

(19)



(11)

EP 1 686 602 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
07.04.2021 Patentblatt 2021/14

(51) Int Cl.:
H01H 33/70 (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
21.08.2013 Patentblatt 2013/34

(21) Anmeldenummer: **05405049.7**

(22) Anmeldetag: **01.02.2005**

(54) Düsenbefestigung für elektrisches Schaltgerät

Blast nozzle mounting means for electrical circuit breaker

Dispositif de montage d'un buse pour un disjoncteur électrique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.08.2006 Patentblatt 2006/31

(73) Patentinhaber: **ABB Power Grids Switzerland AG
5400 Baden (CH)**

(72) Erfinder:
• **Saxl, David**
8046 Zürich (CH)
• **Vestner, Markus**
78266 Büsingen (DE)
• **Nordstroem, Thomas**
771 33 Ludvika (SE)
• **Borg, Tomas**
771 34 Ludvika (SE)

• **Strom, Tomas**
771 41 Ludvika (SE)
• **Hunger, Olaf**
8200 Schaffhausen (CH)

(74) Vertreter: **Epping - Hermann - Fischer**
Patentanwalts-gesellschaft mbH
Postfach 20 07 34
80007 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 735 555 EP-A2- 0 150 874
EP-A2- 0 735 555 EP-B- 0 806 049
EP-B- 0 809 268 WO-A1-96/21234
DE-A1- 2 733 551 DE-A1- 3 009 165
DE-A1- 19 858 793 DE-A1- 19 902 835
FR-A- 2 093 339 JP-A- 2003 297 198
US-A- 5 424 503

EP 1 686 602 B2

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Hochspannungstechnik, insbesondere der Hochspannungsschaltechtechnik in elektrischen Energieverteilnetzen. Sie geht aus von einer Unterbrechereinheit für ein Schaltgerät und von einem Schaltgerät gemäss Oberbegriff der unabhängigen Patentansprüche.

STAND DER TECHNIK

[0002] In der EP 0 809 268 B1 wird ein Leistungsschalter mit einem Schalterantrieb gezeigt, der den ersten Lichtbogenkontakt bewegt und der zusätzlich den gegenüberliegenden zweiten Lichtbogenkontakt über ein an die Isolierstoffdüse angelenktes Hilfsgetriebe antreibt. Zur Anlenkung des Hilfsgetriebes weist die Isolierstoffdüse an ihrem ersten Ende einen Wulst oder Flansch auf der Mantelfläche auf. Ein erster Spannring ist über den Wulst aufgeschoben und ist dahinter eingeschnappt. Von der Aufschiebseite her ist ein zweiter Spannring zur Verhinderung einer Entriegelung des ersten Spannrings am Düsenende befestigt. Das anzutreibende Hilfsgetriebe ist am zweiten Spannring festgemacht. Am gegenüberliegenden zweiten Düsenende erfolgt die Verbindung der Düse mit dem Schalterantrieb dadurch, dass die Düse am krafteinleitenden Punkt wiederum einen Wulst oder Flansch aufweist, der zwischen zwei massiven kraftübertragenden Bauteilen eingeklemmt und verschraubt ist. Dadurch ergibt sich eine voluminöse Haltevorrichtung zur Befestigung der Düse an den vom Schalterantrieb angetriebenen Bauteilen.

[0003] Bei der Erfindung wird von dem Stand der Technik gemäss US 5,424,503 ausgegangen. Dort wird eine gattungsgemässe Unterbrechereinheit für ein elektrisches Schaltgerät mit einem ersten, bewegbaren Kontaktteil mit Isolierstoffdüse und einem zweiten Kontaktteil offenbart. Die Isolierstoffdüse weist eine Nase auf und wird an dieser durch den als Klemmhalterung geformten Nominalstromkontakt in axialer Richtung gehalten und gegen einen Trägerkörper gepresst. Die Klemmhalterung umfasst auch einen Halterungsring, welcher das Ende des Nominalstromkontakts durch radiale Klemmung am Trägerkörper fixiert.

[0004] In der FR 2 093 339 A wird ein elektrischer Selbstblasschalter mit einer Isolierstoffdüse gezeigt, die auf eine Halterung aufgeschoben und damit durch Klemmung gehalten ist. Die Isolierstoffdüse ist für eine vereinfachte Montage der Kontakte im Schalter zweiteilig aufgebaut und umfasst einen Grundkörper und ein Ansatzstück, beide aus Kunststoff. Konventionell wurde das Ansatzstück fugenlos mit dem Grundkörper verklebt. Nun wird das Ansatzstück mit dem Grundkörper demontierbar bzw. austauschbar verbunden, indem am Grundkörper eine Aussennut und am Ansatzstück eine Innennut vorhanden ist und ein ringförmiger Keil in die Innennut

und Aussennut eingreift. Der ringförmige Keil ist weich und kann zur Rutschsicherung an seiner Innenseite gezahnt sein. Diese Art einer weichen Verkeilung erlaubt zwar die Klemmhalterung des leichtgewichtigen Ansatzstücks am Grundkörper, wäre aber zur Klemmhalterung der Isolierstoffdüse am Bauteil ungeeignet. Da der ringförmige Keil in einer stark feldbelasteten Zone angeordnet ist, soll er zudem aus Kunststoff bestehen. Bei der Montage wird der ringförmige Keil durch eine Öffnung in die Innennut und Aussennut eingeschoben, um Ansatzstück und Grundkörper miteinander zu verkeilen.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, in einem Schaltgerät mit einer Isolierstoffdüse zur Lichtbogenbebläsung eine vereinfachte, kompaktere Halterung der Isolierstoffdüse an einem die Antriebsbewegung übertragenden Bauteil anzugeben. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst.

[0006] Die Erfindung besteht in einer Unterbrechereinheit für ein elektrisches Schaltgerät für Energieversorgungsnetze, insbesondere Hochspannungsschalter, wobei das Schaltgerät eine zentrale Achse und mindestens ein erstes Kontaktteil mit einer Isolierstoffdüse zur Bebläsung eines Lichtbogens und ein zweites Kontaktteil aufweist, wobei mindestens eines der Kontaktteile durch einen Schalterantrieb bewegbar ist, wobei eine Haltevorrichtung zur Verbindung der Isolierstoffdüse mit einem durch den Schalterantrieb bewegbaren Bauteil der Unterbrechereinheit vorhanden ist, wobei ferner die Haltevorrichtung eine Klemmhalterung ist, die durch Klemmhalterung und ohne Verschraubung eine mechanische Verbindung zwischen der Isolierstoffdüse und dem Bauteil schafft. Durch die Klemmhalterung reduziert sich die Bearbeitung der Isolierstoffdüse auf ein Minimum und Bohrungen oder Schlitz in der Isolierstoffdüse entfallen. Es werden keine zusätzlichen Befestigungsteile oder Komponenten benötigt. Die Klemmhalterung ist weder an der Isolierstoffdüse noch am Bauteil verschraubt oder befestigt, sondern schafft nur durch Klemmung oder Zusammenpressen eine im wesentlichen formschlüssige und kraftschlüssige Verbindung zwischen der Isolierstoffdüse und dem bewegbaren Bauteil.

[0007] Dabei umfasst die Klemmhalterung einen Halterungsring, der sich am Bauteil abstützt. Durch den Halterungsring ist eine Fixierung der Isolierstoffdüse in einer exakten Ausrichtung coaxial zur zentralen Achse der Unterbrechereinheit gewährleistet.

[0008] Erfindungsgemäss fixiert der Halterungsring die Isolierstoffdüse in axialer Richtung durch Klemmung, wobei der Halterungsring eine Rückhaltefläche zum Sicherstellen der Isolierstoffdüse gegen Herausgleiten in einer ersten axialen Richtung ausweist.

[0009] Das Ausführungsbeispiel gemäss Anspruch 3 hat den Vorteil einer vereinfachten Montierbarkeit der Isolierstoffdüse, besonders in Schaltgeräten mit beidsei-

tig angetriebenen Kontaktteilen oder mit einer via Isolierstoffdüse bewegbaren Abschirmelektrode.

[0010] Weitere Ausführungsbeispiele betreffen in Anspruch 4 eine konstruktive Ausgestaltung der Klemmvorrichtung, und in Anspruch 5-8 eine Klemmvorrichtung der Isolierstoffdüse auf der Schalterantriebsseite. Anspruch 9-10 betreffen Ausführungen mit einer Klemmvorrichtung auf der dem Schalterantrieb abgewandten Schalterseite.

[0011] Die erfindungsgemässen Ausführungen gemäss Anspruch 1 und 2 mit Halterungsring und Nut haben den Vorteil, dass die Befestigung der Isolierstoffdüse am Pufferzylinder der Unterbrechereinheit ausserordentlich kompakt ist. Diese Lösung ist besonders vorteilhaft für Pufferzylinder gemäss Anspruch 5, die in sogenannter Kupfertechnologie, d. h. durch Verformen sehr dünner Kupferbleche oder Kupferrohre oder allgemein durch Verformen von Blechen oder Rohren aus anderen elektrisch leitfähigen Materialien, hergestellt sind.

[0012] Die Ausführungsbeispiele gemäss Anspruch 6-7 haben den Vorteil, dass durch das Federelement und gegebenenfalls Schutzelement die mechanischen Fertigungs- und Montagetoleranzen erhöht werden können und zugleich eine hochpräzise axiale Ausrichtung der Isolierstoffdüse in der Unterbrechereinheit erreicht wird.

[0013] Anspruch 11-13 betreffen ein elektrisches Schaltgerät mit einer Lichtbogenunterbrechereinheit wie zuvor beschrieben und mit den dort genannten Vorteilen.

