

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 120 803 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**22.11.2006 Bulletin 2006/47**

(51) Int Cl.:  
**H01H 33/66** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Numéro de dépôt: **01400156.4**

(22) Date de dépôt: **19.01.2001**

(54) **Ampoule à vide pour disjoncteur, ayant un palier de guidage monté par encliquetage**

Vakuumröhre für Leistungsschalter, mit schnappmontiertem Führungslager

Vacuum tube for circuit breaker, having a snap-on guide bearing

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**

(30) Priorité: **25.01.2000 FR 0000907**

(43) Date de publication de la demande:  
**01.08.2001 Bulletin 2001/31**

(73) Titulaire: **Areva T&D SA  
92309 Levallois-Perret Cedex (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **Spranz, Edgar  
89179 Beimerstetten (DE)**

• **Schlaug, Martin  
Rugby,  
Warwickshire CV21 2ET (GB)**  
• **Attak, Said  
34070 Montpellier (FR)**

(74) Mandataire: **Poulin, Gérard et al  
Brevatome  
3, rue du Docteur Lancereaux  
75008 Paris (FR)**

(56) Documents cités:  
**DE-A- 2 440 827** **FR-A- 2 683 940**

**EP 1 120 803 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

**[0001]** L'invention porte sur une ampoule à vide pour disjoncteur, ayant un flasque métallique d'extrémité qui est traversé de manière étanche par une tige mobile en translation axiale. La tige porte à une extrémité un contact mobile dans l'ampoule, et est guidée en translation par un palier de guidage monté sur le flasque métallique. Une telle ampoule à vide est connue du document FR-2683940, et est plus particulièrement destinée à un disjoncteur moyenne tension. Dans ce type d'ampoule à vide, le coulissement étanche de la tige à travers le flasque portant le palier est obtenu grâce à un soufflet métallique étanche disposé à l'intérieur de l'ampoule. Ce soufflet comporte à une extrémité une collerette soudée à la tige, l'autre extrémité étant soudée au flasque par brasage. Il est nécessaire de guider en translation la tige de façon très précise, et de prévoir des moyens de blocage en rotation de la tige par rapport au flasque afin de ne pas détériorer le soufflet métallique. En particulier, quand un élément fileté rapporté dans le taraudage situé à l'extrémité de la tige est serré, il est important que le couple de serrage exercé ne provoque pas la rotation de la tige.

**[0002]** Dans des constructions d'ampoules à vide connues pour des disjoncteurs à moyenne tension, le palier de guidage en translation de la tige est réalisé en partie par une traversée en matière plastique qui est immobilisée dans une pièce complémentaire brasée sur le flasque de l'ampoule à vide. Des moyens de blocage en rotation de la tige sont prévus au niveau de la surface de contact entre la tige et la traversée, consistant par exemple en une cannelure longitudinale pratiquée dans l'alésage de la traversée et complétée par une nervure longitudinale ménagée sur la tige. La traversée est fixée sur la pièce complémentaire généralement par l'intermédiaire d'une contreplaque soudée par point ou vissée sur cette pièce, ou encore par un sertissage de la pièce. Ces techniques présentent toutes un inconvénient. Le soudage par point d'une contreplaque nécessite une pièce complémentaire suffisamment épaisse pour ne pas risquer de percer l'enveloppe de l'ampoule à vide lors du soudage. De la même façon, le vissage d'une contreplaque nécessite de réaliser des trous borgnes filetés dans la pièce complémentaire qui doit en conséquence avoir une forte épaisseur. Le sertissage de la pièce complémentaire met quant à lui en jeu des efforts mécaniques importants pouvant conduire à la détérioration de la brasure de la pièce complémentaire sur le flasque de l'ampoule à vide.

