

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 955 655 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
23.04.2003 Patentblatt 2003/17

(51) Int Cl.7: **H01H 33/66**

(21) Anmeldenummer: **99101052.1**

(22) Anmeldetag: **22.01.1999**

(54) **Abschirmung und Getter für eine Vakuumschaltröhre und Verfahren zum Befestigen des
Getters an der Abschirmung**

Shielding and getter for a vacuum switching tube and method for fixing of the gatter to the shielding

Blindage et gitter pour tube-interrupteur sous vide et procédé de fixation du gitter au blindage

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(30) Priorität: **31.03.1998 DE 19814398**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.11.1999 Patentblatt 1999/45

(73) Patentinhaber: **Moeller GmbH**
53115 Bonn (DE)

(72) Erfinder:
• **Meissner, Johannes, Dr.**
53129 Bonn (DE)

- **Lipperts, Jerrie**
5926 TH Venlo (NL)
- **Rossmann, Gerhard**
76131 Karlsruhe (DE)
- **Lietz, Alfredo**
50226 Frechen (DE)

(74) Vertreter: **Müller-Gerbes, Margot, Dipl.-Ing.**
Friedrich-Breuer-Strasse 112
53225 Bonn (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-B- 1 185 690 **US-A- 4 331 850**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 955 655 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Abschirmung mit Gettermaterial für eine Vakuumschaltröhre mit einer Vakuumschaltkammer mit relativ zueinander beweglichen mit Kontaktstücken ausgestatteten Leitern, die die Kontaktstücke beabstandet in Gestalt eines zylinderförmigen metallischen Schirmes mit an dem Schirm angeordnetem Gettermaterial umgibt. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Befestigen von Gettermaterial an einem zylinderförmigen Schirm für eine vakuumschaltröhre, bei der der Schirm die Kontaktstücke der Vakuumschaltröhre beabstandet umgibt.

[0002] Die Abschirmung des Vakuumschalters mittels eines in der Vakuumschaltkammer angeordneten metallischen Schirmes dient der Aufgabe, die Ablagerung von leitendem Material, das von den Schaltkontakten während einer Schalthandlung verdampft, und sich an unerwünschten Stellen niederschlägt, insbesondere Isolatoren, zu verhindern. Als Abschirmungsmaterialien für den Schirm werden üblicherweise Edelstähle eingesetzt.

[0003] Eine weitere Grundbedingung für das sichere Funktionieren eines Vakuumschalters ist ein entsprechend hohes Vakuum, nämlich ein Innendruck von etwa 10^{-7} bar oder kleiner. Dieser Druck darf während der gesamten Lebensdauer der Vakuumschaltkammer nicht unterschritten werden. Der Innendruck einer Vakuumschaltkammer zeigt im Normalfall kein stationäres, sondern ein dynamisches Verhalten. Winzige Lecks und Ausgasung der Materialien in der Vakuumschaltkammer bewirken bereits einen Druckanstieg. Zur Reduzierung der durch Ausgasung der Materialien sowie Leckagen erzeugten Gase ist es bekannt, Getterelemente in der Vakuumschaltkammer anzuordnen, die durch das Binden der Gase eine Druckabsenkung herbeiführen.

[0004] Die Ausbildung und Anordnung von Gettermaterial in der Vakuumschaltkammer eines Vakuumschalters ist beispielsweise aus der DE 38 29 888 C2 bekannt. Hierbei ist der metallische Schirm, der die Schaltkontakte umgibt, vollständig aus Gettermaterial gebildet, das bei Entladungen und Schalten infolge der erzeugten Wärme verdampft und somit der Vakuumschaltkammer eine ausreichende Getterkapazität zur Verfügung steht. Als Gettermaterial ist Titan bevorzugt.

[0005] Auch gemäß dem Vorschlag der DE 19 10 633 A1 wird Gettermaterial an der Abschirmung angeordnet, dergestalt, daß es der Lichtbogenwärme ausgesetzt ist.

[0006] Gemäß dem Vorschlag der DE-AS 11 85 690 (nächstliegender Stand der Technik) ist in der Abschirmung der Vakuumschaltkammer eine Ausnehmung vorgesehen, in der der Getter befestigt ist, wobei er nicht aus der Umfangsfläche der Abschirmung hervorstehen soll. Die Art der Anbringung ist montageintensiv und beeinträchtigt die Schirmwirkung.

[0007] Soweit bei bekannten Getteranordnungen in Vakuumschaltkammern diese durch Punktschweißen aufgebracht werden, ist dies nur auf Trägern, d.h. Schir-

men aus Edelstahl, Kupfernickellegierungen, Eisennickellegierungen, Monel und Eisennickelkobaltlegierungen möglich, die ausreichend niedrige thermische Leitfähigkeit haben, nicht jedoch auf Kupfer. Das Befestigen des Getters durch Löten birgt die Gefahr einer Vergiftung des Getters während des Hochtemperaturlötprozesses in sich durch Metaldämpfe aus dem Lot, infolgedessen die Funktion des Getters erheblich beeinträchtigt werden kann. Daher scheidet die Befestigung des Getters durch Löten aus.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Getter in einer Vakuumschaltkammer einer Vakuumschaltröhre dauerhaft zu befestigen, ohne daß diese Befestigung montageaufwendig ist oder sonstige Nachteile aufweist. Ein weiteres Ziel der Erfindung ist darin zu sehen, eine Befestigungsart für ein Getter vorzusehen, die nicht auf den Einsatz von Abschirmungen aus Edelstahl oder entsprechenden Legierungen, wie beim Punktschweißen, beschränkt ist.

[0009] Erfindungsgemäß wird die eingangs gestellte Aufgabe bei einer Abschirmung für eine Vakuumschaltröhre der gattungsgemäßen Art dadurch gelöst, daß ein bandförmiger geschlossener Getterring außenseitig an dem Schirm angeordnet und an mindestens einer Befestigungsstelle mechanisch durch Verformung des Schirmes oder mittels Schweißen dauerhaft befestigt ist.

[0010] Erfindungsgemäß wird einerseits eine rein mechanische Befestigung des Getters am Schirm vorgeschlagen, die ohne Erwärmung und ohne zusätzliche Bindemittel, wie Lot, durchführbar ist. Andererseits ermöglicht die Erfindung, auch die Anwendung des Schweißens, wie Punktschweißen, Elektronenstrahlschweißen, Ultraschallschweißen, Widerstandsschweißen und insbesondere auch des Laserschweißens zur Befestigung des Gettermaterials unter Vermeidung zu hoher lokaler Erwärmungen. Die erfindungsgemäße Befestigung des Getters in Gestalt eines geschlossenen Gettringes ermöglicht des weiteren auch den Einsatz einer Abschirmung, d.h. eines zylindrischen Schirmteiles aus einem Material mit hoher Wärmeleitfähigkeit, nämlich Kupfer oder Kupferlegierungen. Die Befestigung des Getters erfolgt bevorzugt durch mechanische Verformung des Schirmes nach dem Aufbringen und Inpositionsetzen des Gettringes auf dem Schirm. Somit ermöglicht die Erfindung eine feste Verbindung eines Getters, bevorzugt in Form eines Getterbandes mit einem Schirm, der auch oder nur aus Kupfer besteht.