[0014] Weitere Ausführungen, Vorteile und Anwendungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, aus den Anspruchskombinationen und aus der nun folgenden Beschreibung und den Figuren.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0015] Es zeigen schematisch

- Fig. 1 ein gattungsgemässes Schaltgerät umfassend ein erstes Kontaktteil mit Isolierstoffdüse und ein zweites Kontaktteil mit Kontaktstift und Kontakttulpe;
- Fig. 2 herkömmliche Montagemittel zur Befestigung der Isolierstoffdüse am ersten Kontaktteil;
- Fig. 3a, 3b ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit spezieller Haltevorrichtung zur Befestigung der Isolierstoffdüse am ersten Kontaktteil;
- Fig. 4, 6 Ausführungsbeispiele für Federsicherungsringe zur Klemmung der Isolierstoffdüse; und
- Fig. 5a, 5b ein weiteres Ausführungsbeispiel mit spezieller Haltevorrichtung zur Befestigung eines zu bewegendenden Teils an der Isolierstoffdüse.

[0016] In den Figuren sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0017] Fig. 1 zeigt für ein elektrisches Schaltgerät 1, hier beispielhaft für einen Leistungsschalter, die Löschofen-Unterbrechereinheit in schematischer und ausschnittweiser Darstellung. Die Unterbrechereinheit weist eine zentrale Achse 1a und mindestens ein erstes Kontaktteil 2 mit einer Isolierstoffdüse 4 zur Beblasung eines Lichtbogens sowie ein zweites Kontaktteil 3 auf. Die Kontaktteile 2, 3 sind typischerweise konzentrisch bezüglich der zentralen Achse 1a angeordnet. Mindestens eines der Kontaktteile 2, 3 ist durch einen Schalterantrieb (nicht dargestellt) bewegbar. Das erste Kontaktteil 2 umfasst hier einen ersten Lichtbogenkontakt 2a in Form einer Kontakttulpe 2a und einen aussenliegend angeordneten ersten Nennstromkontakt 2b in Form eines Kontaktrohrs 2b, das als Fortsetzung der Wand 50 eines Pufferzylinders 5 ausgebildet ist. Der Pufferzylinder 5 weist bei Selbstblasschaltern (wie beispielhaft dargestellt) ein Heizvolumen 51 und ein Vorkompressionsvolumen 52 auf, die durch einen Boden 53 mit Ventilklappe getrennt sind. Das zweite Kontaktteil 3 umfasst hier einen zweiten Lichtbogenkontakt 3a in Form eines Kontaktstifts 3a und aussenliegend einen zweiten Nennstromkontakt 3b in Form einer Kontakttulpe 3b. Die Isolierstoffdüse 4 ist beispielhaft am ersten Kontaktteil 2 am Nennstromkontakt 2b befestigt. Hauptdüse 4 und Hilfsdüse 6 begrenzen den Heizkanal 64. Im Schaltfall strömen Löschgase vom Pufferzylinder 5 durch den Heizkanal 64 zur vorderen Öffnung der Hauptdüse 4 und beblasen den Lichtbogen. Es sei darauf hingewiesen, dass die weiter unten beschriebene Erfindung in Selbstblasschaltern, in Pufferschaltern oder auch in anderen Schaltertypen oder Schaltgeräten mit anderen Schalterprinzipien anwendbar ist.

[0018] Fig. 2 zeigt konventionelle Ausführungsformen zur Befestigung der Haupt- oder Isolierstoffdüse 4 am beweglichen Bauteil 5, hier dem Pufferzylinder 5. Bisher wurden Pufferzylinder 5 mit erheblicher Wandstärke verwendet, in die eine Bohrung 7, 8a eingelassen wurde, um die Isolierstoffdüse 4 mit der Pufferzylinderwand 50 zu verschrauben. Die Bohrung 7 kann direkt in die Isolierstoffdüse 4 oder in einen Montageblock 8 geführt sein, wobei der Montageblock 8 auf die Stirnseite 41 der Isolierstoffdüse 4 presst und diese dadurch auf einer Seite fixiert. Auf einer gegenüberliegenden Seite weist die Isolierstoffdüse 4 einen Einschnitt oder Rücksprung 40 auf, in den eine Auskrantung oder ein Vorsprung 20 im Nennstromkontaktrohr 2b eingreift und dadurch die Isolierstoffdüse 4 auch auf der anderen Seite fixiert.

[0019] Erfindungsgemäss ist eine Haltevorrichtung zur Verbindung der Isolierstoffdüse 4 mit einem durch den Schalterantrieb bewegbaren Bauteil 5; 13, 14 der Unterbrechereinheit vorhanden, wobei die Haltevorrichtung als Klemmvorrichtung 9, 10, 11; 12 wirkt, die durch Klemmung 9, 5a, 5b, 5c; 12, 13a, 13b, 13c und ohne Verschraubung eine mechanische Verbindung zwischen der Isolierstoffdüse 4 und dem Bauteil 5; 13, 14 schafft. Die

Erfindung kann am ersten, schalterantriebsseitigen Ende oder am zweiten, dem Schalterantrieb abgewandten Ende der Isolierstoffdüse 4 eingesetzt sein.

[0020] Bevorzugt umfasst die Klemmvorrichtung 9, 10, 11; 12 einen Halterungsring 9, 12, der sich am Bauteil 5, 13 abstützt und die Isolierstoffdüse 4 in axialer Richtung 91, 92 durch Klemmung fixiert, wobei der Halterungsring 9, 12 eine Fixierung der Isolierstoffdüse 4 in exakter Ausrichtung coaxial zur zentralen Achse 1a gewährleistet. Der Begriff Ring oder ringförmig beinhaltet im folgenden auch Ringsegment oder teiltringförmig. Die coaxiale Ausrichtung ist erforderlich, weil zwischen dem Aussendurchmesser D_2 des Lichtbogenkontaktstifts 3a und dem Innendurchmesser der Isolierstoffdüse 4 (Fig. 1) eine geringer Abstand Toleranz von ungefähr 1 mm bis wenige mm über die ganze Einfahrlänge des Kontaktstifts 3a in der Düse 4 eingehalten werden soll. Dementsprechend geringe Toleranzen sollen bei der coaxialen Ausrichtung eingehalten werden, um ein Verkanten des Lichtbogenkontaktstifts 3a in der Isolierstoffdüse 4 mit Sicherheit auszuschliessen.

[0021] Mit Vorteil ist oder sind die Klemmvorrichtung 9, 10, 11; 12 und/oder die Isolierstoffdüse 4 bei der Montage relativ zum Bauteil 5, 13 um die zentrale Achse 1a verdrehbar. In einer bevorzugten konstruktiven Ausgestaltung weist die Klemmvorrichtung 9, 10, 11; 12, insbesondere der Halterungsring 9, 12, eine Rückhaltefläche 9a, 12a zum Sichern der Isolierstoffdüse 4 gegen Herausgleiten in einer ersten axialen Richtung 91 und/oder eine Klemmfläche 9b, 12b zum Abstützen der Klemmvorrichtung 9, 10, 11; 12 an dem Bauteil 5; 13, 14 in der ersten axialen Richtung 91 auf.

[0022] Fig. 3a, 3b zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel, bei dem das Bauteil 5 ein beweglicher Pufferzylinder 5 mit einer Pufferzylinderwand 50 ist, die eine Innennut 5a aufweist und die Klemmvorrichtung 9, 10, 11 einen Federsicherungsring 9 umfasst, der durch Eingriff in die Innennut 5a und durch Überstand aus der Innennut 5a radial nach innen die Isolierstoffdüse 4 am Pufferzylinder 5 fixiert und eine in axialer Richtung 91, 92 wirkende Schalterantriebskraft vom Pufferzylinder 5 auf die Isolierstoffdüse 4 überträgt. Durch den Überstand ist insbesondere gewährleistet, dass der Federsicherungsring 9 in mechanischer Verbindung mit einer Stirnseite der Isolierstoffdüse 4 steht und eine Rückhaltekraft auf die Stirnseite ausübt. Die Nuttiefe oder Einstichtiefe T_1 der Innennut 5a in der Pufferzylinderwand 50 soll hierfür kleiner als eine Ringbreite B_1 des Federsicherungsring 9 gewählt sein.

[0023] Mit Vorteil ist die Pufferzylinderwand 50 aus einem Blech oder Rohr, insbesondere einem Kupferblech oder Kupferrohr, gefertigt und weist eine Wandstärke von weniger als 7 mm, bevorzugt weniger als 5 mm, besonders bevorzugt weniger als 3,5 mm, auf; und/oder die Innennut 5a weist eine Einstichtiefe T_1 in einem Bereich von 0,8 mm bis 3,0 mm, bevorzugt 1,0 mm bis 2,0 mm, besonders bevorzugt gleich 1,5 mm, auf. Ein entscheidender Vorteil der Klemmbefestigung besteht darin, dass

auch Bauteile 5 mit Wänden 50 aus dünnen, gegebenenfalls verformten Blechen oder Rohren durch reine Klemmbefestigung mit der Isolierstoffdüse 4 form- und kraftschlüssig verbunden werden können. Vorzugsweise werden derartige Bleche oder Rohre aus Kupfer gefertigt. Diese sogenannte Kupfertechnologie ist ausführlich in den europäischen Patenten EP 0 735 555 und EP 0 806 049 beschrieben.

[0024] Fig. 4 zeigt als Federsicherungsring 9 einen an sich bekannten Seeger-Ring 9. Die Ringbreite B_1 ist so gewählt, dass die erwähnte stirnseitige Rückhaltefläche 9a und Klemmfläche 9b grossflächig genug sind, um die Klemmkraft aufzunehmen und zu übertragen. Bei der Montage wird der Seeger-Ring 9 mit einer in die Löcher 9c eingreifenden Spezialzange zusammengezogen, in axialer Richtung 92 in den Pufferzylinder 5 eingeführt und schnappt in die Innennut 5a in der Pufferzylinderwand 50 ein.

