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

(11) **EP 2 085 995 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
21.08.2013 Bulletin 2013/34

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

(21) Numéro de dépôt: **08354090.6**

(22) Date de dépôt: **08.12.2008**

(54) **Ampoule à vide pour un appareil électrique de coupure assurant au moins la fonction sectionneur**

Vakuumampulle für elektrisches Schneidegerät, das mindestens die Trennfunktion sicherstellt

Vacuum bulb for an electric cut-off device at least providing the function of a disconnecting switch

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

(30) Priorité: **31.01.2008 FR 0800518**

(43) Date de publication de la demande:
05.08.2009 Bulletin 2009/32

(73) Titulaire: **Schneider Electric Industries SAS**
92500 Rueil-Malmaison (FR)

(72) Inventeurs:
- **Schellekens, Hans**
  38050 Grenoble Cedex 09 (FR)
- **Cardoletti, Olivier**
  38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

(74) Mandataire: **Tripodi, Paul et al**
Schneider Electric Industries SAS
Service Propriété Industrielle
World Trade Center - E1
5 Place Robert Schuman
38050 Grenoble Cedex 9 (FR)

(56) Documents cités:
WO-A-01/99132 **WO-A-2005/062328**
FR-A- 2 060 864

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 2 085 995 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] La présente invention concerne une ampoule à vide pour un appareil électrique de coupure comprenant, logés dans une enveloppe de forme sensiblement cylindrique fermée par deux fonds, un premier contact fixe de forme sensiblement annulaire monté sensiblement au centre de l'ampoule en s'étendant radialement à l'intérieur de l'ampoule, un second contact fixe solidaire de l'un des fonds de l'ampoule et s'étendant sensiblement parallèlement à l'axe de l'ampoule, et un contact mobile monté coulissant à travers l'autre des deux fonds et s'étendant sensiblement parallèlement à l'axe de l'ampoule, l'un des contacts fixe étant relié électriquement à la terre d'un circuit extérieur, l'autre des contacts fixes étant relié électriquement à la source (ou au départ) dudit circuit et le contact mobile étant relié électriquement au départ (ou respectivement à la source) dudit circuit, ledit contact mobile étant déplaçable entre une position de contact avec l'un des contacts fixes et une position de contact avec l'autre des contacts fixes.

[0002] Une telle ampoule renferme en général trois contacts respectivement deux contacts fixes et un contact mobile. Ces trois contacts sont destinés à être reliés respectivement à trois points de raccordement d'un système électrique extérieur à l'ampoule. L'un de ces points de raccordement réalise la fonction terre ou la masse du système électrique. Le second de ces points représente la source du système électrique par laquelle le courant arrive. Le troisième de ces points constitue un point de départ du courant vers le client.

Les contacts de l'ampoule sont raccordés à l'un ou l'autre de ces points, le contact mobile étant rarement relié à la fonction terre.

Le contact mobile peut se déplacer entre deux positions, respectivement une position dans laquelle le contact mobile est en contact avec l'un dit premier des contacts fixe et une position dans laquelle le contact mobile est en contact avec le second contact fixe.

Par exemple, le contact mobile peut être relié au départ du système électrique. L'un des contacts fixes peut être relié à la terre du système électrique et le second contact fixe relié à la source du système électrique.

Les fonctions réalisées dans une telle ampoule sont au minimum de deux à savoir la fonction assurant la continuité de service, et la fonction assurant la mise à la terre d'une partie du système électrique, soit la source, soit le départ. Lors de cette mise à la terre du système, un sectionnement est obtenu entre la source et le départ. Ces deux fonctions sont obtenues en mettant le contact mobile dans l'une ou l'autre position extrême.

D'autres fonctions peuvent être réalisées en plus de la fonction sectionneur avec le même dispositif, par exemple la fonction interrupteur ou la fonction sectionneur sans mise à la terre.

La fonction interrupteur réalise la coupure du courant qui circule de la source vers le client. Pour réaliser cette fonction, il faut déplacer le contact mobile vers la position ouverte rapidement sur une distance suffisante pour éteindre l'arc qui se forme lors de la séparation du contact mobile et du contact fixe. La fonction sectionneur sans mise à la terre permet de séparer électriquement tous les contacts.