[0011] Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäß gestalteten Abschirmung mit Getter für eine Vakuumschaltröhre sind den kennzeichnenden Merkmalen der Unteransprüche 2 bis 11 entnehmbar.

[0012] Als Gettermaterial kommen neben Titan auch weitere metallische Legierungen, wie ZrAl, ZrTi, ZrAlTi, ZrVFeTi oder MoTi, in Frage. Bevorzugt weist das Getterelement die Gestalt eines bandförmigen Ringes auf, wobei der Getterring aus einem Band durch Vernieten oder Verschweißen, wie Punktschweißen, an den Bandenden herstellbar ist oder aber auch der Getterring als

ein einstückiges Teil integral herstellbar ist, beispielsweise als Zylinderrohrabschnitt von einem Zylinderrohr.

[0013] Neben dem bevorzugten Schirmmaterial Kupfer mit hoher Wärmeleitfähigkeit ist es auch möglich, niedriglegierte Kupferlegierungen oder hochlegierte Kupferchrom, Kupferkobalt, Kupfereisen, Molybdänkupfer, Wolframkupfer, Wolframcarbidsilber, Wolframcarbidgekupfer oder Kombinationen der vorgenannten Materialien für den Schirm einzusetzen, die ebenfalls eine gute Wärmeleitfähigkeit aufweisen und eine gute Wärmeableitung aus der Vakuumschaltkammer unterstützen.

[0014] Gemäß dem Vorschlag der Erfindung ist der Gettering außenseitig an dem zylinderförmigen Schirm angeordnet. Der Schirm weist eine an die Form der Vakuumschaltkammer angepaßte Form auf. Bezüglich der Anordnung des Getterringes wird vorgeschlagen, diesen so an dem Schirm anzuordnen, daß er ebenfalls nicht über die äußere Umfangsfläche des Schirmes wesentlich vorsteht. In einer Ausgestaltung der Erfindung wird daher vorgeschlagen, daß der zylinderförmige Schirm zu dem Endbereich hin, auf den der Gettering aufschiebbar ist, einen stufenförmigen Absatz zur Aufnahme des Getterringes aufweist, der etwa eine der Dicke des Getterringes entsprechende Breite aufweist, wobei der Außendurchmesser des Endbereiches des Schirmes nicht größer als der Innendurchmesser des Getterringes ist.

[0015] Für die Befestigung des Gettermaterials und Ausbildung der Abschirmung wird erfindungsgemäß ein Verfahren vorgeschlagen, bei dem ein bandförmiger geschlossener Gettering aus einem Gettermaterial gefertigt wird, ein zylindrischer eine gute Wärmeleitung aufweisender Schirm aus Kupfer oder eine Kupfer enthaltende Legierung gefertigt wird, der einen Endbereich aufweist, dessen Außendurchmesser so bemessen ist, daß der Gettering auf den Endbereich aufschiebbar ist, der Gettering auf den Endbereich des Schirmes aufgeschoben wird und der Gettering mechanisch oder mittels Schweißen an dem Schirm befestigt wird.

[0016] Bevorzugt wird das Laserschweißen.

[0017] Vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sind den kennzeichnenden Merkmalen der Verfahrensansprüche 12 bis 18 entnehmbar.

[0018] Für eine einfache Befestigung des Getterringes durch Verformung des Schirmes wird vorgeschlagen, daß die Länge des von der Absatzstufe sich erstreckenden verjüngten Endbereiches größer bemessen ist als der Breite des Getterringes entspricht, so daß der Endbereich über den aufgeschobenen Gettering vorsteht. Somit kann dieser Randbereich bereichsweise nach außen gerichtet verformt werden, um krallenartige oder krampenartige Verformungen zum Lagefixieren des Getterringes auszubilden. Es ist aber auch möglich, den Randbereich umlaufend nach außen zu bördeln, um auf diese Weise den Gettering in seiner Lage dauerhaft zu befestigen. Es ist auch möglich, Gettering und Schirm mittels einer formschlüssigen Faltverbindung

nach Art eines Druckknopfes mechanisch miteinander zu verbinden.

[0019] Gemäß einem weiteren Vorschlag, wird die Abschirmung so ausgebildet, daß der zylinderförmige Schirm zu dem Endbereich hin, auf den der Gettering aufschiebbar ist, einen stufenförmig verjüngten Absatz aufweist und der verjüngte Absatz von seinem stirnseitigen Ende her mit Schlitzen versehen ist und die zwischen den Schlitzen befindlichen Endbereiche des Schirmes nach außen unter Ausbildung eines beabstandet von dem Schirm vorstehenden Kragens umgebogen sind.

[0020] Bei der Herstellung der Abschirmung kann beispielsweise so vorgegangen werden, daß der zylindrische Schirm mit einem stufenförmig verjüngten Absatz für die Aufnahme des Getterringes ausgebildet wird und der verjüngte Absatz von seinem stirnseitigen Ende her mit Schlitzen versehen wird und nach dem Befestigen des Getterringes an der Außenseite des Schirmes die zwischen den Schlitzen verbliebenen Endbereiche des Schirmes den Gettering beabstandet überkragend nach außen umgebogen werden.

[0021] Die Erfindung ermöglicht eine dauerhafte Befestigung eines großen Getterelementes in Gestalt eines bandförmigen Getterringes an dem Schirm, wodurch eine große Getteroberfläche zur Verfügung steht. Durch die außenseitige Befestigung des Getterringes am Schirm wird dieser auch vor dem direkten Einfluß des Lichtbogens - Metaldampfbogens - geschützt und eine dauerhaft hohe Funktion des Getters ist gewährleistet.

[0022] Hierbei ist es nach einem Vorschlag der Erfindung auch möglich, daß das Verbinden der Bandenden zu dem Gettering gleichzeitig mit der Befestigung des Getterringes an dem Schirm mittels Schweißen, wie Punktschweißen, Laserschweißen, Ultraschallschweißen, Elektronenstrahlschweißen, Widerstandsschweißen erfolgt.

[0023] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel erläutert. Es zeigen

- | | |
|--------|--|
| Fig. 1 | einen schematischen Längsschnitt durch eine Vakuumschaltröhre |
| Fig. 2 | eine perspektivische Ansicht eines Getterringes |
| Fig. 3 | eine perspektivische Ansicht eines zylinderförmigen Schirmes |
| Fig. 4 | den Schnitt AA nach Fig. 3 auszugsweise |
| Fig. 5 | den Schirm mit Gettering gemäß Fig. 2 und 3 |
| Fig. 6 | Teillängsschnitt einer Vakuumschaltröhre mit Schirm und Gettering gemäß Fig. 5 |

Fig. 7 Teillängsschnitt durch ein Vakuumschaltgerät mit Vakuumschaltröhre mit Schirm und Getterring gemäß Fig. 5

Fig. 8 perspektivische Ansicht einer zylinderförmigen Abschirmung mit Schlitzen und Getterring vor der Verformung

Fig. 9,10 Längsschnitt durch Abschirmung mit befestigtem Getterring nach Fig. 8 in zwei Varianten.