[0025] In Fig. 3a, 3b enthält auch ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei dem die Klemmvorrichtung 9, 10, 11 ein ringförmiges, in axialer Richtung 92 einfederbares Federelement 11 umfasst, das zwischen dem Federsicherungsring 9 und der Isolierstoffdüse 4, insbesondere dort in einem Rücksprung 42 der Isolierstoffdüse 4, angeordnet ist. Bei dem Federelement 11 kann es sich beispielsweise um einen handelsüblichen O-Ring 11, eine Spiralfeder, eine Wellenfeder oder eine Tellerfeder zur Erzeugung einer axialen Federkraft handeln. Wie dargestellt kann die Innennut 5a eine Anphasung 5c zum verletzungsfreien Einführen des Federelements 11 aufweisen. Das Federelement 11 schafft eine axiale und transversale Toleranz des Bauteils 1 und der Isolierstoffdüse 4 bei Montage und bewirkt zugleich eine exakte Ausrichtung der Düse 4.

[0026] Eine weitere Verbesserung wird erzielt, wenn ein ringförmiges Schutzelement 10, bevorzugt eine Unterlagsscheibe 10, zum mechanischen und thermischen Schutz des Federelements 11 und der Isolierstoffdüse 4 zwischen dem Federsicherungsring 9 und dem Federelement 11 angeordnet ist und an einem formstabilen Vorsprung 43 der Isolierstoffdüse 4 abgestützt ist. Durch das Zusammenwirken des Schutzelements 10 mit dem formstabilen, kraftaufnehmenden Vorsprung 43 ist gewährleistet, dass unter dem Anpressdruck keine bleibende Deformation des Teflonmaterials der Isolierstoffdüse 4 auftritt. Das Schutzelement 10 kann in die Klemmvorrichtung 9, 10, 11, insbesondere in den Federsicherungsring 9, integriert sein (nicht dargestellt).

[0027] Fig. 5a, 5b zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel, bei dem die Klemmvorrichtung 12 eine zweite Rückhaltefläche 12d zum Sichern der Isolierstoffdüse 4 gegen Herausgleiten in einer der ersten axialen Richtung 91 entgegengesetzten zweiten axialen Richtung 92 aufweist und/oder die Klemmvorrichtung 12 eine zweite Klemmfläche 12c zum Abstützen der Klemmvorrichtung 12 an dem Bauteil 13 in der entgegengesetzten zweiten axialen Richtung 92 aufweist. Bei dem bewegbaren Bauteil 13, 14 kann es sich um ein Ankopplungselement 13

für ein anzutreibendes, bewegliches Teil 14, insbesondere für eine bewegbare Abschirmelektrode oder für ein Hilfsgetriebe 14 des Schalterantriebs, handeln. Dabei weist das Ankopplungselement 13 eine Innennut 13a und die Isolierstoffdüse 4 eine Aussennut 44 auf und die Klemmvorrichtung 12 umfasst einen Federsicherungsring 12, der nach Art eines Schnappverschlusses zugleich in die Innennut 13a und die Aussennut 44 eingreift. Hierfür ist insbesondere die Nuttiefe oder Einstichtiefe T_2 der Innennut 13a kleiner als die Ringbreite B_2 des Schnappverschlusses 12 gewählt. Der Federsicherungsring 12 oder Schnappverschluss 12 ersetzt eine herkömmliche Montage, bei welcher die beiden Teile 4, 13 über ein Gewinde miteinander verbunden sind. Der Schnappverschluss 12 hat den Vorteil einer einfachen, formschlüssigen und kraftschlüssigen Montage und einer bei Montage drehbaren Verbindung, durch die z. B. die Zahnstange 14 in eine passende Lage zum Getriebe gebracht werden kann. Durch die mögliche Drehbarkeit kann alternativ der bewegte Kontakt 2 oder Pufferzylinder 5 in eine beliebige azimuthale Lage gebracht werden, so dass der Kontakt 2 auf einen der nach aussen geneigt angeordneten Phasenanschlüsse ausgerichtet werden kann.

[0028] Fig. 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines solchen Federsicherungsringes 12. Der Federsicherungsring 12 kann ein Ringsegment 12 mit einer Bogenlänge im Bereich von 180° bis 280° , bevorzugt 200° bis 250° , besonders bevorzugt von 230° , sein. Der Bereich ist nach oben bzw. unten begrenzt durch eine hinreichende Aufspreizbarkeit bzw. einen hinreichenden radialen Klemmeffekt des Federsicherungsringes 12 im montierten Zustand. Der Federsicherungsring 12 soll also aufbiegbar und radial von aussen in die Aussennut 44 einführbar sein. Der Federsicherungsring 12 soll ferner beim Aufschieben des Bauteils 13, 14 vollständig in die Aussennut 44 drückbar sein. Hierfür ist insbesondere die Nuttiefe oder Einstichtiefe T_3 der Aussennut 13a tiefer als die Ringbreite B_2 des Schnappverschlusses 12 gewählt. Auch soll der Federsicherungsring 12 im aufgeschobenen Zustand des Bauteils 13, 14 durch elastische Rückstellkraft in die Innennut 13a zurückspringen oder einrastbar sein. Hierfür soll der Federsicherungsring 12 aus einem elastischen Material wie z. B. Federstahl gefertigt sein.

[0029] Gegenstand der Erfindung ist auch ein elektrisches Schaltgerät für ein Energieversorgungsnetz, insbesondere ein Schaltgerät mit einer bewegbaren Isolierstoffdüse 4 zur Lichtbogenbebläsung, beispielsweise ein Hochspannungsschalter, Hochstromschalter oder Leistungsschalter, der die zuvor beschriebene Unterbrechereinheit aufweist.

[0030] In einem solchen Schaltgerät kann die Isolierstoffdüse 4 beidseitig mit je einem bewegbaren Bauteil 5, 13, 14 durch je eine Klemmvorrichtung 9, 10, 11; 12 verbunden sein, wobei beide Klemmvorrichtungen 9, 10, 11; 12 durch Klemmhalterung 9, 5a, 5b, 5c; 12, 13a, 13b, 13c und ohne Verschraubung jeweils eine formschlüssi-

ge und kraftschlüssige Verbindung zwischen der Isolierstoffdüse 4 und dem zugehörigen Bauteil 5, 13, 14 schaffen. Beispielsweise ist eine erste Klemmvorrichtung 9, 10, 11 zur mechanischen Verbindung der Isolierstoffdüse 4 mit einem beweglichen Pufferzylinder 5 der Unterbrechereinheit und eine zweite Klemmvorrichtung 12 zur mechanischen Verbindung der Isolierstoffdüse 4 mit einem Ankopplungselement 13 für ein anzutreibendes Teil 14 der Unterbrechereinheit vorhanden. Das anzutreibende Teil 14 kann eine bewegbare Abschirmelektrode sein oder ein Hilfsgetriebe 14, z. B. für ein beidseitig angetriebenes Kontaktsystem 2, 3.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0031]

1	Elektrisches Schaltgerät, Hochspannungsschalter, Leistungsschalter
20	1a Zentrale Achse, Schalterachse
	2 Erstes Kontaktteil (mit Isolierstoffdüse)
	2a Erster Lichtbogenkontakt, Lichtbogenkontakttulpe
	2b Erster Nennstromkontakt, Kontaktrohr
25	20 Auskragung, Vorsprung in Nennstromkontaktrohr
	3 Zweites Kontaktteil, Tulpe/ Stift-Kontakt, Strombahnkontakt, Gegenkontakt
	3a Zweiter Lichtbogenkontakt, Lichtbogenkontaktstift
30	3b Zweiter Nennstromkontakt, Nennstromkontakttulpe
	4 Isolierstoffdüse
	40 Erster Einschnitt, erster Rücksprung in Düse
35	41 Stirnseite der Düse
	42 Zweiter Einschnitt, zweiter Rücksprung in Düse, Rücksprung in Stirnseite der Düse
	43 Vorsprung
	44 Nut in Düse
40	5 Bewegter Kontakt, Pufferzylinder (bevorzugt in Kupfertechnologie)
	5a Innennut in Pufferzylinder
	5b Abstützfläche an Pufferzylinder
	5c Anphasung an Pufferzylinderwand
45	50 Pufferzylinderwand
	51 Heizvolumen
	52 Vorkompressionsvolumen
	53 Boden mit Ventilklappe
	6 Hilfsdüse
50	64 Heizkanal
	7 Verschraubung
	8 Montageblock
	8a Verschraubung für Montageblock
	9 Klemmvorrichtung, drehbare axiale Klemmfixierung, Ringsegment, Halterungsring, Federsicherungsring, Seeger-Ring
55	
	9a Rückhaltefläche
	9b Klemmfläche

9c	Löcher im Federsicherungsring (Seeger-Ring)	
91	Erste axiale Richtung	
92	Zweite axiale Richtung	
10	Schutzring, Unterlagsscheibe	5
11	Federelement, O-Ring	
12	Klemmvorrichtung, drehbare axiale Klemmfixierung, Ringsegment, Halterungsring, Stahlring, Federsicherungsring, Clip-Verschluss, Schnappverschluss	10
12a	Rückhaltefläche	
12b	Klemmfläche	
12c	zweite Klemmfläche	
12d	zweite Rückhaltefläche	
13, 14	bewegbares Bauteil	15
13	Ankopplungselement	
13a	Innennut in Ankopplungselement	
13b, 13c	erste, zweite Abstützfläche an Ankopplungselement	
14	Kinematische Verbindung, zu bewegendes Teil, Antriebsstange für Hilfsgetriebe, bewegbare Abschirmelektrode	20
B ₁	Ringbreite des Seeger-Rings	
B ₂	Ringbreite des Schnappverschlusses	
D ₁	Innendurchmesser der Isolierstoffdüse	25
D ₂	Aussendurchmesser des Lichtbogenkontaktstifts	
T ₁	Nuttiefe in Pufferzylinderwand	
T ₂	Innennuttiefe in Bauteil	
T ₃	Aussennuttiefe in Isolierstoffdüse	30