On connaît le brevet DE 2037234 décrivant une ampoule réalisant les fonctions sectionneur et mise à la terre. L'objectif de ce type d'ampoule est d'assurer plusieurs fonctions dans une même ampoule afin de réaliser ensuite une économie soit en encombrement soit en coût ou les deux.

[0003] Le tableau suivant indique les diamètre et hauteur des ampoules connues lorsqu'elles réalisent pour l'une en 1, la fonction interrupteur, pour une autre, en 2, la fonction disjoncteur, et pour une troisième en 3, la fonction sectionneur avec mise à la terre telle celle décrite dans le brevet précité, pour différentes valeurs de tension.

LIGNE	Fonction ampoule	12 kV		24 kV		36 kV	
		Diamètre En mm	Hauteur En mm	Diamètre En mm	Hauteur En mm	Diamètre En mm	Hauteur En mm
1	Interrupteur	50	90	60	120	75	160
2	Disjoncteur	60	120	70	120	100	180
3	Sectionneur avec Mise à la terre	82	160	92	180	122	220

[0004] On voit sur ce tableau que pour une même tension, les dimensions de l'ampoule, lorsqu'elle réalise la fonction sectionneur avec mise à la terre, sont plus importantes que les dimensions des ampoules lorsque celles-ci réalisent les fonctions interrupteur ou disjoncteur seules.

[0005] La présente invention propose une ampoule à vide assurant la fonction sectionneur et mise à la terre, présentant des dimensions réduites, et permettant l'intégration dans ladite ampoule de la fonction disjoncteur.

[0006] A cet effet, la présente invention a pour objet une ampoule à vide pour un appareil électrique de coupure du

genre précédemment mentionné, cette ampoule étant caractérisée en ce que la surface d'appui du contact mobile sur le premier contact fixe est en forme de lune croissante.

[0007] Selon une autre caractéristique, le premier contact fixe comporte un disque comportant une ouverture circulaire décentrée par rapport à l'axe de l'ampoule et permettant le passage du contact mobile.

[0008] Selon une autre caractéristique, le contact mobile comporte un disque centré sur l'axe de l'ampoule.

[0009] Selon une autre caractéristique, le contact mobile est en contact avec le premier contact fixe par une surface inférieure du disque orientée vers l'ouverture de l'ampoule à travers laquelle le contact mobile est monté coulissant.

[0010] Selon une autre caractéristique, le contact mobile comporte un évidement conformé de manière à recevoir une partie du premier contact précité, l'une des surfaces délimitant l'évidement formant au moins en partie une surface d'appui du contact mobile sur le premier contact fixe.

[0011] Selon une autre caractéristique, ledit évidement est conformé de manière que ledit contact mobile comporte une première partie constituant le disque de contact centré sur l'axe de l'ampoule, une seconde partie cylindrique désaxée par rapport à l'axe de l'ampoule et présentant une hauteur correspondant à celle de l'évidemment précité, et une troisième partie cylindrique centrée par rapport à l'axe de l'ampoule.

[0012] Selon une autre caractéristique, ladite ampoule à vide comportant deux écrans diélectriques montés autour des contacts, lesdits écrans étant mis bout à bout et supportant à leurs extrémités en regard le premier contact fixe, ladite ampoule est caractérisée en ce que les deux écrans précités présentent une forme conique, leur diamètre étant plus important du côté du milieu de l'ampoule.

[0013] Selon une autre caractéristique, les écrans précités sont réalisés en céramique.

[0014] Selon une caractéristique particulière, l'enveloppe de l'ampoule est réalisée par surmoulage en epoxy, la couche d'époxy ayant une épaisseur croissante à partir du centre vers les extrémités de l'ampoule.

[0015] Selon une autre caractéristique, l'enveloppe de l'ampoule est recouverte d'une couche conductrice reliée électriquement à la terre.