**[0003]** Dans une autre construction connue du brevet DE 2440827, la tige est guidée par une traversée tubulaire en matière plastique qui est fixée au flasque de l'ampoule à vide par des moyens d'encliquetage consistant notamment en des rainures circulaires pratiquées dans la traversée, des lèvres circulaires élastiques étant fixées sur le flasque et agencées pour venir s'insérer dans les rainures. L'ensemble procure un maintien longitudinal de

la traversée pour éviter que celle-ci ne se déboîte pendant la translation de la tige lors d'une manoeuvre du disjoncteur. Toutefois, cette construction peut présenter des inconvénients notamment en terme de fiabilité. En effet, même s'ils procurent un certain maintien longitudinal, les moyens d'encliquetage ne semblent pas agencés pour pouvoir résister à des efforts d'extraction importants. Or, de tels efforts peuvent se produire dans des cas extrêmes de fonctionnement où un échauffement de l'ampoule à vide provoque une dilatation de la tige telle que les forces de frottement avec la traversée plastique deviennent importantes. D'autre part, ces moyens d'encliquetage ne sont pas agencés pour procurer un maintien en rotation de la traversée. Du reste, il n'est pas prévu que la tige soit bloquée en rotation dans la traversée.

**[0004]** Le but de l'invention est de proposer une nouvelle réalisation d'ampoule à vide pour disjoncteur, avec un palier de guidage comprenant une traversée en matière plastique immobilisée dans une pièce complémentaire par des moyens d'encliquetage qui ne présentent pas les inconvénients indiqués ci-dessus.

**[0005]** A cet effet, l'invention a pour objet une ampoule à vide pour disjoncteur, ayant un flasque métallique d'extrémité qui est traversé de manière étanche par une tige mobile en translation axiale, ledit flasque portant un palier de guidage en translation de la tige constitué par un capot métallique fixé au flasque et par une traversée tubulaire en matière isolante dans laquelle ladite tige peut coulisser, ladite traversée comprenant des moyens d'encliquetage pour pouvoir être insérée et maintenue dans ledit capot de façon coaxiale, caractérisée en ce que lesdits moyens d'encliquetage comprennent des languettes élastiques disposées sur la périphérie extérieure de ladite traversée pour pénétrer dans des évidements ou lumières disposés sur la périphérie tubulaire intérieure dudit capot, en ce que chaque languette élastique peut s'arc-bouter contre un bord d'une lumière une fois la traversée encliquetée dans le capot de façon à résister à tout effort d'extraction de la traversée, en ce que des moyens sont agencés pour empêcher la rotation de ladite tige dans la traversée, et en ce que le capot comporte sur sa périphérie intérieure des bossages destinés à s'insérer dans des renforcements de forme complémentaire ménagés sur la périphérie extérieure de la traversée afin d'empêcher tout mouvement de rotation de la traversée après l'encliquetage.

Avec cette fixation par encliquetage, on évite les risques de détérioration de l'ampoule à vide d'une part lors du montage du palier de guidage de la tige, d'autre part lors du serrage d'un élément fileté à l'extrémité de la tige extérieure à l'ampoule. En outre, cette construction contribue à réduire le temps de montage de l'ampoule à vide et donc le coût de réalisation d'un disjoncteur à ampoule à vide.

Dans un mode de réalisation préféré de l'ampoule à vide selon l'invention, le capot métallique est fixé accolé contre le flasque à l'extérieur de l'ampoule et présente des

lumières accessibles à des moyens de décliquetage destinés à s'insérer dans lesdites lumières pour appuyer sur les languettes élastiques de la traversée tubulaire, afin de pouvoir retirer ladite traversée pour son recyclage.

**[0006]** Dans un autre mode de réalisation préféré de l'ampoule à vide selon l'invention, la traversée tubulaire présente une première partie tubulaire entourée par une seconde partie tubulaire coaxiale de moindre longueur, ces deux parties tubulaires étant solidairement reliées par une troisième partie tubulaire coaxiale de moindre

**[0007]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore à la lecture de la description qui suit d'un exemple de réalisation d'une ampoule à vide pour disjoncteur selon l'invention illustrée par les dessins.

La figure 1 est une représentation schématique en coupe longitudinale d'une ampoule à vide d'un disjoncteur moyenne tension.

La figure 2 est une vue en perspective du capot du palier de l'ampoule à vide selon l'invention.

La figure 3 est une vue en perspective d'une réalisation préférée de la traversée du palier de l'ampoule à vide selon l'invention.

La figure 4 est une représentation schématique en coupe longitudinale et projection du palier de l'ampoule à vide constitué des éléments représentés aux figures 2 et 3, une fois ce palier installé sur l'ampoule.