Patentansprüche

1. Unterbrechereinheit für ein elektrisches Schaltgerät (1) für Energieversorgungsnetze, insbesondere Hochspannungsschalter (1), wobei das Schaltgerät (1) eine zentrale Achse (1a) und mindestens ein erstes Kontaktteil (2) mit einer Isolierstoffdüse (4) zur Beblasung eines Lichtbogens und ein zweites Kontaktteil (3) aufweist, wobei mindestens eines der Kontaktteile (2, 3) durch einen Schalterantrieb bewegbar ist, wobei eine Haltevorrichtung zur Verbindung der Isolierstoffdüse (4) mit einem durch den Schalterantrieb bewegbaren Bauteil (5; 13, 14) der Unterbrechereinheit vorhanden ist, wobei ferner die Haltevorrichtung eine Klemmvorrichtung (9, 10, 11; 12) ist, die durch Klemmhalterung (9, 5a, 5b, 5c; 12, 13a, 13b, 13c) und ohne Verschraubung eine mechanische Verbindung zwischen der Isolierstoffdüse (4) und dem Bauteil (5; 13, 14) schafft, wobei ferner die Klemmvorrichtung (9, 10, 11; 12) einen Halterungsring (9, 12) umfasst, der sich am Bauteil (5, 13) abstützt und durch den eine Fixierung der Isolierstoffdüse (4) in exakter Ausrichtung coaxial zur zentralen Achse (1a) gewährleistet ist, wobei der Halterungsring (9, 12) die Isolierstoffdüse (4) in axialer Richtung (91, 92) durch Klemmung fixiert und der

Halterungsring (9, 12) eine Rückhaltefläche (9a, 12a) zum Sichern der Isolierstoffdüse (4) gegen Herausgleiten in einer ersten axialen Richtung (91) aufweist, **dadurch gekennzeichnet dass**

- a) das Bauteil (5) ein Pufferzylinder (5) mit einer Pufferzylinderwand (50) ist, die eine Innennut (5a) aufweist und
- b) die Klemmvorrichtung (9, 10, 11) einen Federsicherungsring (9) umfasst, der durch Eingriff in die Innennut (5a) und durch Überstand aus der Innennut (5a) radial nach innen die Isolierstoffdüse (4) am Pufferzylinder (5) fixiert und eine in axialer Richtung (91, 92) wirkende Schalterantriebskraft vom Pufferzylinder (5) auf die Isolierstoffdüse (4) überträgt, und
- c) die Klemmvorrichtung (9, 10, 11) ein ringförmiges, in axialer Richtung (92) einfederbares Federelement (11) umfasst, das zwischen dem Federsicherungsring (9) und der Isolierstoffdüse (4) angeordnet ist.

2. Unterbrechereinheit für ein elektrisches Schaltgerät (1) für Energieversorgungsnetze, insbesondere Hochspannungsschalter (1), wobei das Schaltgerät (1) eine zentrale Achse (1a) und mindestens ein erstes Kontaktteil (2) mit einer Isolierstoffdüse (4) zur Beblasung eines Lichtbogens und ein zweites Kontaktteil (3) aufweist, wobei mindestens eines der Kontaktteile (2, 3) durch einen Schalterantrieb bewegbar ist, wobei eine Haltevorrichtung zur Verbindung der Isolierstoffdüse (4) mit einem durch den Schalterantrieb bewegbaren Bauteil (5; 13, 14) der Unterbrechereinheit vorhanden ist, wobei ferner die Haltevorrichtung eine Klemmvorrichtung (9, 10, 11; 12) ist, die durch Klemmhalterung (9, 5a, 5b, 5c; 12, 13a, 13b, 13c) und ohne Verschraubung eine mechanische Verbindung zwischen der Isolierstoffdüse (4) und dem Bauteil (5; 13, 14) schafft, wobei ferner die Klemmvorrichtung (9, 10, 11; 12) einen Halterungsring (9, 12) umfasst, der sich am Bauteil (5, 13) abstützt und durch den eine Fixierung der Isolierstoffdüse (4) in exakter Ausrichtung coaxial zur zentralen Achse (1a) gewährleistet ist, wobei der Halterungsring (9, 12) die Isolierstoffdüse (4) in axialer Richtung (91, 92) durch Klemmung fixiert und der Halterungsring (9, 12) eine Rückhaltefläche (9a, 12a) zum Sichern der Isolierstoffdüse (4) gegen Herausgleiten in einer ersten axialen Richtung (91) aufweist, **dadurch gekennzeichnet dass**

- a) das Bauteil (5) ein Pufferzylinder (5) mit einer Pufferzylinderwand (50) ist, die eine Innennut (5a) aufweist und
- b) die Klemmvorrichtung (9, 10, 11) einen Federsicherungsring (9) umfasst, der durch Eingriff in die Innennut (5a) und durch Überstand aus der Innennut (5a) radial nach innen die Iso-

- Isolierstoffdüse (4) am Pufferzylinder (5) fixiert und eine in axialer Richtung (91, 92) wirkende Schalterantriebskraft vom Pufferzylinder (5) auf die Isolierstoffdüse (4) überträgt, wobei
- c) die Pufferzylinderwand (50) aus einem Blech oder Rohr gefertigt ist und eine Wandstärke von weniger als 7 mm aufweist.
- 5
3. Die Unterbrechereinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmvorrichtung (9, 10, 11; 12) und/oder die Isolierstoffdüse (4) bei der Montage relativ zum Bauteil (5, 13) um die zentrale Achse (1a) verdrehbar ist oder sind.
- 10
4. Die Unterbrechereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmvorrichtung (9, 10, 11; 12), insbesondere der Halterungsring (9, 12), eine Klemmfläche (9b, 12b) zum Abstützen der Klemmvorrichtung (9, 10, 11; 12) an dem Bauteil (5; 13, 14) in der ersten axialen Richtung (91) aufweist.
- 15
- 20
5. Die Unterbrechereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- 25
- a) die Pufferzylinderwand (50) aus einem Blech oder Rohr, insbesondere Kupferblech oder Kupferrohr, gefertigt ist und eine Wandstärke von weniger als 5 mm, besonders bevorzugt weniger als 3,5 mm, aufweist und/oder
- 30
- b) die Innennut (5a) eine Einstichtiefe (T_1) in einem Bereich von 0,8 mm bis 3,0 mm, bevorzugt 1,0 mm bis 2,0 mm, besonders bevorzugt gleich 1,5 mm, aufweist.
- 35
6. Die Unterbrechereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- 40
- a) das Federelement (11) zwischen dem Federsicherungsring (9) und der Isolierstoffdüse (4) in einem Rücksprung (42) der Isolierstoffdüse (4) angeordnet ist und
- 45
- b) insbesondere dass das Federelement (11) ein O-Ring (11), eine Spiralfeder, Wellenfeder oder Tellerfeder zur Erzeugung einer axialen Federkraft ist.
- 50
7. Die Unterbrechereinheit nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- 55
- a) ein ringförmiges Schutzelement (10), bevorzugt eine Unterlagsscheibe (10), zum mechanischen und thermischen Schutz des Federelements (11) und der Isolierstoffdüse (4) zwischen dem Federsicherungsring (9) und dem Federelement (11) vorhanden ist und an einem form-
- stabilen Vorsprung (43) der Isolierstoffdüse (4) abgestützt ist und
- b) insbesondere dass das Schutzelement (10) in die Klemmvorrichtung (9, 10, 11), insbesondere in den Federsicherungsring (9), integriert ist.
8. Die Unterbrechereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- a) die Innennut (5a) eine Abstützfläche (5b) zum Zusammenwirken mit der in Anspruch 3 beanspruchten Klemmfläche (9b) aufweist und/oder
- b) die Innennut (5a) eine Anphasung (5c) zum verletzungsfreien Einführen des Federelements (11) aufweist.
9. Unterbrechereinheit für ein elektrisches Schaltgerät (1) für Energieversorgungsnetze, insbesondere Hochspannungsschalter (1), wobei das Schaltgerät (1) eine zentrale Achse (1a) und mindestens ein erstes Kontaktteil (2) mit einer Isolierstoffdüse (4) zur Beblasung eines Lichtbogens und ein zweites Kontaktteil (3) aufweist, wobei mindestens eines der Kontaktteile (2, 3) durch einen Schalterantrieb bewegbar ist, wobei eine Haltevorrichtung zur Verbindung der Isolierstoffdüse (4) mit einem durch den Schalterantrieb bewegbaren Bauteil (5; 13, 14) der Unterbrechereinheit vorhanden ist, wobei ferner die Haltevorrichtung eine Klemmvorrichtung (9, 10, 11; 12) ist, die durch Klemmhalterung (9, 5a, 5b, 5c; 12, 13a, 13b, 13c) und ohne Verschraubung eine mechanische Verbindung zwischen der Isolierstoffdüse (4) und dem Bauteil (5; 13, 14) schafft, wobei ferner die Klemmvorrichtung (9, 10, 11; 12) einen Halterungsring (9, 12) umfasst, der sich am Bauteil (5, 13) abstützt und durch den eine Fixierung der Isolierstoffdüse (4) in exakter Ausrichtung koaxial zur zentralen Achse (1a) gewährleistet ist, wobei der Halterungsring (9, 12) die Isolierstoffdüse (4) in axialer Richtung (91, 92) durch Klemmung fixiert und der Halterungsring (9, 12) eine Rückhaltefläche (9a, 12a) zum Sichern der Isolierstoffdüse (4) gegen Herausgleiten in einer ersten axialen Richtung (91) aufweist, **dadurch gekennzeichnet dass**
- a) das Bauteil (13, 14) ein Ankopplungselement (13) für eine bewegbare Abschirmelektrode oder für ein Hilfsgetriebe (14) des Schalterantriebs ist,
- b) das Ankopplungselement (13) eine Innennut (13a) und die Isolierstoffdüse (4) eine Aussennut (44) aufweist und
- c) die Klemmvorrichtung (12) einen Federsicherungsring (12) umfasst, der nach Art eines Schnappverschlusses zugleich in die Innennut (13a) und die Aussennut (44) eingreift.