[0016] Selon une autre caractéristique, ladite ampoule comporte des moyens de production d'un champs magnétique radial ou axial de manière à assurer la fonction disjoncteur

[0017] Selon une autre caractéristique, la surface du premier contact fixe destinée à venir en contact avec le contact mobile comporte plusieurs points de contact distincts en saillie.

[0018] Avantageusement, ces points comprennent au moins trois points de contact formant un triangle, lesdits points étant séparés d'une même distance de l'axe de l'ampoule.

[0019] Selon une réalisation particulière, le premier contact fixe est relié à la terre tandis que le second contact fixe est relié à la source, et le contact mobile est relié au départ du circuit extérieur.

[0020] Mais d'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront mieux dans la description détaillée qui suit et se réfère aux dessins annexés donnés uniquement à titre d'exemple et dans lesquels :

- La figure 1 est une vue en coupe axiale d'une ampoule à vide selon l'art antérieur,
- La figure 2 est une vue en coupe axiale d'une même ampoule à vide selon l'invention,
- La figure 3 est une vue en coupe radiale suivant B-B de la figure précédente,
- La figure 4 est une vue en coupe axiale d'une ampoule selon une autre réalisation de l'invention et,
- La figure 5 est une vue en coupe axiale d'une ampoule à vide selon une autre réalisation de l'invention.

[0021] Sur les figures, on voit une ampoule A destinée à assurer la fonction sectionnement et mise à la terre dans un circuit électrique. Cette ampoule A comporte de manière connue en soi une enveloppe 1 de forme sensiblement cylindrique obturée par deux fonds 3,4 remplie de vide 2. Cette enveloppe renferme un premier contact fixe 5 relié à la terre T d'un système extérieur, un second contact fixe 6 relié électriquement à la source d'un système extérieur recevant une alimentation électrique, et un contact mobile 7 relié électriquement au départ du système électrique et permettant la distribution du courant vers le client.

La fonction continuité de service est assurée lorsque le contact mobile 15 qui est relié au départ est en contact avec le second contact fixe 16 qui est relié électriquement à la source précitée.

La fonction mise à la terre est assurée lorsque le contact mobile 15 est en contact avec le premier contact fixe 13 relié électriquement à la terre T. Dans ce cas, un sectionnement est obtenu entre la source et le départ.

Dans le dispositif selon l'art antérieur tel qu'illustré sur la figure 1, le contact de terre T ou premier contact fixe est de forme annulaire et coopère avec le contact mobile 7 en forme de disque. Pour ce faire, une partie annulaire 8 de la surface inférieure 9 du disque de contact 10 est en contact avec une partie d'extrémité également annulaire 11 de la surface supérieure 12 du contact terre T.

Selon la réalisation de l'invention, le contact de terre 13 comporte un disque 14 comportant un passage circulaire 14a décentré par rapport à l'axe X de l'ampoule et par lequel passe le contact mobile 15.
Le second contact fixe 16 est constitué par une partie cylindrique traversant la paroi de fond supérieure 3 de l'ampoule A.
Le contact mobile 15 comporte une première partie 17 formant un disque de contact, une seconde partie 18 présentant un évidemment 19 destiné à recevoir le contact de terre 13, et une troisième partie 20 formée par une partie cylindrique similaire à celle du second contact fixe 16 et traversant la paroi inférieure 4 de l'ampoule A.
L'une 21 des parois de l'évidemment 19 constitue une surface annulaire destinée à être amenée en contact avec la surface 22 en regard du contact terre 13. La surface de contact S entre les deux surfaces respectivement du contact mobile 15 et du contact terre 13 est en forme de lune croissante tel qu'illustré sur la figure 3.
Comme ceci est également représenté sur la figure 3, le contact terre 13 comporte trois plots de contact 23,24,25 disposés en triangle et situés tous à une même distance de l'axe X de l'ampoule.
Le tableau représenté ci-après est un tableau identique à celui déjà présenté précédemment mais comportant en outre les données concernant le dispositif selon l'invention.