[0024] In der Fig. 7 ist beispielhaft für die Anwendung der Erfindung ein Vakuumschaltgerät mit den wesentlichen Funktionsteilen im auszugsweisen Querschnitt dargestellt, bei dem Vakuumschaltröhren der erfindungsgemäßen Art einsetzbar sind. Hierbei handelt es sich um ein elektromagnetisches Schaltgerät mit einem Magnetantrieb mit Magnetkern, was nicht näher dargestellt ist und Anker und wenigstens einer Vakuumschaltröhre mit einem Festkontakt sowie mit einer Hubstange in direkter linearer Wirkverbindung stehenden beweglichen Kontakt und einer mit der Hubstange und dem Anker in Wirkverbindungen stehenden Schaltwippe zur Umsetzung der Antriebsbewegung in eine Schaltbewegung des beweglichen Kontaktes. Hierbei ist die Hubstange an einem Ende mit dem den beweglichen Kontakt tragenden Kontaktträger fest verbunden und der Kontaktträger ausgangsseitig mit der Vakuumschaltröhre in einem Rohrlager in bezug auf die Längsachse der Hubstange gleitverschieblich gelagert.

[0025] Der Anker 110 ist gemäß Fig. 7 an der Ankeraufnahme 111 befestigt und an der Schaltwippe 120 unter Zwischenlage der Dämpfungslager 122 mittels des Bolzens 113 festgelegt, und zwar an dem an einem Ende der Schaltwippe 120 ausgebildeten Wippenaufnahmelager 121. Die Schaltwippe 120 ist in dem Schienenträgergehäuse 140 bzw. dem nicht näher dargestellten Antriebsgehäuse des Vakuumschaltgerätes 200 schwenkbar gelagert. Im oberen Bereich des Schienenträgergehäuses 140 ist die Vakuumschaltröhre 1 angeordnet, die an ihrem einen Ende den Festkontakt 31 tragenden Festkontaktträger 30 aufweist, der mittels Schraube 170 an der Anschlußfahne 160 befestigt ist und in dem Schienenträgergehäuse 140 fixiert ist. Die Vakuumschaltröhre 1 umfaßt des weiteren den beweglichen Kontaktträger 20 mit dem beweglichen Kontakt 21, dessen Bewegung in Pfeilrichtung P2, P2' mittels des Metallfaltenbalges 4 gegenüber der Vakuumschaltröhre 1 abgedichtet ist. Ausgangsseitig weist die Vakuumschaltröhre 1 das Röhrenlager 147, in dem der Kontaktträger 20 in der Schaltbewegungsrichtung gleitverschieblich gelagert ist. In linearer direkter Wirkverbindung mit dem beweglichen Kontaktträger 20 und damit dem beweglichen Kontakt 21 steht die am Ende des Kontaktträgers 20 befestigte Hubstange 150, die in diesem Befestigungsbereich auch durch das Röhrenlager 147 geführt ist. An ihrem anderen Ende ist die Hubstan-

ge 150 in dem Achsführungslager 160 axial geführt, wobei das Achsführungslager 160 im Bereich der Seitenwand des Schienenträgergehäuses 140 angeordnet und dort mittels Schrauben 153, die senkrecht zur Längsachse X der Hubstange und der Vakuumschaltröhre 1 verlaufen, angeordnet sind.

[0026] An der Hubstange ist des weiteren die zu der Anschlußschiene 161 führende Litze 141 befestigt, in direktem Anschluß an das Ende des beweglichen Kontaktträgers 20 und auf der anderen Seite mittels einer Sechskantmutter auf der Hubstange 150 festgelegt. Die Schaltwippe 120 greift mit ihrem Gabelende 123a, b beidseitig der Hubstange 150 zwischen den beiden Lagern 147 und 160 zur Übertragung der Schaltbewegung P1 der Schaltwippe ein. Bei Bewegung der Schaltwippe 120 durch Auslösen einer entsprechenden Ankerbewegung, siehe Pfeil P3, wird die Schaltwippe 120 aus der Ausgangsstellung gemäß Fig. 1 in Pfeilrichtung P1 an ihren Gabelenden geschwenkt und hierbei die Hubstange 150 mit den damit verbundenen Teilen mitgenommen, wodurch die Schaltbewegung, siehe Pfeil P2, zum Schließen der Kontakte 21, 31 der Vakuumschaltröhre 1 ausgeführt wird. Umgekehrt zum Öffnen bewegt sich die Hubstange in Pfeilrichtung P2' und die Kontakte 21, 31 öffnen.

[0027] Die Vakuumschaltröhre 1 gemäß Fig. 1 umfaßt den beweglichen Leiter 2 und den feststehenden Leiter 3, die jeweils einen Kontaktträger 20, 30 mit einem an den einander zugewandten stirnseitigen Enden angebrachten Kontaktstück 21 bzw. 31 aufweisen. Die Vakuumschaltkammer wird von den metallischen Deckelteilen 5, 6 gebildet, mit dem dazwischen angeordneten Isolator 7. Der bewegliche Leiter 2 ist gegenüber dem Gehäuse bzw. Deckel 5 mittels Führung 41 und dem Faltenbalg 4 abgedichtet. Die die Vakuumschaltkammer bildenden außenseitigen Teile sind über Lötstellen 10, 12, 14, 15 miteinander verbunden, der Faltenbalg 4 ist am anderen Ende an dem beweglichen Leiter 2 über die Lötstelle 16 fixiert. Die Kontaktstücke 21, 31 sind ebenfalls über Verbindungsflächen 11, 13, die als Lötstellen ausgebildet sind, mit dem jeweiligen Kontaktträgern 20 bzw. 30 verbunden. So ist eine abgeschlossene Vakuumschaltkammer 100 ausgebildet. Die Kontaktstücke 21, 31 werden seitlich von dem zylinderförmigen Schirm 8 umgeben, der einerseits mit dem Deckel 6 im Bereich der Festkontakte verlötet ist und mit seinem freien Ende bis in den Bereich des Isolators 7 reicht, um auf diese Weise die Strahlungswärme sowie kondensierenden Metaldampf aus dem Schaltbereich aufzufangen und abzuführen und den Metaldampfbogen von dem Deckel 6 und dem Isolator 7 abzuschirmen. Der Schirm 8 ist aus Kupfer, wodurch eine besonders gute Wärmeableitung ermöglicht wird. Für die Bindung der beim Schalten durch den Metaldampfbogen entstehenden Gase ist ein Getter in Gestalt eines Getterringes 9 außenseitig an dem Schirm 8 nahe dessen freien Ende angeordnet. Der Getterring 9 ist ebenfalls vor der direkten Beeinflussung des Metaldampfes geschützt, da er

außenseitig an der Abschirmung 8 angebracht ist, siehe auch Fig. 1.