10. Die Unterbrechereinheit nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) der Federsicherungsring (12) ein Ringsegment (12) mit einer Bogenlänge im Bereich von 180° bis 280°, bevorzugt 200° bis 250°, besonders bevorzugt von 230°, ist und/oder
- b) der Federsicherungsring (12) aufbiegbar und radial von aussen in die Aussennut (44) einführbar ist und/oder
- c) der Federsicherungsring (12) beim Aufschieben des Bauteils (13, 14) vollständig in die Aussennut (44) drückbar ist und im aufgeschobenen Zustand des Bauteils (13, 14) durch elastische Rückstellkraft in die Innennut (13a) einrastbar ist.

11. Elektrisches Schaltgerät für ein Energieversorgungsnetz, insbesondere Schaltgerät mit einer bewegbaren Isolierstoffdüse (4) zur Lichtbogenbebläsung, beispielsweise Hochspannungsschalter, Hochstromschalter oder Leistungsschalter, gekennzeichnet durch eine Unterbrechereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche.

12. Elektrisches Schaltgerät nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) die Isolierstoffdüse (4) beidseitig mit je einem bewegbaren Bauteil (5, 13, 14) durch je eine Klemmvorrichtung (9, 10, 11; 12) verbunden ist und
- b) beide Klemmvorrichtungen (9, 10, 11; 12) durch Klemmhalterung (9, 5a, 5b, 5c; 12, 13a, 13b, 13c) und ohne Verschraubung jeweils eine formschlüssige und kraftschlüssige Verbindung zwischen der Isolierstoffdüse (4) und dem zugehörigen Bauteil (5, 13, 14) schaffen.

13. Elektrisches Schaltgerät nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Bauteile (5, 13, 14) ein beweglicher Pufferzylinder (5) und ein Ankopplungselement (13) für ein anzutreibendes Teil (14), insbesondere eine Abschirmelektrode oder ein Hilfsgetriebe, der Unterbrechereinheit sind.

Claims

- 1.** Interrupter unit for an electrical switching apparatus (1) for power supply systems, in particular high-voltage switch (1), the switching apparatus (1) having a central axis (1a) and at least one first contact part (2) with an insulating material nozzle (4) for blowing an arc and a second contact part (3), it being possible for at least one of the contact parts (2, 3) to be moved by virtue of a switch drive, a holding device for connecting the insulating material nozzle (4) to a com-

ponent part (5; 13, 14), which can be moved by virtue of the switch drive, of the interrupter unit being provided, wherein, in addition, the holding device is a clamping device (9, 10, 11; 12), which produces a mechanical connection between the insulating material nozzle (4) and the component part (5; 13, 14) by virtue of a clamping hold (9, 5a, 5b, 5c; 12, 13a, 13b, 13c) and without a screw connection, wherein, in addition, the clamping device (9, 10, 11; 12) comprises a holding ring (9, 12), which is supported on the component part (5, 13) and which ensures fixing of the insulating material nozzle (4) with a precise alignment coaxially with respect to the central axis (1a), the holding ring (9, 12) fixing the insulating material nozzle (4) in the axial direction (91, 92) by virtue of clamping, and the holding ring (9, 12) having a restraining face (9a, 12a) for securing the insulating material nozzle (4) against sliding out in a first axial direction (91), **characterized in that**

- a) the component part (5) is a buffer cylinder (5) with a buffer cylinder wall (50), which has an internal groove (5a), and
- b) the clamping device (9, 10, 11) comprises a spring-securing ring (9), which fixes the insulating material nozzle (4) to the buffer cylinder (5) by means of engagement in the internal groove (5a) and by protruding radially inwards from the internal groove (5a) and transfers a switch drive force acting in the axial direction (91, 92) from the buffer cylinder (5) to the insulating material nozzle (4), and
- c) the clamping device (9, 10, 11) comprises an annular spring element (11), which can undergo a spring deflection in the axial direction (92) and is arranged between the spring-securing ring (9) and the insulating material nozzle (4).

- 2.** Interrupter unit for an electrical switching apparatus (1) for power supply systems, in particular high-voltage switch (1), the switching apparatus (1) having a central axis (1a) and at least one first contact part (2) with an insulating material nozzle (4) for blowing an arc and a second contact part (3), it being possible for at least one of the contact parts (2, 3) to be moved by virtue of a switch drive, a holding device for connecting the insulating material nozzle (4) to a component part (5; 13, 14), which can be moved by virtue of the switch drive, of the interrupter unit being provided, wherein, in addition, the holding device is a clamping device (9, 10, 11; 12), which produces a mechanical connection between the insulating material nozzle (4) and the component part (5; 13, 14) by virtue of a clamping hold (9, 5a, 5b, 5c; 12, 13a, 13b, 13c) and without a screw connection, wherein, in addition, the clamping device (9, 10, 11; 12) comprises a holding ring (9, 12), which is supported on the component part (5, 13) and which ensures fixing

of the insulating material nozzle (4) with a precise alignment coaxially with respect to the central axis (1a), the holding ring (9, 12) fixing the insulating material nozzle (4) in the axial direction (91, 92) by virtue of clamping, and the holding ring (9, 12) having a restraining face (9a, 12a) for securing the insulating material nozzle (4) against sliding out in a first axial direction (91), **characterized in that**

- a) the component part (5) is a buffer cylinder (5) with a buffer cylinder wall (50), which has an internal groove (5a), and
 - b) the clamping device (9, 10, 11) comprises a spring-securing ring (9), which fixes the insulating material nozzle (4) to the buffer cylinder (5) by means of engagement in the internal groove (5a) and by protruding radially inwards from the internal groove (5a) and transfers a switch drive force acting in the axial direction (91, 92) from the buffer cylinder (5) to the insulating material nozzle (4),
 - c) the buffer cylinder wall (50) being manufactured from a sheet or tube and having a wall thickness of less than 7 mm.
3. Interrupter unit according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the clamping device (9, 10, 11; 12) and/or the insulating material nozzle (4) can rotate during fitting in relation to the component part (5, 13) about the central axis (1a).
4. Interrupter unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** the clamping device (9, 10, 11; 12), in particular the holding ring (9, 12), has a clamping face (9b, 12b) for supporting the clamping device (9, 10, 11; 12) on the component part (5; 13, 14) in the first axial direction (91).
5. Interrupter unit according to one of the preceding claims, **characterized in that**
- a) the buffer cylinder wall (50) is manufactured from a sheet or tube, in particular a copper sheet or copper tube, and has a wall thickness of less than 5 mm, particularly preferably less than 3.5 mm, and/or
 - b) the internal groove (5a) has an undercut depth (T_1) in a range of from 0.8 mm to 3.0 mm, preferably 1.0 mm to 2.0 mm, particularly preferably equal to 1.5 mm.
6. Interrupter unit according to one of the preceding claims, **characterized in that**
- a) the spring element (11) is arranged between the spring-securing ring (9) and the insulating material nozzle (4) in a recess (42) of the insulating material nozzle (4), and

b) in particular **in that** the spring element (11) is an O ring (11), a helical spring, a wave spring or a disc spring for producing an axial spring force.

7. Interrupter unit according to Claim 6, **characterized in that**
- a) an annular protective element (10), preferably a washer (10), for mechanically and thermally protecting the spring element (11) and the insulating material nozzle (4) is provided between the spring-securing ring (9) and the spring element (11) and is supported on a dimensionally stable projection (43) of the insulating material nozzle (4), and
 - b) in particular **in that** the protective element (10) is integrated in the clamping device (9, 10, 11), in particular in the spring-securing ring (9).
8. Interrupter unit according to one of the preceding claims, **characterized in that**
- a) the internal groove (5a) has a supporting face (5b) for interacting with the clamping face (9b) claimed in Claim 3, and/or
 - b) the internal groove (5a) has a bevel (5c) for inserting the spring element (11) without damaging it.
9. Interrupter unit for an electrical switching apparatus (1) for power supply systems, in particular high-voltage switch (1), the switching apparatus (1) having a central axis (1a) and at least one first contact part (2) with an insulating material nozzle (4) for blowing an arc and a second contact part (3), it being possible for at least one of the contact parts (2, 3) to be moved by virtue of a switch drive, a holding device for connecting the insulating material nozzle (4) to a component part (5; 13, 14), which can be moved by virtue of the switch drive, of the interrupter unit being provided, wherein, in addition, the holding device is a clamping device (9, 10, 11; 12), which produces a mechanical connection between the insulating material nozzle (4) and the component part (5; 13, 14) by virtue of a clamping hold (9, 5a, 5b, 5c; 12, 13a, 13b, 13c) and without a screw connection, wherein, in addition, the clamping device (9, 10, 11; 12) comprises a holding ring (9, 12), which is supported on the component part (5, 13) and which ensures fixing of the insulating material nozzle (4) with a precise alignment coaxially with respect to the central axis (1a), the holding ring (9, 12) fixing the insulating material nozzle (4) in the axial direction (91, 92) by virtue of clamping, and the holding ring (9, 12) having a restraining face (9a, 12a) for securing the insulating material nozzle (4) against sliding out in a first axial direction (91), **characterized in that**

- a) the component part (13, 14) is a coupling element (13) for a moveable shielding electrode or for an auxiliary gear mechanism (14) of the switch drive,
- b) the coupling element (13) has an internal groove (13a), and the insulating material nozzle (4) has an external groove (44), and
- c) the clamping device (12) comprises a spring-securing ring (12), which at the same time engages in the internal groove (13a) and the external groove (44) in the manner of a snap-action closure.

10. Interrupter unit according to Claim 9, characterized in that

- a) the spring-securing ring (12) is a ring segment (12) having an arc length in the range of from 180° to 280°, preferably from 200° to 250°, particularly preferably of 230°, and/or
- b) the spring-securing ring (12) can be bent up and inserted into the external groove (44) radially from the outside, and/or
- c) the spring-securing ring (12) can be pressed completely into the external groove (44) when the component part (13, 14) is pushed on, and, in the pushed-on state of the component part (13, 14), can be latched into the internal groove (13a) by means of an elastic resetting force.