LIGNE	Fonction ampoule	12 kV		24 kV		36 kV	
		Diamètre En mm	Hauteur En mm	Diamètre En mm	Hauteur En mm	Diamètre En mm	Hauteur En mm
1	Interrupteur	50	90	60	120	75	160
2	Disjoncteur	60	120	70	120	100	180
3	Sectionneur avec Mise à la terre	82	160	92	180	122	220
4	Selon invention Figure 3 et 6 (conique)	67	140	75	140	100	180

[0022] On peut remarquer dans ce tableau que les dimensions radiales d'une ampoule selon l'invention indiquées sur la ligne 4 sont équivalentes à celles des disjoncteurs pour une même tension. Ce qui permet de réaliser des systèmes de distribution électrique plus compacts. De plus la diminution de la hauteur obtenue permet d'intégrer la fonction disjoncteur dans l'ampoule, telle qu'illustrée sur la figure 5. Sur cette figure en effet, l'ampoule est équipée de contacts RMF 26,27 adaptés à un champ magnétique radial. Mais d'autres moyens de coupure pourraient être envisagés, comme des contacts dits AMF à spire interne adaptés à la production d'un champ magnétique axial.
Sur la figure 4, une autre réalisation de l'ampoule a été représentée, laquelle comporte des écrans de céramiques 28,29 de forme conique, ceci permettant d'obtenir une réduction supplémentaire de la taille de l'ampoule. Ainsi, la largeur radiale maximale de l'ampoule reste restreinte au niveau du contact terre, la largeur étant réduite aux deux extrémités. Cette réalisation est avantageuse pour les applications utilisant une isolation au gaz, ou en cas de surmoulage de l'ampoule au moyen d'époxy 31 en présence d'un écran relié à la terre tel qu'illustré sur cette figure 4. La forme conique des céramiques permet en effet de réaliser un meilleur épanouissement du champ électrique entre l'intérieur de l'ampoule et l'isolation. La surface extérieure de l'ampoule est recouverte d'une couche conductrice 30 qui est mise à la terre. L'épaisseur de la couche d'époxy est déterminée par les contraintes diélectriques aux extrémités de l'ampoule. On obtient une réduction notable de la largeur radiale de l'enveloppe en faisant varier ainsi cette épaisseur d'époxy.
On notera que bien que dans la réalisation décrite, le contact fixe du milieu est relié à la terre, le second contact fixe à la source et le contact mobile au départ, d'autres réalisations sont possibles. Par exemple, le contact mobile peut être relié à la source et le premier contact fixe à la terre alors que le second contact fixe sera relié au départ, ou inversement pour les contacts fixes.
On a donc réalisé selon l'invention une ampoule à vide dans laquelle la largeur radiale maximale de l'ampoule est réduite à la hauteur du contact terre.
[0023] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et illustrés qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemple. Au contraire, l'invention comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaison si celles-ci sont réalisées suivant les revendications.

Revendications

1. Ampoule à vide (A) pour un appareil électrique de coupure comprenant, logés dans une enveloppe (1) de forme sensiblement cylindrique fermée par deux fonds (3,4), un premier contact fixe (13) de forme sensiblement annulaire monté sensiblement au centre de l'ampoule en s'étendant radialement à l'intérieur de l'ampoule, un second contact fixe (16) solidaire de l'un des fonds (3,4) de l'ampoule et s'étendant sensiblement parallèlement à l'axe (X) de l'ampoule, et un contact mobile (15) monté coulissant à travers l'autre (4) des deux fonds et s'étendant sensiblement parallèlement à l'axe (X) de l'ampoule, l'un (13) des contacts fixe étant relié électriquement à la terre d'un circuit extérieur, l'autre (16) des contacts fixes étant relié électriquement à la source (ou au départ) dudit circuit et le contact mobile (15) étant relié électriquement au départ (ou respectivement à la source) dudit circuit; ledit contact mobile (15) étant déplaçable entre une position de contact avec l'un (13) des contacts fixes et une position de contact avec l'autre (16) des contacts fixes, **caractérisée en ce que** la surface d'appui S du contact mobile (15) sur le premier contact fixe (13) est en forme de lune croissante.

2. Ampoule à vide selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le premier contact fixe (13) comporte un disque (14) comportant une ouverture circulaire (14a) décentrée par rapport à l'axe X de l'ampoule A et permettant le passage du contact mobile (15).