La figure 5 est une représentation schématique en perspective d'un autre mode de réalisation de la traversée du palier de l'ampoule à vide selon l'invention.

**[0008]** Sur la figure 1, l'ampoule à vide 1 d'un disjoncteur comprend une enveloppe tubulaire isolante 2, par exemple en céramique, qui s'étend suivant la direction axiale A et deux plaques métalliques d'extrémité ou flasques 3,4. L'enveloppe 2 est généralement de forme cylindrique, auquel cas au moins le flasque 4 est un disque présentant un orifice circulaire coaxial. Au flasque 3 est fixée une tige fixe non représentée portant un contact fixe. L'ampoule à vide 1 comporte un contact mobile 5' porté par une tige métallique 5 qui coulisse de manière étanche à travers l'orifice 11 du flasque 4 grâce à un soufflet métallique 7 monté à l'intérieur de l'enveloppe 2. La tige 5 est guidée en translation suivant la direction axiale A par un palier 8 constitué par un capot métallique tubulaire 9 et par une traversée tubulaire 10 en matière isolante qui est destinée à être insérée coaxialement dans le capot 9 et encliquetée dans celui-ci. Sur la figure 1, les deux éléments 9 et 10 du palier sont montrés seulement en demi-coupe axiale. Le capot 9 ainsi que le soufflet 7 sont soudés par brasage au four au flasque 4 coaxialement à la tige 5. Ensuite, la traversée 10 est emmanchée dans la tige 5 et encliquetée dans le capot 9

en traversant l'orifice du flasque 4. La tige 5 peut alors coulisser à l'intérieur de la traversée 10 de façon à déplacer en translation axiale le contact mobile 5' lors d'une manoeuvre du disjoncteur.

**[0009]** La figure 2 montre plus en détail le capot métallique tubulaire 9. Celui-ci est réalisé par exemple à partir d'une tôle emboutie de faible épaisseur et comporte une extrémité formant une collerette intérieure 9A. La surface extérieure de cette collerette 9A est soudée par brasage au four sur le flasque 4 de l'ampoule à vide. Le capot 9 présente sur sa périphérie intérieure cylindrique au voisinage de son autre extrémité, des évidements sous la forme ici de lumières radiales 9B, de préférence réparties de façon équidistante et des bossages 9C répartis entre les lumières 9B. Les lumières 9B peuvent être réalisées par poinçonnage, et les bossages 9C peuvent être réalisés par repoussage vers l'intérieur du capot. Les lumières 9B peuvent aussi être remplacées par des rainures.

**[0010]** La figure 3 montre plus en détail la traversée isolante tubulaire 10. Celle-ci est réalisée de préférence en une matière plastique injectée. Elle comporte une première partie tubulaire cylindrique 10A dont le diamètre extérieur est ajusté avec le diamètre intérieur du capot 9 et qui est destinée à venir s'insérer coaxialement à l'intérieur du capot métallique 9, ainsi qu'une seconde partie tubulaire cylindrique 10B coaxiale à la partie 10A, de plus petit diamètre et de longueur supérieure. Ces deux parties tubulaires sont reliées entre elles par une troisième partie tubulaire 10J dans une zone formant la base de la traversée. Cette partie tubulaire 10J est plus courte longitudinalement que la première partie tubulaire 10A, de façon à ménager un espace annulaire 10L entre les premières et seconde parties. La partie 10B est destinée à s'insérer coaxialement dans l'orifice 9D délimité par la collerette 9A du capot et dans l'orifice 11 ménagé dans le flasque 4 de l'ampoule à vide. L'épaule 10C entre les parties tubulaires 10A et 10B formé par l'extrémité de la partie cylindrique 10A est destiné à venir en appui sur la surface intérieure de la collerette 9A du capot 9 quand la traversée est insérée dans le capot.