[0028] In der Fig. 2 ist ein Getterring dargestellt, der aus einem entsprechend breiten Band durch Verbinden der Bandenden 91 mittels Punktschweißen, Laserschweißen oder beispielsweise Elektronenstrahlschweißen oder Vernieten hergestellt ist. Der Innendurchmesser des Bandes ist mit I_g bezeichnet, die Banddicke mit d und die Bandbreite mit b .

[0029] In der Fig. 3 ist der Schirm 8 perspektivisch dargestellt, der einen Basisschirmteil 81, mit dem er den Bereich der Schaltkontakte umfaßt, aufweist und hieran angepaßt über einen stufenförmigen Absatz 82 einen zylinderförmigen Endbereich 83, der wiederum über einen stufenförmigen Absatz 84 sich verjüngt zu dem Endbereich 85. Der stufenförmige Absatz 84, siehe Fig. 4, weist eine Breite a auf, die etwa der Dicke d des Getterringes entspricht, so daß der Getterring 9 hierauf aufsitzt und in etwa bündig mit der Mantelaußenfläche 83 des zylinderförmigen Schirmes abschließt. Die Höhe bzw. verbleibende Länge Le des zylindrischen verjüngten Endbereiches 85 ist etwas größer als der Breite b des Getterringes 9 entspricht.

[0030] In der Fig. 5 ist der auf den Schirm auf den stufenförmigen Absatz 84 aufgesetzte Getterring 9 ersichtlich, wobei am oberen freien Ende des Schirmes 8 ein schmaler Randbereich der Abmessung $Le-b$ über den Getterring 9 vorsteht und in diesem Randbereich durch mechanische Verformung zum Beispiel vier Krampen 86a, 86b, 86c, 86d durch Stemmen nach außen ausgeformt sind, durch welche der Getterring 9 in der auf den Schirm 8 aufgeschobenen Position mit dem Gegenlager der Absatzstufe 84 dauerhaft befestigt ist.

[0031] Diese erfindungsgemäße mechanische Montage des Getterringes 9 an dem Schirm 8 ermöglicht, für den Schirm 8 ein weiches und nicht besonders gut schweißfähiges Material, wie Kupfer, das jedoch eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweist, einzusetzen.

[0032] Die Befestigung des auf den Schirm 8 aufgesetzten Getterringes 9 kann neben der simplen Verformung durch Verdrücken des Schirmrandes auch durch teilweises oder vollständiges Umbördeln des Schirmrandes oder dergleichen erfolgen.

[0033] In der Fig. 6 ist die Anordnung des Schirmes 8 mit Getterring 9 in einer Vakuumschaltröhre gemäß Fig. 1 auszugsweise im Querschnitt dargestellt.

[0034] Für die Herstellung eines Schirmes mit außenseitigen Getterring, der durch einen überkragenden Schirmbereich einen zusätzlichen Schutz des Gettermaterials gegen Metaldämpfe bietet, wird die Ausbildung einer Abschirmung mit einem Schirm gemäß Fig. 8 vorgeschlagen. Der zylinderförmige Schirm 8 weist ebenfalls über eine Absatzstufe oder zwei Absatzstufen einen verjüngten zylinderförmigen Endbereich 85 auf. Über diesen Endbereich 85 wird später der Getterring 9 aufgeschoben, wie angedeutet, bis er an der Absatzstufe anliegt. Der verjüngte Endbereich 85 ist mit axial in Längserstreckung des Schirms 8 verlaufenden drei

oder mehr Schlitzten 8a, 8b, 8c versehen. Zwischen dem aufgeschobenen Getterring 9 und dem stirnseitigen Ende des Schirmbereiches 85 verbleibt eine größere Höhe, so daß hier eine ausreichende Umbördelung und Überkragung, wie in den Fig. 9 und 10 dargestellt durch nach außen Biegen ermöglicht ist.

[0035] In der Fig. 9 ist schematisch dargestellt, wie nach dem Aufziehen des Getterringes 9 auf den Schirm 8 der verjüngte Schirmbereich 85 nach außen umgebogen wird, sozusagen U-förmig und dadurch ein Kragen 88 gebildet wird, der mit seinem Ende 88a beabstandet noch den Getterring 9 nach außen überdeckt. Hierfür ist es erforderlich, den verjüngten Bereich 85 von der Stufe zur Auflage des Getterringes so groß zu machen, daß ein entsprechend breiter bördelbarer Randbereich verbleibt. Die Umbördelung bzw. Umbiegung wird durch das Ausbilden der Schlitzte erleichtert. Der Getterring wird bevorzugt vollständig von dem so gebildeten Kragen abgeschattet. Auf diese Weise ist ein verbesserter Schutz des Getters vor Belag mit kondensierendem Metaldampf während der Vakuumlotphase und durch Vakuumlichtbögen gegeben.

[0036] Darüber hinaus kann der Bördelrand und Kragen 88 auch mit seinem unteren Ende 88a, wenn er leicht nach außen gebogen wird, zugleich als ein Mittel zur Zentrierung des Aufbaus der Vakuumschaltröhre nach Fig. 1 dienen, indem hier eine Abstützung der äußeren Isolierung 7, beispielsweise einer Keramik, erfolgt und damit diese Keramik 7 in bezug auf die Abschirmung zentriert wird.

[0037] Mit der erfindungsgemäßen Ausbildung und Anordnung eines Gettermaterials ist eine dauerhafte Befestigung einer großen Getteroberfläche an der Abschirmung möglich und sogleich der Schutz des Getters vor Bedampfen durch Metaldämpfe aus dem Lot während des Herstellungsprozesses der Lötverbindungen der Vakuumschaltröhre gegeben.

[0038] Durch die Anordnung des Gettermaterials an der Außenseite der Abschirmung ist dieses auch vor dem direkten Einfluß des Metaldampfbogens geschützt und eine dauerhaft hohe Funktion des Getters gewährleistet. Zudem können erfindungsgemäße in Verbindung mit dem Getter Kupferschirme mit hoher Wärmeleitfähigkeit eingesetzt werden. Die Befestigung des Getterbandes in Form eines vorgefertigten Ringes mechanisch oder mittels Schweißverbindungen ermöglicht eine feste Verbindung von Gettermaterial mit dem Kupferschirm. Der Getterring kann beliebige Abmaße aufweisen. Eine weitere vorteilhafte Befestigung des Getterringes ergibt sich durch Laserschweißen an dem Schirmteil, wobei Schirme aus gut wärmeleitenden Materialien, wie Kupfer, Kupferlegierungen, einsetzbar sind.