3. Ampoule à vide selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le contact mobile (15) comporte un disque (17) centré sur l'axe (X) de l'ampoule.

4. Ampoule à vide selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le contact mobile (17) est en contact avec le premier contact fixe (13) par une surface inférieure (21) du disque (17) orientée vers l'ouverture de l'ampoule A à travers laquelle le contact mobile (15) est monté coulissant.

5. Ampoule à vide selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le contact mobile (15) comporte un évidement (19) conformé de manière à recevoir une partie du premier contact précité (13), l'une (21) des surfaces délimitant l'évidement (19) formant au moins en partie une surface d'appui S du contact mobile (15) sur le premier contact fixe (13).

6. Ampoule à vide selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** ledit évidement (19) est conformé de manière que ledit contact mobile (15) comporte une première partie (17) constituant le disque de contact centré sur l'axe de l'ampoule, une seconde partie cylindrique (18) désaxée par rapport à l'axe X de l'ampoule A et présentant une hauteur correspondant à celle de l'évidement précité (19), et une troisième partie cylindrique (20) centrée par rapport à l'axe X de l'ampoule A.

7. Ampoule à vide selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant deux écrans diélectriques (28,29) montés autour des contacts, lesdits écrans étant mis bout à bout et supportant à leurs extrémités en regard le premier contact fixe (13), **caractérisée en ce que** les deux écrans précités (28,29) présentent une forme conique, leur diamètre étant plus important du côté du milieu de l'ampoule.

8. Ampoule à vide selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** les écrans précités (28,29) sont réalisés en céramique.

9. Ampoule à vide selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** son enveloppe (1) est réalisée par surmoulage en epoxy (31), la couche d'époxy ayant une épaisseur croissante à partir du centre vers les extrémités de l'ampoule.

10. Ampoule à vide selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'enveloppe (1) de l'ampoule A est recouverte d'une couche conductrice (30) reliée électriquement à la terre T.

11. Ampoule à vide selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**elle comporte des moyens de production d'un champ magnétique radial ou axial de manière à assurer la fonction disjoncteur.

12. Ampoule à vide selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la surface (22) du premier contact fixe (13) destinée à venir en contact avec le contact mobile (17) comporte plusieurs points de contact distincts (23,24,25) en saillie.

13. Ampoule à vidé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** ces points comprennent au moins trois points de contact (23,24,25) formant un triangle, lesdits points étant séparés d'une même distance de l'axe X de l'ampoule.

14. Ampoule à vide selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le premier contact fixe (13) est relié à la Terre, le second contact fixe (16) est relié à la source, et le contact mobile (15) est relié au départ du circuit extérieur.

Patentansprüche

1. Vakuumschaltröhre (A) für ein elektrisches Schaltgerät mit einer annähernd zylindrischen, durch zwei Böden (3, 4) verschlossenen Schaltkammer (1), in der ein annähernd ringförmiger, radial und annähernd mittig im Inneren der Schaltröhre angeordneter erster feststehender Kontakt (13), ein, mit einem der Böden (3, 4) der Schaltröhre verbundener und annähernd parallel zur Achse (X) der Schaltröhre angeordneter zweiter feststehender Kontakt (16) und ein, den anderen Boden (4) gleitend durchragender sowie annähernd parallel zur Achse (X) der Schaltröhre angeordneter beweglicher Kontakt (15) angeordnet sind, wobei einer (13) der feststehenden Kontakte elektrisch mit dem Erdpotenzial eines äußeren Stromkreises, der andere feststehende Kontakt (16) elektrisch mit der Einspeisung (bzw. dem Abgang) des genannten Stromkreises und der bewegliche Kontakt (15) elektrisch mit dem Abgang (bzw. der Einspeisung) des genannten Stromkreises verbunden ist und der genannte bewegliche Kontakt (15) zwischen einer Kontaktstellung mit dem einem (13) der feststehenden Kontakte und einer Kontaktstellung mit dem anderen (16) der feststehenden Kontakte verschoben werden kann, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auflagefläche S des beweglichen Kontakts (15) auf dem ersten feststehenden Kontakt (13) die Form eines zunehmenden Mondes aufweist.