La partie tubulaire 10A présente sur sa périphérie extérieure cylindrique des languettes élastiques 10D réparties de préférence de façon équidistante. Chaque languette s'étend axialement en alignement avec les lumières 9B du capot et porte à son extrémité libre une lèvre qui saille radialement et qui est destinée à venir s'encliquer dans une lumière 9B du capot 9 quand la traversée 10 est insérée coaxialement dans le capot 9. Cet encliquetage des languettes 10D dans les lumières 9B assure ainsi l'immobilisation selon la direction axiale A de la traversée 10 dans le capot 9. L'encliquetage des languettes 10D dans les lumières 9B peut être réalisé sans effort mécanique sur le capot 9 grâce à un chanfreinage de la lèvre des languettes. Lorsque la lèvre d'une languette 10D est engagée dans une lumière 9B, la languette s'arc-boute contre un bord de la lumière pour résister à un effort d'extraction de la traversée 10 du capot 9. L'arc-

boutement des languettes permet de résister aux efforts d'extraction importants qui peuvent se produire dans des cas extrêmes de fonctionnement du disjoncteur comportant une ampoule à vide selon l'invention. Comme expliqué précédemment, il est essentiel dans l'invention que la traversée 10 soit bloquée en rotation par rapport au flasque 4 et donc par rapport au capot 9. Or, les languettes 10D ne permettent pas à elles seules de résister à un couple important qui serait exercé sur la traversée 10 par la tige 5.

Afin de procurer un blocage en rotation efficace, la partie tubulaire 10A comporte également sur sa périphérie extérieure cylindrique des renforcements 10 E qui sont répartis entre les languettes 10D en alignement avec les bossages 9C du capot, de sorte que les bossages 9C viennent s'encaster dans les renforcements 10 E quand la traversée 10 est insérée dans le capot 9. Les bossages 9C et les renforcements 10 E sont ajustés pour empêcher toute possibilité de rotation relative par rapport à l'axe A de la traversée 10 dans le capot 9, de façon à ne pas détériorer le soufflet métallique 7.

Les parties tubulaires 10A et 10B de la traversée forment préféablement une seule pièce venue de moulage et la partie tubulaire 10B comporte un alésage intérieur 10F dans lequel coulisse la tige 5. L'alésage 10F présente un ou deux méplats 10G consistant en une large rainure longitudinale, avec une autre rainure longitudinale 10H plus profonde qui sert de canal de ventilation comme cela est déjà connu. Le ou les méplats 10G servent à éviter une rotation de la tige 5 dans la traversée.

**[0011]** En figure 4 sont représentés schématiquement en coupe longitudinale un flasque 4 sur lequel est soudé un palier dans une ampoule à vide selon l'invention. La traversée 10 du palier est représentée en projection partielle. Le soufflet métallique d'étanchéité 7 présente une extrémité qui se termine par une partie tubulaire qui traverse l'orifice 11 ménagé dans le flasque 4 ainsi que l'orifice du capot 9 du palier. Le capot 9 ainsi que le soufflet 7 sont soudés au flasque 4 par brasage au four, préféablement en une seule passe après la dernière opération de brasage au four de l'ampoule à vide. En outre, pendant cette passe unique, le soufflet 7 est avantageusement soudé au bord intérieur de l'orifice du capot 9. Dans le mode de réalisation préféré représenté, l'extrémité du soufflet 7 est insérée dans l'orifice du capot 9 pour dépasser en deçà de la collerette intérieure dudit capot. Ceci permet de vérifier à l'oeil que le soufflet est bien inséré dans l'orifice 11 du flasque 4, après la dernière opération de brasage au four. L'espace annulaire 10L de la traversée 10 est agencé pour que l'extrémité du soufflet 7 puisse se loger dans ledit espace sans appuyer contre la traversée 10 après l'encliquetage de celle-ci.

**[0012]** En figure 5 est représenté schématiquement en perspective un autre mode de réalisation du palier de l'ampoule à vide selon l'invention, en vue éclatée avec l'extrémité de l'ampoule sur laquelle ce palier doit être monté. Seule une partie de la tige 5 est représentée,