11. Electrical switching apparatus for a power supply system, in particular switching apparatus having a moveable insulating material nozzle (4) for blowing an arc, for example high-voltage switch, high-current switch or circuit breaker, characterized by an interrupter unit according to one of the preceding claims.

12. Electrical switching apparatus according to Claim 11, characterized in that

- a) the insulating material nozzle (4) is connected on both sides to in each case one moveable component part (5, 13, 14) by virtue of in each case one clamping device (9, 10, 11; 12), and
- b) the two clamping devices (9, 10, 11; 12) in each case produce an interlocking and force-fitting connection between the insulating material nozzle (4) and the associated component part (5, 13, 14) by virtue of a clamping hold (9, 5a, 5b, 5c; 12, 13a, 13b, 13c) and without a screw connection.

13. Electrical switching apparatus according to Claim 12, characterized in that the component parts (5, 13, 14) are a moveable buffer cylinder (5) and a coupling element (13) for a part (14) to be driven, in particular a shielding electrode or an auxiliary gear mechanism, of the interrupter unit.

Revendications

1. Unité d'interruption pour un appareil de commutation électrique (1) pour des réseaux de distribution d'énergie, notamment un commutateur à haute tension (1), l'appareil de commutation (1) présentant un axe central (1a) et au moins une première partie de contact (2) munie d'une buse en matériau isolant (4) pour souffler un arc électrique, et une deuxième partie de contact (3), au moins l'une des parties de contact (2, 3) pouvant être déplacée par un mécanisme d'entraînement de commutateur, dans laquelle un dispositif de maintien destiné à relier la buse en matériau isolant (4) avec un composant (5 ; 13, 14) de l'unité d'interruption pouvant être déplacé par le mécanisme d'entraînement de commutateur est présent, le dispositif de maintien étant en outre un dispositif de serrage (9, 10, 11 ; 12) qui, par maintien serré (9, 5a, 5b, 5c ; 12, 13a, 13b, 13c) et sans vissage, réalise une liaison mécanique entre la buse en matériau isolant (4) et le composant (5 ; 13, 14), le dispositif de serrage (9, 10, 11 ; 12) comprenant en outre une bague de maintien (9, 12) qui s'appuie sur le composant (5, 13) et assure une fixation de la buse en matériau isolant (4) dans une orientation coaxiale précise par rapport à l'axe central (1a), la bague de maintien (9, 12) fixant la buse en matériau isolant (4) dans la direction axiale (91, 92) par serrage, et la bague de maintien (9, 12) présentant une surface de retenue (9a, 12a) pour bloquer la buse en matériau isolant (4) afin qu'elle ne puisse pas sortir en glissant dans une première direction axiale (91),

caractérisée en ce que

- a) le composant (5) est un vérin d'amortissement (5) muni d'une paroi de vérin d'amortissement (50) qui présente une rainure intérieure (5a), et
- b) le dispositif de serrage (9, 10, 11) comprend un circlip ressort (9) qui fixe la buse en matériau isolant (4) sur le vérin d'amortissement (5) en venant en prise dans la rainure intérieure (5a) et en faisant saillie hors de la rainure intérieure (5a) radialement vers l'intérieur, et transmet du vérin d'amortissement (5) à la buse en matériau isolant (4) une force d'entraînement de commutateur agissant dans le sens axial (91, 92), et
- c) le dispositif de serrage (9, 10, 11) comprend un élément ressort (11) annulaire, pouvant être fléchi dans le sens axial (92) et qui est disposé entre le circlip ressort (9) et la buse en matériau isolant (4).

2. Unité d'interruption pour un appareil de commutation électrique (1) pour réseaux de distribution d'énergie, notamment un commutateur à haute tension (1), l'appareil de commutation (1) présentant un axe cen-

tral (1a) et au moins une première partie de contact (2) munie d'une buse en matériau isolant (4) pour souffler un arc électrique, et une deuxième partie de contact (3), au moins l'une des parties de contact (2, 3) pouvant être déplacée par un mécanisme d'entraînement de commutateur, dans laquelle un dispositif de maintien destiné à relier la buse en matériau isolant (4) avec un composant (5 ; 13, 14) de l'unité d'interruption pouvant déplacé par le mécanisme d'entraînement de commutateur est présent, le dispositif de maintien étant en outre un dispositif de serrage (9, 10, 11 ; 12) qui, par maintien serré (9, 5a, 5b, 5c ; 12, 13a, 13b, 13c) et sans vissage, réalise une liaison mécanique entre la buse en matériau isolant (4) et le composant (5 ; 13, 14), le dispositif de serrage (9, 10, 11 ; 12) comprenant en outre une bague de maintien (9, 12) qui s'appuie sur le composant (5, 13) et assure une fixation de la buse en matériau isolant (4) dans une orientation coaxiale précise par rapport à l'axe central (1a), la bague de maintien (9, 12) fixant la buse en matériau isolant (4) dans la direction axiale (91, 92) par serrage, et la bague de maintien (9, 12) présentant une surface de retenue (9a, 12a) pour bloquer la buse en matériau isolant (4) afin qu'elle ne puisse pas sortir en glissant dans une première direction axiale (91),

caractérisée en ce que

a) le composant (5) est un vérin d'amortissement (5) muni d'une paroi de vérin d'amortissement (50) qui présente une rainure intérieure (5a), et

b) le dispositif de serrage (9, 10, 11) comprend un circlip ressort (9) qui fixe la buse en matériau isolant (4) sur le vérin d'amortissement (5) en venant en prise dans la rainure intérieure (5a) et en faisant saillie hors de la rainure intérieure (5a) radialement vers l'intérieur et transmet du vérin d'amortissement (5) à la buse en matériau isolant (4) une force d'entraînement de commutateur agissant dans le sens axial (91, 92), et

c) la paroi de vérin d'amortissement (50) est fabriquée dans une tôle ou un tube et présente une épaisseur de paroi inférieure à 7 mm.

3. Unité d'interruption selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que**, lors du montage, le dispositif de serrage (9, 10, 11 ; 12) et/ou la buse en matériau isolant (4) sont pivotants autour de l'axe central (1a) par rapport au composant (5, 13).

4. Unité d'interruption selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le dispositif de serrage (9, 10, 11 ; 12), notamment la bague de retenue (9, 12), présente une surface de serrage (9b, 12b) pour supporter le dispositif de serrage (9, 10, 11 ; 12) sur le composant (5 ; 13, 14) dans le premier sens axial (91).

5. Unité d'interruption selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**

a) la paroi de vérin d'amortissement (50) est fabriquée dans une tôle ou un tube, notamment une tôle de cuivre ou un tube en cuivre, et présente une épaisseur de paroi inférieure à 5 mm, notamment inférieure à 3,5 mm, et/ou

b) la rainure intérieure (5a) présente une profondeur d'entaille (T_1) comprise dans une plage de 0,8 mm à 3,0 mm, de préférence de 1,0 mm à 2,0 mm, notamment de préférence égale à 1,5 mm.

6. Unité d'interruption selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**

a) l'élément ressort (11) est disposé entre le circlip ressort (9) et la buse en matériau isolant (4) dans un retrait (42) de la buse en matériau isolant (4), et

b) notamment **en ce que** l'élément ressort (11) est un joint torique (11), un ressort en spirale, un ressort ondulé ou un ressort à disque destiné à produire une force de ressort axiale.

7. Unité d'interruption selon la revendication 6, **caractérisée en ce que**

a) un élément de protection annulaire (10), de préférence une rondelle (10), pour la protection mécanique et thermique de l'élément ressort (11) et de la buse en matériau isolant (4) est présent entre le circlip ressort (9) et l'élément ressort (11) et s'appuie sur une saillie indéformable (43) de la buse en matériau isolant (4), et

b) notamment **en ce que** l'élément de protection (10) est intégré dans le dispositif de serrage (9, 10, 11), notamment dans le circlip ressort (9).

8. Unité d'interruption selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**

a) la rainure intérieure (5a) présente une surface d'appui (5b) destinée à interagir avec la surface de serrage (9b) revendiquée dans la revendication 3, et/ou

b) la rainure intérieure (5a) présente un biseau-tage (5c) destiné à l'introduction sans dommage de l'élément ressort (11).

9. Unité d'interruption pour un appareil de commutation électrique (1) pour réseaux de distribution d'énergie, notamment un commutateur à haute tension (1), l'appareil de commutation (1) présentant un axe central (1a) et au moins une première partie de contact (2) munie d'une buse en matériau isolant (4) pour souffler un arc électrique, et une deuxième partie de

contact (3), au moins l'une des parties de contact (2, 3) pouvant être déplacée par un mécanisme d'entraînement de commutateur, dans laquelle un dispositif de maintien destiné à relier la buse en matériau isolant (4) avec un composant (5 ; 13, 14) de l'unité d'interruption pouvant être déplacé par le mécanisme d'entraînement de commutateur est présent, le dispositif de maintien étant en outre un dispositif de serrage (9, 10, 11 ; 12) qui, par maintien serré (9, 5a, 5b, 5c ; 12, 13a, 13b, 13c) et sans vissage, réalise une liaison mécanique entre la buse en matériau isolant (4) et le composant (5 ; 13, 14), le dispositif de serrage (9, 10, 11 ; 12) comprenant en outre une bague de maintien (9, 12) qui s'appuie sur le composant (5, 13) et assure une fixation de la buse en matériau isolant (4) dans une orientation coaxiale précise par rapport à l'axe central (1a), la bague de maintien (9, 12) fixant la buse en matériau isolant (4) dans la direction axiale (91, 92) par serrage, et la bague de maintien (9, 12) présentant une surface de retenue (9a, 12a) pour bloquer la buse en matériau isolant (4) afin qu'elle ne puisse pas sortir en glissant dans une première direction axiale (91),

caractérisée en ce que

- a) le composant (13, 14) est un élément d'accouplement (13) pour une électrode de blindage mobile ou pour un engrenage auxiliaire (14) du mécanisme d'entraînement de commutateur,
- b) l'élément d'accouplement (13) présente une rainure intérieure (13a), et la buse en matériau isolant (4) présente une rainure extérieure (44), et
- c) le dispositif de serrage (12) comprend un circlip ressort (12) qui vient en prise en même temps dans la rainure intérieure (13a) et la rainure extérieure (44) à la manière d'une fermeture à déclic.