Patentansprüche

1. Abschirmung mit Gettermaterial für eine Vakuum-

- schaltröhre mit einer Vakuumschaltkammer mit relativ zueinander beweglichen mit Kontaktstücken ausgestatteten Leitern, die die Kontaktstücke beabstandet in Gestalt eines zylinderförmigen metallischen Schirmes mit an dem Schirm angeordnetem Gettermaterial umgibt, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein bandförmiger geschlossener Gettering (9) außenseitig an dem Schirm (8) angeordnet und an mindestens einer Befestigungsstelle mechanisch durch Verformung des Schirmes oder mittels Schweißen dauerhaft befestigt ist.
2. Abschirmung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Gettering und der Schirm mittels einer formschlüssigen Faltverbindung verbunden ist.
3. Abschirmung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zu dem Gettering geschlossene Band aus Gettermaterial an den Bandenden vernietet oder verschweißt wird, wie mittels Punktschweißen, Laserschweißen, Elektronenstrahlschweißen, Widerstandsschweißen oder Ultraschallschweißen.
4. Abschirmung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Gettering ein integraler Zylinderrohrabschnitt aus Gettermaterial vorgesehen ist.
5. Abschirmung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Schirmmaterial Kupfer oder niedriglegierte Kupferlegierungen oder hochlegiertes Kupferchrom, Kupferkobalt, Kupferisen, Molybdänkupfer, Wolframkupfer, Wolframcarbidsilber, Wolframcarbidgekupfer oder Kombinationen der vorgenannten Materialien vorgesehen sind.
6. Abschirmung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zylinderförmige Schirm zu dem Endbereich hin, auf den der Gettering aufschiebbar ist, einen stufenförmigen Absatz (84) zur Aufnahme des Getterringes (9) aufweist, der etwa eine der Dicke (d) des Getterringes (9) entsprechende Breite (a) aufweist, wobei der Außendurchmesser (Ae) des Endbereiches (85) des Schirmes nicht größer als der Innendurchmesser (lg) des Getterringes (9) ist.
7. Abschirmung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Länge (Le) des von der Absatzstufe (84) sich erstreckenden verjüngten Endbereiches (85) größer bemessen ist als der Breite (b) des Getterringes (9) entspricht, so daß der Endbereich über den aufgeschobenen Gettering vorsteht.
8. Abschirmung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Gettermaterial Titan, Zirkon-Aluminium, Zirkon-Titan, Zirkon-Aluminium-Titan, Zirkon-Vanadium-Eisen-Titan und/oder Molybdän-Titan eingesetzt ist.
9. Abschirmung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, indem** über den auf den Schirm aufgeschobenen Gettering überstehenden Randbereich des Endbereiches des Schirmes krampenartige nach außen gerichtete Verformungen (86a, 86b, 86c, 86d) zum Befestigen des Getterringes ausbildbar sind.
10. Abschirmung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der über den auf den Schirm aufgeschobene Gettering überstehende Randbereich des Endbereiches des Schirmes nach außen zur Ausbildung eines Wulstes oder Kragens und Lagefixierung des Getterringes gebildet ist.
11. Abschirmung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zylinderförmige Schirm zu dem Endbereich hin, auf den der Gettering aufschiebbar ist, einen stufenförmig verjüngten Absatz aufweist und der verjüngte Absatz (85) von seinem stirnseitigen Ende her mit Schlitz (87) versehen ist und die zwischen den Schlitz (87) befindlichen Endbereiche (8a, 8b, 8c) des Schirmes nach außen unter Ausbildung eines beabstandet von dem Schirm (8) vorstehenden Kragens (88) umgebogen sind.
12. Verfahren zum Befestigen von Gettermaterial an einer Abschirmung in Gestalt eines zylinderförmigen Schirmes, die Kontaktstücke der Vakuumschaltröhre beabstandet umgibt, **dadurch gekennzeichnet, daß**
- ein bandförmiger geschlossener Gettering aus einem Gettermaterial gefertigt wird,
- ein zylindrischer eine gute Wärmeleitung aufweisender Schirm aus Kupfer oder eine Kupfer enthaltende Legierung gefertigt wird, der einen Endbereich aufweist, dessen Außendurchmesser so bemessen ist, daß der Gettering auf den Endbereich aufschiebbar ist,
- der Gettering auf den Endbereich des Schirmes aufgeschoben wird
- und der Gettering mechanisch oder mittels Schweißen an dem Schirm befestigt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Gettering so

weit auf den Endbereich des Schirmes aufgeschoben wird, daß ein Randbereich des Schirmes über den Getterring vorsteht und der Getterring durch bereichsweises oder vollständiges Umbördeln des Randbereiches nach außen an dem Schirm befestigt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Getterring so weit auf den Endbereich des Schirmes aufgeschoben wird, daß ein Randbereich des Schirmes über den Getterring vorsteht und der Getterring durch stellenweises nach außen Verstemmen des Randbereiches des Schirmes unter Ausbildung von Krampen an dem Schirm befestigt wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schirm an dem Endbereich, auf den der Getterring aufgeschoben wird, eine Absatzstufe aufweist, die als Anschlag für den aufzuschiebenden Getterring dient.
16. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Getterring aus einem bandförmigen Gettermaterial gefertigt wird, wobei die Bandenden zu dem Getterring durch Nieten oder Schweißen verbunden werden.
17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verbinden der Bandendenn zu dem Getterring gleichzeitig mit der Befestigung des Getterringes an dem Schirm mittels Schweißen, wie Punktschweißen, Laserschweißen, Ultraschallschweißen, Elektronenstrahlschweißen, Widerstandsschweißen erfolgt.
18. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zylindrische Schirm mit einem stufenförmig verjüngten Absatz für die Aufnahme des Getterringes ausgebildet wird und der verjüngte Absatz (85) von seinem stirnseitigen Ende her mit Schlitzten (87) versehen wird und nach dem Befestigen des Getterringes (9) an der Außenseite des Schirmes (8) die zwischen den Schlitzten verbliebenen Endbereiche des Schirmes den Getterring (8) beabstandet überkragend nach außen umgebogen werden.

Claims

1. A shielding with getter material for a vacuum switching tube with a vacuum switching chamber with conductors that can move relative to each other and are equipped with contact tips, which envelops the contact tips spaced apart in the form of a cylindrical metal shield, with getter material arranged on the shield, **characterized in that** a strip-shaped,

closed getter ring (9) is situated on the outside of the shield (8), and mechanically secured in a permanent fashion on at least one attachment site via deformation of the shield or welding.