entourée par le soufflet 7. Le capot 9 du palier est identique à celui représenté à la figure 2, tandis que la traversée tubulaire isolante 10 diffère quelque peu par sa forme de celle représentée à la figure 3. La première partie tubulaire 10B de la traversée 10 est ici accolée contre la seconde partie tubulaire 10A coaxiale et de moindre longueur. De même que dans la réalisation précédente, les deux parties 10A et 10B forment préféablement une seule pièce venue de moulage, mais la traversée 10 présente ici une forme massive. La simplification de la forme de cette traversée est rendue possible par le fait que dans ce mode de réalisation de l'ampoule à vide, l'extrémité du soufflet 7 ne traverse pas l'orifice 11 du flasque 4 mais est positionnée dans une rainure circulaire ménagée à cet effet au niveau de la surface interne dudit flasque, avant le brasage au four. Ainsi, il n'est pas nécessaire que la traversée 10 présente un espace annulaire entre ses deux parties tubulaires dans cette réalisation. Le diamètre D' de l'orifice 9D de la collerette 9A du capot 9 peut alors être égal ou à peine supérieur au diamètre extérieur D de la partie tubulaire 10B de la traversée 10.

**[0013]** Le palier dans une ampoule à vide selon l'invention, réalisé par un encliquetage de deux pièces complémentaires, contribue à réduire le temps de montage de l'ampoule à vide et donc d'un disjoncteur à ampoule à vide. Cet encliquetage permet également d'éviter les contraintes mécaniques importantes sur l'ampoule lors du montage de la traversée isolante du palier, ainsi que lors du montage du dispositif de manoeuvre de la tige du contact mobile de l'ampoule.

## Revendications

1. Une ampoule à vide pour disjoncteur, ayant un flasque métallique d'extrémité (4) qui est traversé de manière étanche par une tige (5) mobile en translation axiale, ledit flasque (4) portant un palier de guidage en translation de la tige constitué par un capot métallique (9) fixé au flasque et par une traversée tubulaire (10) en matière isolante dans laquelle ladite tige (5) peut coulisser, ladite traversée (10) comprenant des moyens d'encliquetage pour pouvoir être insérée et maintenue dans ledit capot de façon coaxiale, **caractérisée en ce que** lesdits moyens d'encliquetage comprennent des languettes élastiques (10D) disposées sur la périphérie extérieure de ladite traversée (10) pour pénétrer dans des évidements ou lumières (9B) disposés sur la périphérie tubulaire intérieure dudit capot (9), **en ce que** chaque languette élastique peut s'arc-bouter contre un bord d'une lumière (9B) une fois la traversée (10) encliquetée dans le capot (9) de façon à résister à tout effort d'extraction de la traversée, **en ce que** des moyens (10G) sont agencés pour empêcher la rotation de ladite tige (5) dans la traversée, et **en ce que** le capot comporte sur sa périphérie intérieure

des bossages (9C) destinés à s'insérer dans des renforcements (10E) de forme complémentaire ménagés sur la périphérie extérieure de la traversée afin d'empêcher tout mouvement de rotation de la traversée après l'encliquetage.

2. L'ampoule à vide selon la revendication 1, dans laquelle le capot (9) est accolé contre le flasque (4) à l'extérieur de l'ampoule et présente des lumières (9B) accessibles à des moyens de décliquetage destinés à s'insérer dans lesdites lumières pour appuyer sur les languettes élastiques (10D), afin de pouvoir retirer la traversée tubulaire (10) pour son recyclage.

3. L'ampoule à vide selon l'une des revendications 1 et 2, dans laquelle la traversée tubulaire isolante (10) présente une première partie tubulaire (10A) qui entoure une seconde partie tubulaire (10B) coaxiale et de longueur supérieure, ces deux parties étant solidement reliées par une troisième partie tubulaire coaxiale (10J) de moindre longueur que la première partie tubulaire (10A), de façon à ménager un espace annulaire (10L) entre lesdites première et seconde parties tubulaires.

4. L'ampoule à vide selon la revendication 3, dans laquelle une extrémité du soufflet (7) se termine par une partie tubulaire qui traverse l'orifice (11) ménagé dans le flasque (4) ainsi que l'orifice (9D) du capot (9), et dans laquelle ledit espace annulaire (10L) de ladite traversée (10) est agencé pour que ladite extrémité du soufflet (7) puisse se loger dans ledit espace sans appuyer contre la traversée (10) après l'encliquetage de celle-ci.