10. Unité d'interruption selon la revendication 9, caractérisée en ce que

- a) le circlip ressort (12) est un segment d'anneau (12) ayant une longueur d'arc comprise dans la plage de 180° à 280°, de préférence de 200° à 250°, notamment de préférence égale à 230°, et/ou
- b) le circlip ressort (12) peut être déplié et introduit radialement de l'extérieur dans la rainure extérieure (44), et/ou
- c) le circlip ressort (12) peut être entièrement enfoncé dans la rainure extérieure (44) lorsque le composant (13, 14) est emmanché, et peut s'enclencher dans la rainure intérieure (13a) par une force de rappel élastique, à l'état emmanché du composant (13, 14).

11. Appareil de commutation électrique pour des réseaux de distribution d'énergie, notamment un appareil de commutation muni d'une buse en matériau isolant (4) mobile pour souffler un arc électrique, par exemple un commutateur à haute tension, un commutateur à courant fort ou un commutateur de puissance, **caractérisé par** une unité d'interruption selon l'une quelconque des revendications précédentes.

12. Appareil de commutation électrique selon la revendication 11, caractérisé en ce que

- a) la buse en matériau isolant (4) est reliée des deux côtés à respectivement un composant mobile (5, 13, 14) par respectivement un dispositif de serrage (9, 10, 11 ; 12), et
- b) les deux dispositifs de serrage (9, 10, 11 ; 12) réalisent par maintien serré (9, 5a, 5b, 5c ; 12, 13a, 13b, 13c) et sans vissage, respectivement une liaison par complémentarité de forme et par adhérence entre la buse en matériau isolant (4) et le composant (5, 13, 14) associé.

13. Appareil de commutation électrique selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** les composants (5, 13, 14) sont un vérin d'amortissement mobile (5) et un élément d'accouplement (13) pour une partie à entraîner (14), notamment une électrode de blindage ou un engrenage auxiliaire, de l'unité d'interruption.