2. The shielding according to claim 1, **characterized in that** the getter ring and the shield are joined by means of a positive folded junction.
3. The shielding according to claim 1, **characterized in that** the getter material strip closed relative to the getter ring is riveted or welded at the strip ends, e. g., point welded, laser welded, electron beam welded, resistance welded or ultrasound welded.
4. The shielding according to claim 1, **characterized in that** an integral cylinder tube section made out of getter material is provided as the getter ring.
5. The shielding according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** copper or low-alloyed copper alloys or high-alloyed copper chromium, copper cobalt, copper iron, molybdenum copper, tungsten copper, tungsten carbide silver, tungsten carbide copper or combinations of the aforementioned materials are provided.
6. The shielding according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** the area toward the end of the cylindrical shield, onto which the getter ring can be slipped, has an incremental shoulder (84) for accommodating the getter ring (9), whose width (a) roughly corresponds to the thickness (d) of the getter ring (9), wherein the outer diameter (Ae) of the end area (85) of the shield is no greater than the inner diameter (lg) of the getter ring (9).
7. The shielding according to claim 6, **characterized in that** the length (Le) of the narrowed end area (85) extending from the shoulder (84) is greater than the width (b) of the getter ring (9), so that the end area projects over the slipped-on getter ring.
8. The shielding according to one of claims 1 to 7, **characterized in that** titanium, zirconium-aluminum, zirconium-titanium, zirconium-aluminum-titanium, zirconium-vanadium-iron-titanium and/or molybdenum-titanium is used as the getter material.
9. The shielding according to one of claims 1 to 8, **characterized in that** strap-like, outwardly directed deformations (86a, 86b, 86c, 86d) to secure the getter ring can be formed over the edge area of the end area of the shield projecting over the getter ring slipped onto the shield.
10. The shielding according to one of claims 1 to 8,

characterized in that the edge area of the end area of the shield projecting over the getter ring slipped onto the shield is outwardly beaded to form a boss or collar, and fix the getter ring in place.

11. The shielding according to one of claims 1 to 8, **characterized in that** the cylindrical shield has an incrementally narrowed shoulder toward the end area onto which the getter ring can be slipped, and the narrowed shoulder (85) is provided from its front end with slits (87), and the end areas (8a, 8b, 8c) of the shield located between the slits are enveloped from the outside with the formation of a collar (88) projecting spaced apart from the shield (8).
12. A procedure for securing getter material to a shielding in the form of a cylindrical shield, which envelops contact tips of the vacuum switching tube spaced apart, **characterized in that** a strip-shaped, closed getter ring is fabricated out of a getter material, a cylindrical shield with good heat conduction is fashioned out of copper or a copper-containing alloy, having an end area whose outer diameter is dimensioned in such a way that the getter ring can be slipped onto the end area, the getter ring is slipped onto the end area of the shield, and the getter ring is secured to the shield either mechanically or via welding.
13. The procedure according to claim 12, **characterized in that** the getter ring is slipped onto the end area of the shield until an edge area of the shield projects over the getter ring, and the getter ring is secured to the shield by partially or completely beating the edge area to the outside.
14. The procedure according to claim 12, **characterized in that** the getter ring is slipped onto the end area of the shield until an edge area of the shield projects over the getter ring, and the getter ring is secured to the shield by outwardly caulking sections of the edge area of the shield with the formation of bosses.
15. The procedure according to one of claims 12 to 14, **characterized in that** the shield has a shoulder on the end area onto which the getter ring is slipped, which is used as a stop for the getter ring to be slipped on.
16. The procedure according to claim 12, **characterized in that** the getter ring is fashioned out of a strip-shaped getter material, wherein the strip ends are joined with the getter ring via riveting or welding.
17. The procedure according to claim 16, **characterized in that** the strip ends are joined with the getter ring at the same time that the getter ring is secured

to the shield via welding, e.g., point welding, laser welding, ultrasound welding, electron beam welding, resistance welding.

- 5 18. The procedure according to claim 12 or 13, **characterized in that** the cylindrical shield is fashioned with an incrementally narrowed shoulder for accommodating the getter ring, and the narrowed shoulder (85) is provided from its front end with slits (87), and the end areas of the shield remaining behind between the slits are outwardly bent spaced apart from the getter ring (8) after the getter ring (9) has been secured to the outside of the shield (8).

Revendications

1. Blindage avec matière de gitter pour tube-interrupteur sous vide comportant une chambre-interruptrice sous vide avec des conducteurs équipés de pièces de contact mobiles les uns par rapport aux autres, qui entoure à distance les pièces de contact sous la forme d'un écran métallique de forme cylindrique avec de la matière de gitter disposée sur l'écran, **caractérisé en ce qu'une** bague de gitter (9) fermée en forme de bande est disposée sur la face extérieure de l'écran (8) et est fixée à demeure à au moins un point de fixation mécaniquement par déformation de l'écran ou par soudage.
2. Blindage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bague de gitter et l'écran sont reliés au moyen d'une liaison mécanique de pliage.
3. Blindage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bande fermée pour former la bague de gitter en matière de gitter est rivetée ou soudée aux extrémités de la bande, comme au moyen d'un soudage par points, soudage au laser, soudage par bombardement électronique, soudage par résistance ou soudage aux ultrasons.
4. Blindage selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'une** section intégrale de tube cylindrique en matière de gitter est prévue comme bague de gitter.
5. Blindage selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** du cuivre ou des alliages de cuivre faiblement alliés ou du chrome au cuivre fortement allié, du cobalt au cuivre, du fer au cuivre, du cuivre au molybdène, du cuivre au tungstène, de l'argent au carbure de tungstène, du cuivre au carbure de tungstène ou une combinaison des matières précitées sont prévus comme matière d'écran.
6. Blindage selon une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'écran de forme cylindrique présente en direction de sa zone terminale, sur la-

quelle la bague de gitter peut glisser, un talon en forme de palier (84) destiné à recevoir la bague de gitter (9), talon qui présente une largeur (a) correspondant approximativement à l'épaisseur (d) de la bague de gitter (9), le diamètre extérieur (Ae) de la zone terminale (85) de l'écran n'étant pas plus grand que le diamètre intérieur (Ig) de la bague de gitter (9).

7. Blindage selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la longueur (Le) de la zone terminale (85) rétrécie s'étendant à partir du palier en talon (84) est d'une dimension supérieure à la largeur (b) de la bague de gitter (9), de sorte que la zone terminale dépasse de la bague de gitter glissée dessus. 10
8. Blindage selon une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** du titane, du zirconium-aluminium, du zirconium-titane, du zirconium-aluminium-titane, du zirconium-vanadium-fer-titane et/ou du molybdène-titane sont utilisés comme matière de gitter. 20
9. Blindage selon une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** des déformations (86a, 86b, 86c, 86d) en forme de crampons orientées vers l'extérieur peuvent être formées dans la zone de bordure dépassant de la bague de gitter glissée sur l'écran de la zone terminale de l'écran, afin de fixer la bague de gitter. 25
10. Blindage selon une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la zone de bordure dépassant de la bague de gitter glissée sur l'écran de la zone terminale de l'écran a ses bords roulés vers l'extérieur pour former un bourrelet ou un collet et fixer en position la bague de gitter. 30
11. Blindage selon une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'écran de forme cylindrique présente en direction de sa zone terminale, sur laquelle la bague de gitter peut glisser, un talon rétréci en forme de palier et que le talon rétréci (85) est muni à partir de son extrémité frontale de fentes (87) et que les zones terminales (8a, 8b, 8c) se trouvant entre les fentes de l'écran sont recourbées vers l'extérieur en formant un collet (88) proéminent à distance de l'écran (8). 35
12. Procédé pour la fixation de matière de gitter à un blindage sous la forme d'un écran de forme cylindrique, qui entoure à distance les pièces de contact des tubes-interrupteurs sous vide, **caractérisé en ce que** une bague de gitter fermée en forme de bande est fabriquée dans une matière de gitter, un écran cylindrique présentant une bonne conduction thermique est fabriqué en cuivre ou dans un alliage contenant du cuivre, écran présentant une zone ter- 40

minale dont le diamètre extérieur est dimensionné de manière à ce que la bague de gitter puisse glisser sur la zone terminale, la bague de gitter est glissée sur la zone terminale de l'écran, et la bague de gitter est fixée à l'écran mécaniquement ou au moyen d'un soudage. 5

13. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la bague de gitter est glissée sur la zone terminale de l'écran jusqu'à ce qu'une zone de bordure de l'écran dépasse de la bague de gitter et que la bague de gitter est fixée à l'écran du fait que la zone de bordure est recourbée de manière localisée ou intégrale vers l'extérieur. 10
14. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la bague de gitter est glissée sur la zone terminale de l'écran jusqu'à ce qu'une zone de bordure de l'écran dépasse de la bague de gitter et que la bague de gitter est fixée à l'écran par matage localisé vers l'extérieur de la zone de bordure de l'écran en formant des crampons. 15
15. Procédé selon une des revendications 12 à 14, **caractérisé en ce que** l'écran présente, à sa zone terminale sur laquelle est glissée la bague de gitter, un palier en talon qui sert de butée pour la bague de gitter à glisser dessus. 20
16. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la bague de gitter est fabriquée dans une matière de gitter en forme de bande, les extrémités de la bande formant la bague de gitter étant reliées par rivetage ou soudage. 30
17. Procédé selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** la jonction des extrémités de bande pour former la bague de gitter est réalisée en même temps que la fixation de la bague de gitter sur l'écran au moyen d'un soudage, par exemple soudage par points, soudage au laser, soudage aux ultrasons, soudage par bombardement électronique, soudage par résistance. 35
18. Procédé selon la revendication 12 ou 13, **caractérisé en ce que** l'écran cylindrique est configuré avec un talon rétréci en forme de palier destiné à recevoir la bague de gitter et que le talon rétréci (85), à partir de son extrémité frontale, est muni de fentes (87) et qu'après la fixation de la bague de gitter (9) sur la face extérieure de l'écran (8), les zones terminales de l'écran restant entre les fentes sont recourbées autour de la bague de gitter (8) à distance en débordant vers l'extérieur. 40