5. L'ampoule à vide selon l'une des revendications 1 à 2, dans laquelle la traversée tubulaire isolante (10) présente une première partie tubulaire (10B) accolée contre une seconde partie tubulaire (10A) coaxiale de moindre longueur qui l'entoure de façon à ce que ladite traversée (10) ait une forme massive.

6. L'ampoule à vide selon l'une des revendications 1 à 5, dans laquelle la traversée (10) est réalisée en une matière plastique injectée et le capot (9) est une tôle emboutie.

## Claims

1. A vacuum tube for a circuit-breaker, having a metal end flange (4) through which passes in a sealed manner an axially movable shaft (5), the said flange (4) having a bearing guiding translation of the shaft consisting of a metal cap (9) fixed to the flange and a tubular bushing (10) of insulating material in which the said shaft (5) can slide, the said bushing (10) comprising snap-on means enabling it to be inserted

and retained in the said cap coaxially, **characterised in that** the said snap-on means comprise elastic tabs (10D) arranged round the exterior periphery of the said bushing (10) in order to penetrate the recesses or apertures (9B) arranged round the interior tubular periphery of the said cap (9), such that each elastic tab can be braced against an edge of an aperture (9B) when the bushing (10) is snapped into the cap (9) in such a way as to resist all efforts to extract the bushing, **in that** means (10G) are arranged to prevent the said shaft (5) from rotating in the bushing, and **in that** the cap has, on its interior periphery, bosses (9C) intended to be inserted into the complementary shaped indents (10E) provided on the exterior periphery of the bushing so as to prevent all rotational movement of the bushing after snapping into place.

2. The vacuum tube according to claim 1, in which the cap (9) is positioned next to the flange (4) on the exterior of the tube and presents apertures (9B) accessible to the snap-on means intended to be inserted in the said apertures in order to press on the elastic tabs (10D), so as to be able to remove the tubular bushing (10) for recycling.

3. The vacuum tube according to one of the claims 1 and 2, in which the insulating tubular bushing (10) presents a first tubular section (10A) which surrounds a second longer coaxial tubular section (10B), these two sections being integrally connected by a third coaxial tubular section (10J) which is shorter than the first tubular section (10A), in such a way as to create an annular space (10L) between the said first and second tubular sections.

4. The vacuum tube according to claim 3, in which one end of the bellows (7) ends in a tubular section which passes through the hole (11) provided in the flange (4) as well as the hole (9D) in the cap (9), and in which the said annular space (10L) of the said bushing (10) is arranged so that the said end of the bellows (7) can be housed in the said space without pressing against the bushing (10) after the latter is snapped into place.

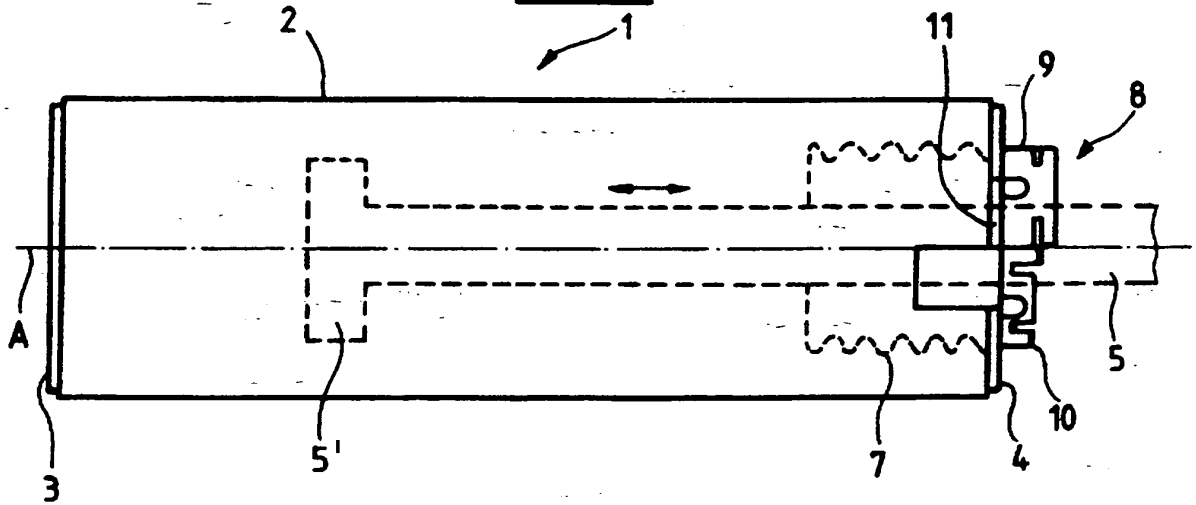
5. The vacuum tube according to one of the claims 1 to 2, in which the insulating tubular bushing (10) presents a first tubular section (10B) positioned next to a second shorter coaxial tubular section (10A) which surrounds it in such a way that the said bushing (10) is solid in shape