2. Vakuumschaltröhre nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste feststehende Kontakt (13) eine Scheibe (14) mit einer darin ausgebildeten, exzentrisch zur Achse X der Schaltröhre A angeordneten, kreisförmigen Öffnung (14a) umfasst, welche die Durchführung des beweglichen Kontakts (15) erlaubt.

3. Vakuumschaltröhre nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bewegliche Kontakt (15) eine konzentrisch zur Achse (X) der Schaltröhre angeordnete Scheibe (17) umfasst.

4. Vakuumschaltröhre nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bewegliche Kontakt (15) auf dem ersten feststehenden Kontakt (13) mit einer Unterseite (21) der Scheibe (17) aufliegt, welche Unterseite der von dem beweglichen Kontakt (15) gleitend durchragten Öffnung der Schaltröhre A zugewandt ist.

5. Vakuumschaltröhre nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bewegliche Kontakt (15) eine Ausnehmung (19) aufweist, die so ausgebildet ist, dass sie einen Teil des genannten ersten Kontakts (13) aufnimmt, wobei eine (21) der die Ausnehmung (19) begrenzenden Flächen mindestens teilweise eine Auflagefläche S des beweglichen Kontakts (15) auf dem ersten feststehenden Kontakt (13) bildet.

6. Vakuumschaltröhre nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die genannte Ausnehmung (19) so ausgebildet ist, dass der genannte bewegliche Kontakt (15) einen ersten Abschnitt (17), der die konzentrisch zur Achse der Schaltröhre angeordnete Kontaktscheibe bildet, einen exzentrisch zur Achse X der Schaltröhre A angeordneten zylindrischen, zweiten Abschnitt (18), dessen Höhe der Höhe der genannten Ausnehmung (19) entspricht, sowie einen konzentrisch zur Achse X der Schaltröhre A angeordneten zylindrischen dritten Abschnitt (20) umfasst.

7. Vakuumschaltröhre nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche mit zwei, um die Kontakte herum angeordneten dielektrischen Abschirmungen (28, 29), welche Abschirmungen einander gegenüberliegend angeordnet sind und an ihren einander zugewandten Enden den ersten feststehenden Kontakt (13) tragen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden genannten Abschirmungen (28, 29) konisch geformt sind und ihr Durchmesser auf der dem Mittelabschnitt der Schaltröhre zugewandte Seite größer ist.

8. Vakuumschaltröhre nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die genannten Abschirmungen (28, 29) aus Keramik bestehen.

9. Vakuumschaltröhre nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ihre Um-

hüllung (1) aus vergossenem Epoxydharz (31) besteht und die Dicke der Epoxydharzschicht von der Mitte zu den Enden der Schaltröhre hin zunimmt.

10. Vakuumschaltröhre nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umhüllung (1) der Schaltröhre A mit einer leitenden Schicht (30) überzogen ist, die elektrisch mit Erde T verbunden ist.

11. Vakuumschaltröhre nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Mittel zur Erzeugung eines radial oder axial wirkenden Magnetfeldes umfasst, um die Leistungsschalterfunktion zu gewährleisten.

12. Vakuumschaltröhre nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zur Kontaktgabe mit dem beweglichen Kontakt (17) dienende Fläche (22) des ersten feststehenden Kontakts (13) mehrere hervorstehende Kontaktpunkte (23, 24, 25) umfasst.

13. Vakuumschaltröhre nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei diesen Punkten um mindestens drei Kontaktpunkte (23, 24, 25) handelt, welche ein Dreieck bilden, in dem die genannten Punkte alle im gleichen Abstand zur Achse X der Schaltröhre angeordnet sind.

14. Vakuumschaltröhre nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste feststehende Kontakt (13) mit Erde, der zweite feststehende Kontakt (16) mit der Einspeisung und der bewegliche Kontakt (15) mit dem Abgang des äußeren Stromkreises verbunden sind.