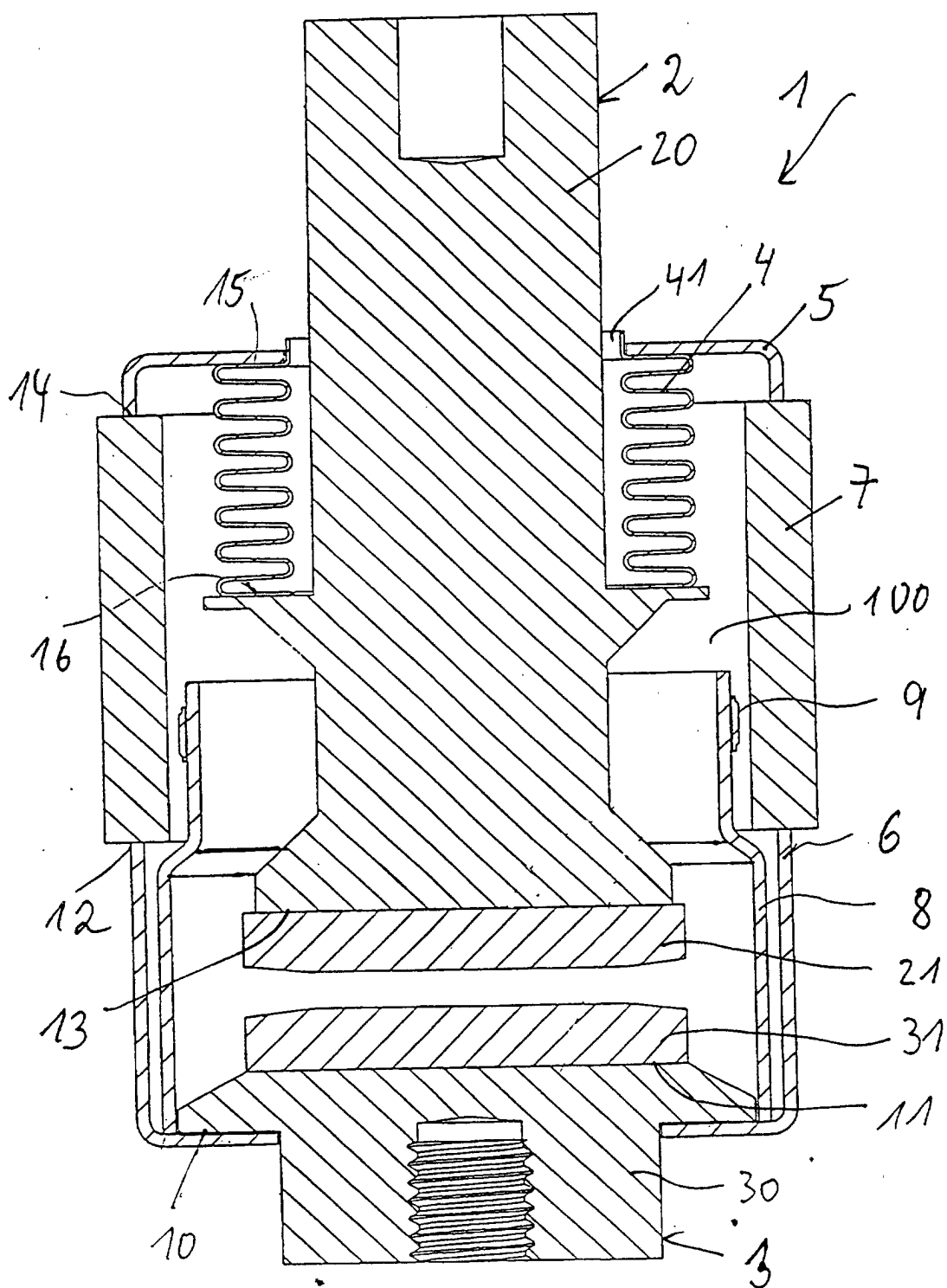


Fig. 1

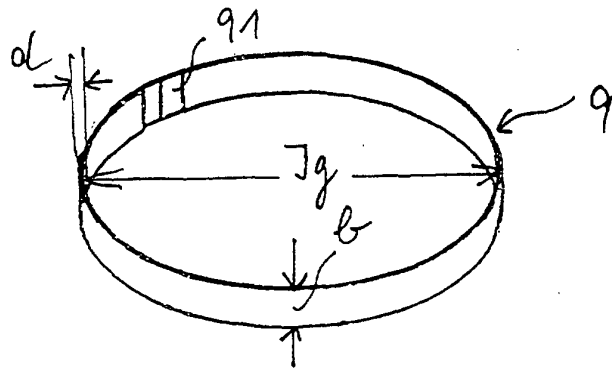


Fig. 2

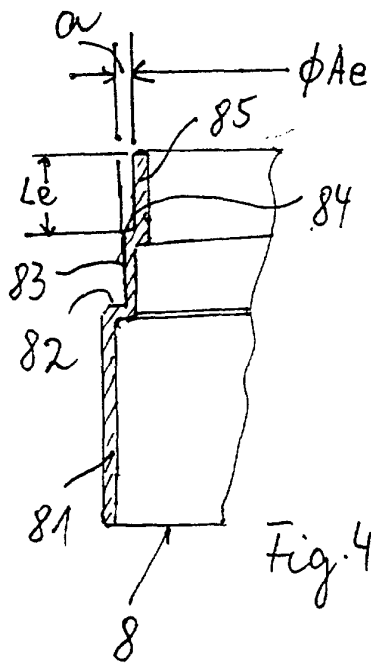


Fig. 4

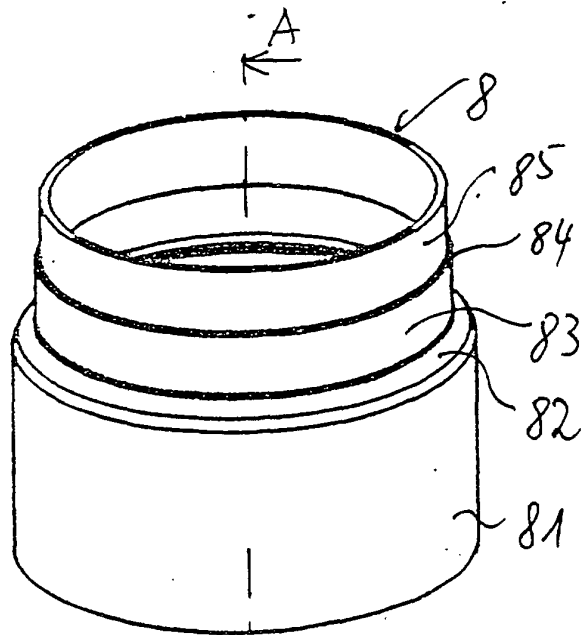


Fig. 3

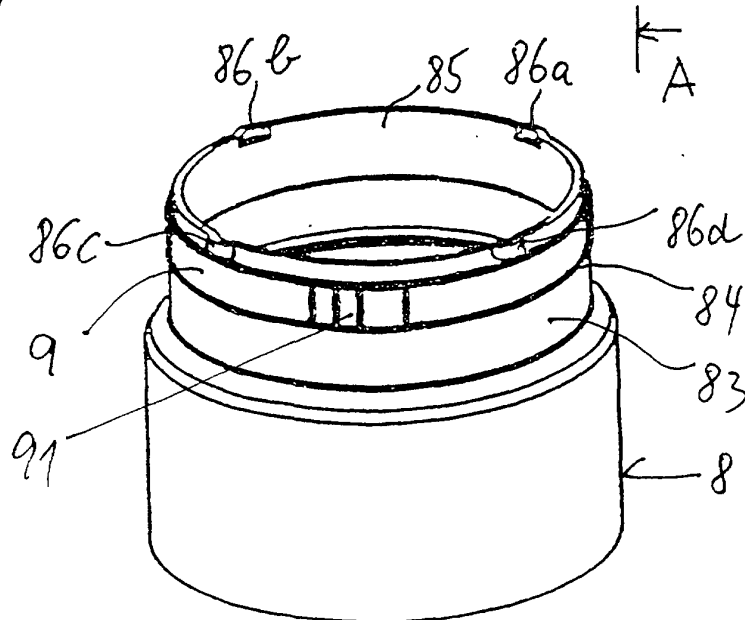


Fig. 5

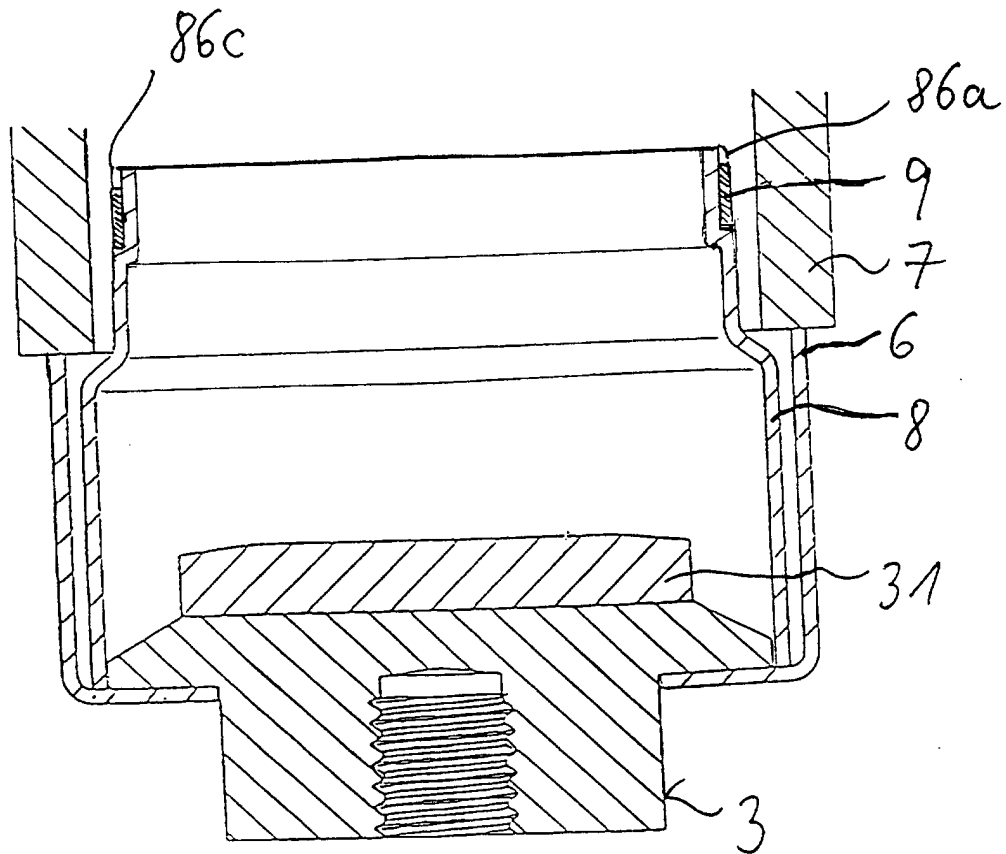


Fig. 6