6. The vacuum tube according to one of the claims 1 to 5, in which the bushing (10) is made of injected plastic and the cap (9) is pressed sheet metal.

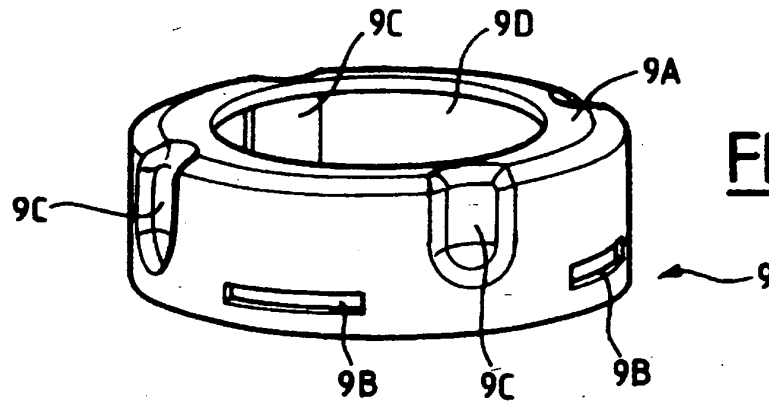
## Patentansprüche

1. Vakuumröhre für Leistungsschalter, mit einem endseitigen Metallflansch (4), der in dichter Weise von einer axial verschiebbaren Stange (5) durchsetzt wird, wobei der Flansch (4) ein Schiebeführungslager für die Stange trägt, das aus einer am Flansch befestigten Metallkappe (9) und aus einem rohrförmigen Durchtritt (10) aus Isoliermaterial besteht, in welchem die Stange (5) gleiten kann, wobei der Durchtritt (10) Einschnappmittel enthält, um coaxial in die Kappe eingeführt und darin gehalten werden zu können, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einschnappmittel Federzungen (10D) enthalten, die am Außenumfang des Durchtritts (10) angeordnet sind, um in Ausnehmungen bzw. Langlöcher (9B) einzugreifen, die am rohrförmigen Innenumfang der Kappe (9) angeordnet sind, dass jede Federzunge sich an einem Rand eines Langlochs (9B) verkeilen kann, nachdem der Durchtritt (10) in die Kappe (9) eingeschnappt ist, so dass sie jeglicher Auszugskraft aus dem Durchtritt standhält, dass Mittel (10G) vorgesehen sind, um das Verdrehen der Stange (5) in dem Durchtritt zu verhindern, und dass die Kappe an ihrem Innenumfang Erhebungen (9C) enthält, die dazu bestimmt sind, in Vertiefungen (10E) komplementärer Form einzugreifen, die am Außenumfang des Durchtritts ausgebildet sind, um jegliche Drehbewegung des Durchtritts nach dem Einschnappen zu verhindern.
2. Vakuumröhre nach Anspruch 1, wobei die Kappe (9) an den Flansch (4) außerhalb der Röhre angefügt ist und Langlöcher (9B) aufweist, die für Lösemittel zugänglich sind, die dazu bestimmt sind, in die Langlöcher einzugreifen, um auf die Federzungen (10D) zu drücken, damit der rohrförmige Durchtritt (10) zu dessen Wiederverwertung abgezogen werden kann.
3. Vakuumröhre nach einem der Ansprüche 1 und 2, wobei der rohrförmige Isolierdurchtritt (10) einen ersten rohrförmigen Abschnitt (10A) aufweist, der einen zweiten rohrförmigen Abschnitt (10B) umgibt, der coaxial verläuft und eine größere Länge hat, wobei diese beiden Abschnitte über einen coaxialen dritten rohrförmigen Abschnitt (10J) fest verbunden sind, der eine geringere Länge hat als der erste rohrförmige Abschnitt (10A), so dass ein Ringraum (10L) zwischen dem ersten und dem zweiten rohrförmigen Abschnitt gebildet wird.
4. Vakuumröhre nach Anspruch 3, wobei ein Ende des Balgs (7) mit einem rohrförmigen Abschnitt endet, welcher die im Flansch (4) ausgeführte Öffnung (11) sowie die Öffnung (9D) der Kappe (9) durchsetzt, und wobei der Ringraum (10L) des Durchtritts (10) so vorgesehen ist, dass das Ende des Balgs (7) in dem Raum aufgenommen werden kann, ohne dabei an den Durchtritt (10) nach Einschnappen desselben zu drücken.
5. Vakuumröhre nach einem der Ansprüche 1 und 2, wobei der rohrförmige Isolierdurchtritt (10) einen ersten rohrförmigen Abschnitt (10B) aufweist, der an einen zweiten rohrförmigen Abschnitt (10A) angefügt ist, der coaxial verläuft, eine geringere Länge aufweist und diesen umgibt, so dass der Durchtritt (10) eine massiv ausgeführte Form hat.
6. Vakuumröhre nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Durchtritt (10) aus Kunststoff gegossen ist und die Kappe (9) ein tiefgezogenes Blech ist.