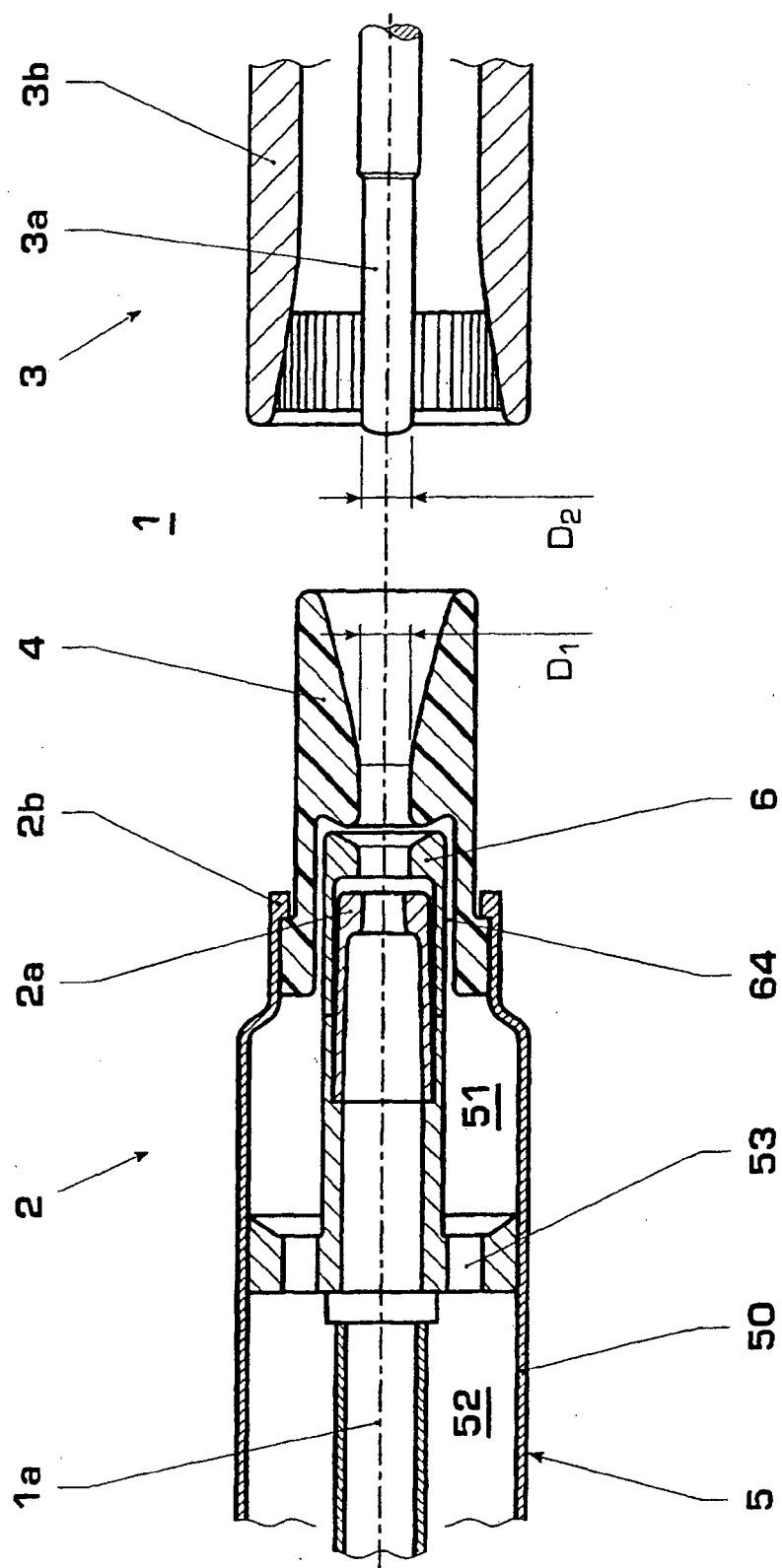


Fig. 1

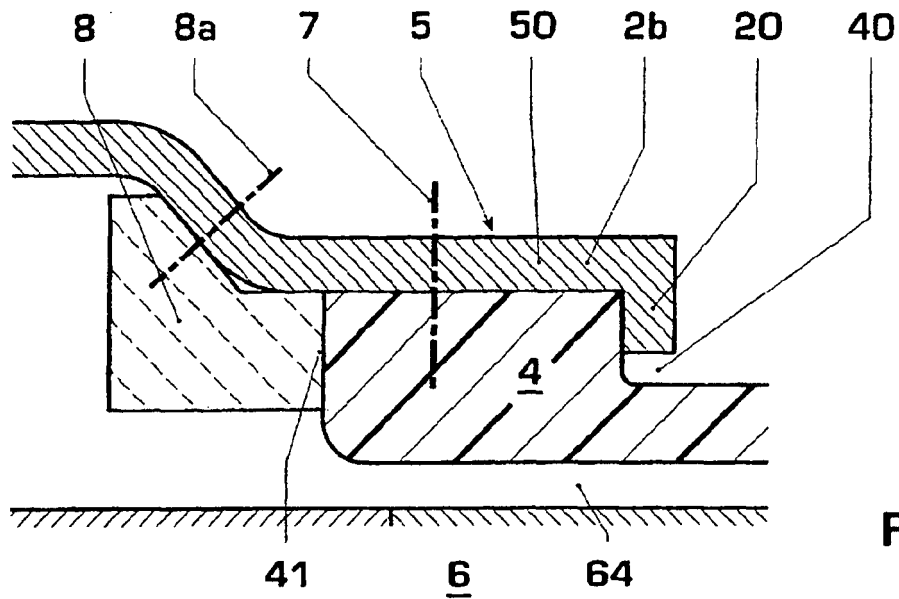


Fig. 2

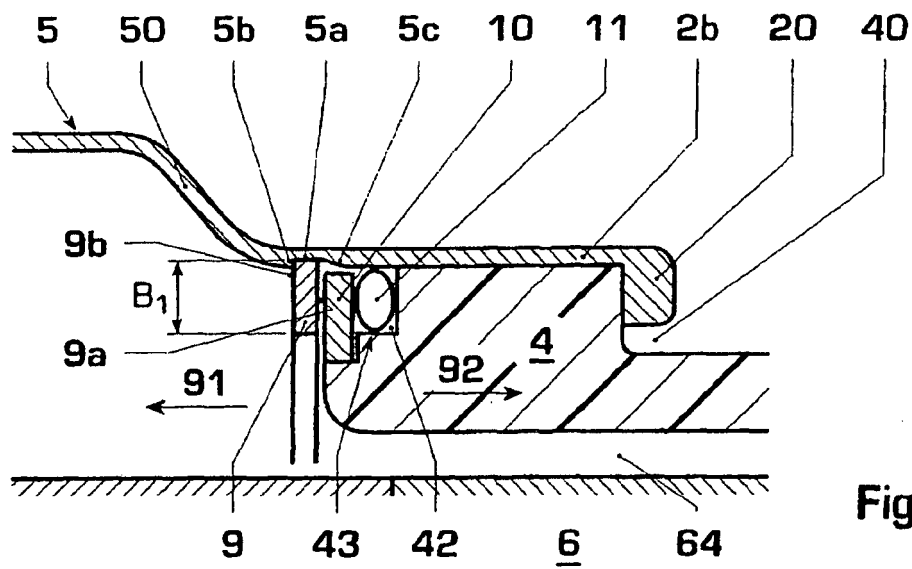


Fig. 3a

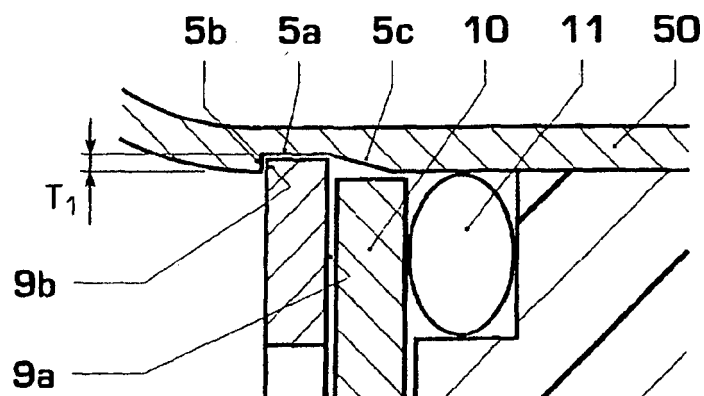


Fig. 3b

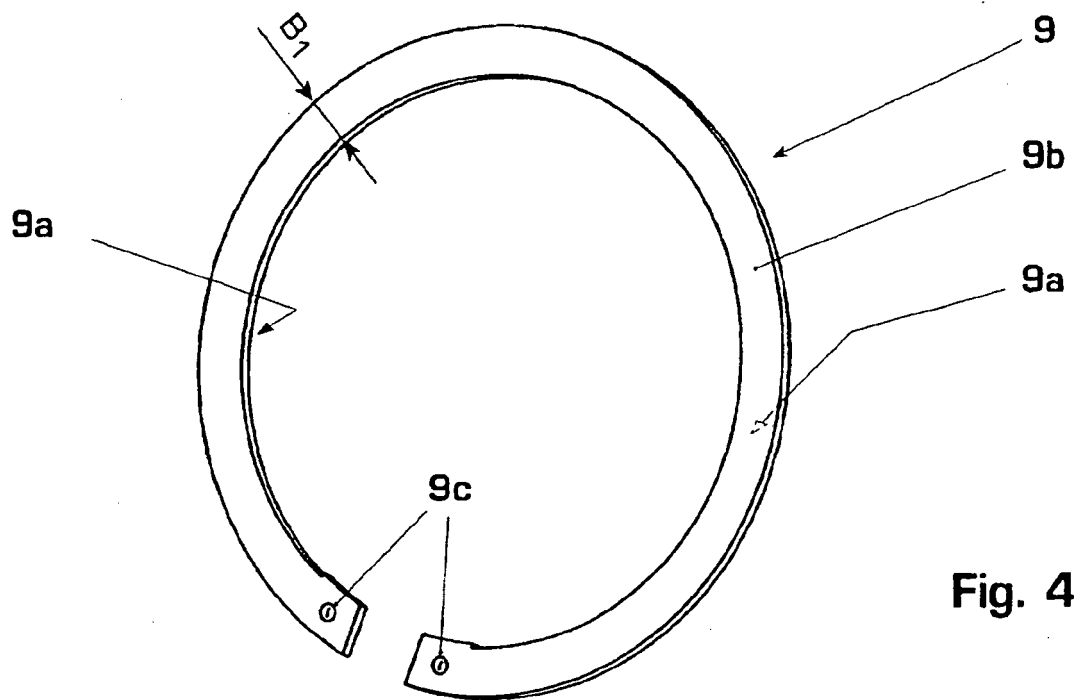


Fig. 4

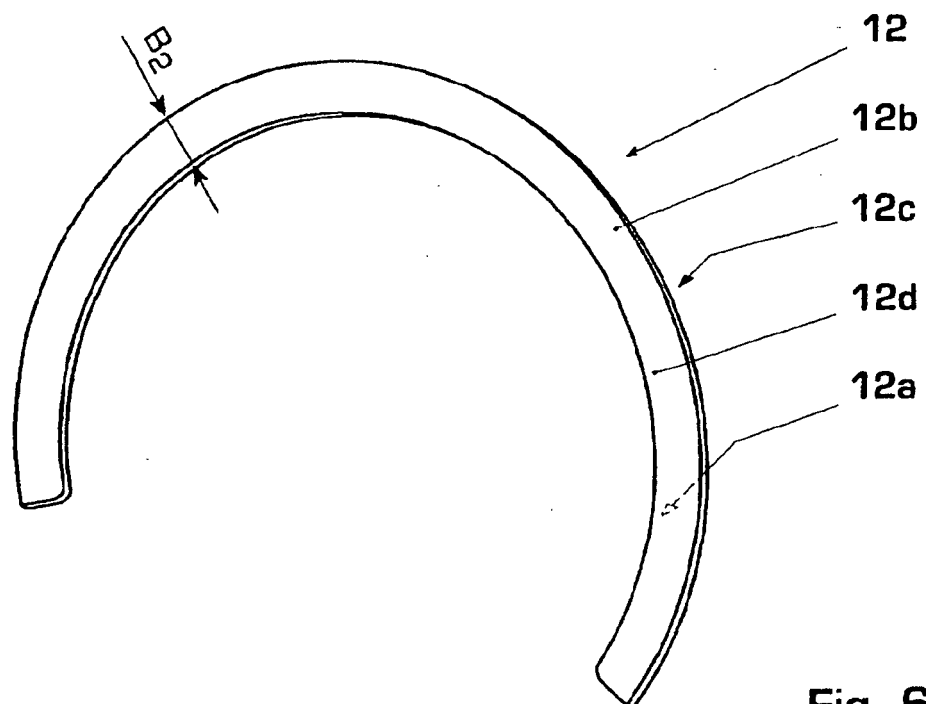


Fig. 6

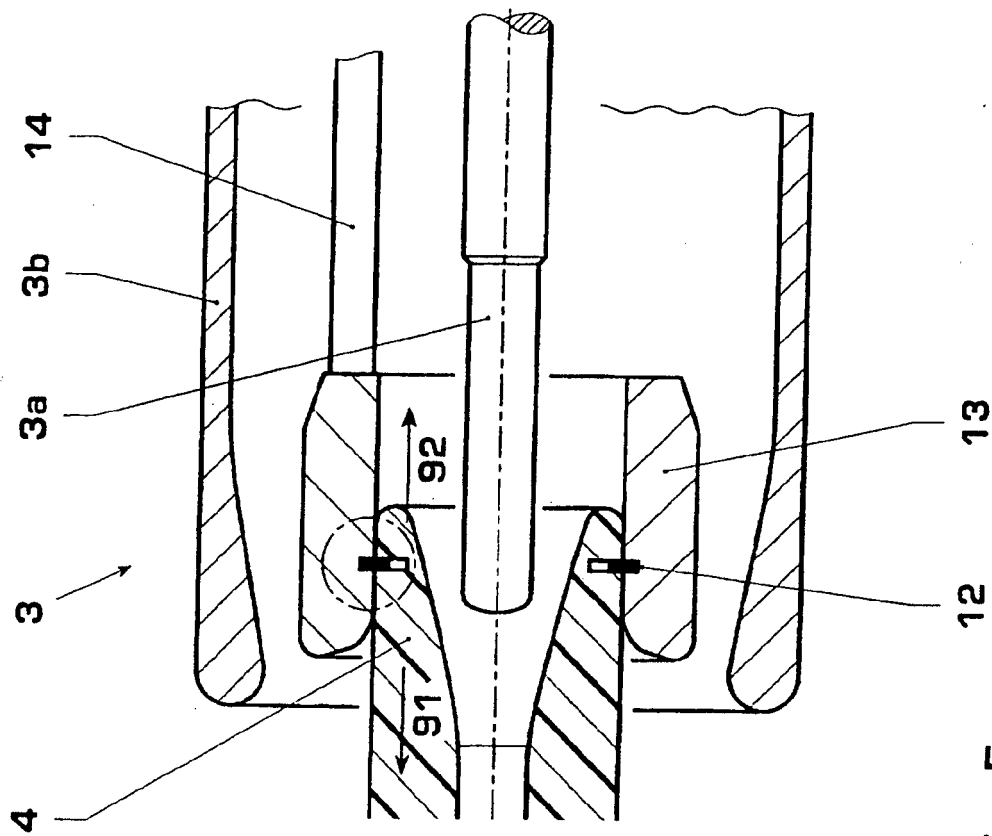


Fig. 5a

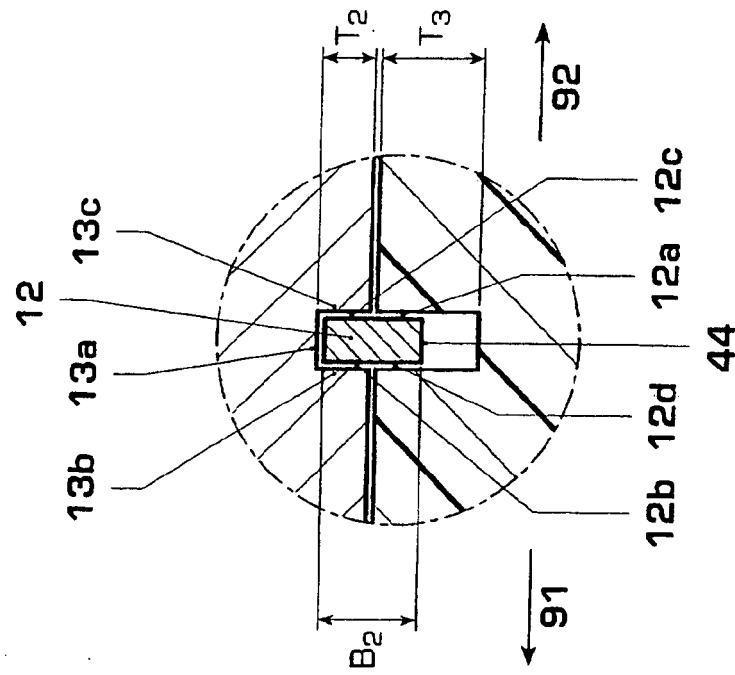


Fig. 5b

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 0809268 B1 **[0002]**
- US 5424503 A **[0003]**
- FR 2093339 A **[0004]**
- EP 0735555 A **[0023]**
- EP 0806049 A **[0023]**