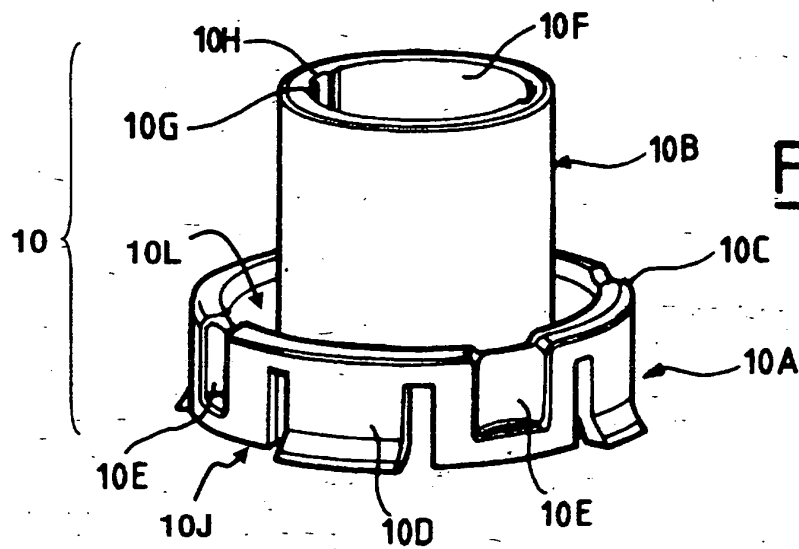
**FIG\_1**



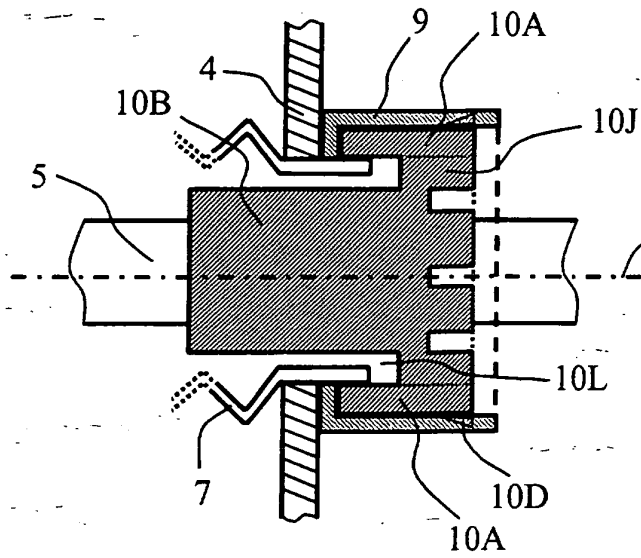
**FIG\_2**



**FIG\_3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**