Claims

1. A vacuum cartridge (A) for an electric switchgear unit comprising, housed in an enclosure (1) of substantially cylindrical shape closed by two end-plates (3,4), a first stationary contact (13) of substantially annular shape fitted substantially in the centre of the cartridge and extending radially inside the cartridge, a second stationary contact (16) securedly attached to one of the end-plates (3,4) of the cartridge and extending in a direction substantially parallel to the axis (X) of the cartridge, and a movable contact (15) slidingly mounted through the other (4) of the two end-plates and extending in a direction substantially parallel to the axis (X) of the cartridge, one (13) of the stationary contacts being electrically connected to the earth of an external circuit, the other (16) of the stationary contacts being electrically connected to the source (or to the feeder) of said circuit and the movable contact (15) being electrically connected to the feeder (or respectively to the source) of said circuit, said movable contact (15) being movable between a contact position with one (13) of the stationary contacts and a contact position with the other (16) of the stationary contacts, **characterized in that** the bearing surface S of the movable contact (15) on the first stationary contact (13) is crescent-shaped.

2. The vacuum cartridge according to claim 1, **characterized in that** the first stationary contact (13) comprises a disk (14) comprising a circular opening (14a) that is off-centre with respect to the axis X of the cartridge A and enables the movable contact (15) to pass through.

3. The vacuum cartridge according to claim 1 or 2, **characterized in that** the movable contact (15) comprises a disk (17) centred on the axis (X) of the cartridge.

4. The vacuum cartridge according to any one of the foregoing claims, **characterized in that** the movable contact (15) is in contact with the first stationary contact (13) via a bottom surface (21) of the disk (17) oriented towards the opening of the cartridge A through which the movable contact (15) is slidingly mounted.

5. The vacuum cartridge according to any one of the foregoing claims, **characterized in that** the movable contact (15) comprises a recess (19) shaped in such a way as to receive a part of the above-mentioned first contact (13), one (21) of the surfaces delineating the recess (19) at least partly forming a bearing surface S of the movable contact (15) on the first stationary contact (13).

6. The vacuum cartridge according to claim 5, **characterized in that** said recess (19) is shaped in such a way that said movable contact (15) comprises a first part (17) forming the contact disk centred on the axis of the cartridge, a cylindrical second part (18) offset with respect to the axis X of the cartridge A and presenting a height corresponding to that of the above-mentioned recess (19), and a cylindrical third part (20) centred with respect to the axis X of the

cartridge A.

7. The vacuum cartridge according to any one of the foregoing claims, comprising two dielectric shields (28,29) fitted around the contacts, said shields being placed end to end and supporting the first stationary contact (13) at their facing ends, **characterized in that** the above-mentioned two shields (28,29) present a conical shape, their diameter being larger near the middle of the cartridge.

8. The vacuum cartridge according to claim 7, **characterized in that** the above-mentioned shields (28,29) are made from ceramic.

9. The vacuum cartridge according to any one of the foregoing claims, **characterized in that** its enclosure (1) is made by moulding epoxy (31) from a casting, the epoxy layer have a thickness that increases from the centre to the ends of the cartridge.

10. The vacuum cartridge according to any one of the foregoing claims, **characterized in that** the enclosure (1) of the cartridge A is covered by a conducting layer (30) electrically connected to the earth T.

11. The vacuum cartridge according to any one of the foregoing claims, **characterized in that** it comprises means for producing a radial or axial magnetic field so as to perform the circuit breaker function.

12. The vacuum cartridge according to any one of the foregoing claims, **characterized in that** the surface (22) of the first stationary contact (13) designed to come into contact with the movable contact (17) comprises several distinct salient contact points (23,24,25).

13. The vacuum cartridge according to any one of the foregoing claims, **characterized in that** these points comprise at least three contact points (23,24,25) forming a triangle, said points being separated by the same distance from the axis X of the cartridge.

14. The vacuum cartridge according to any one of the foregoing claims, **characterized in that** the first stationary contact (13) is earthed, the second stationary contact (16) is connected to the source, and the movable contact (15) is connected to the feeder of the external circuit.

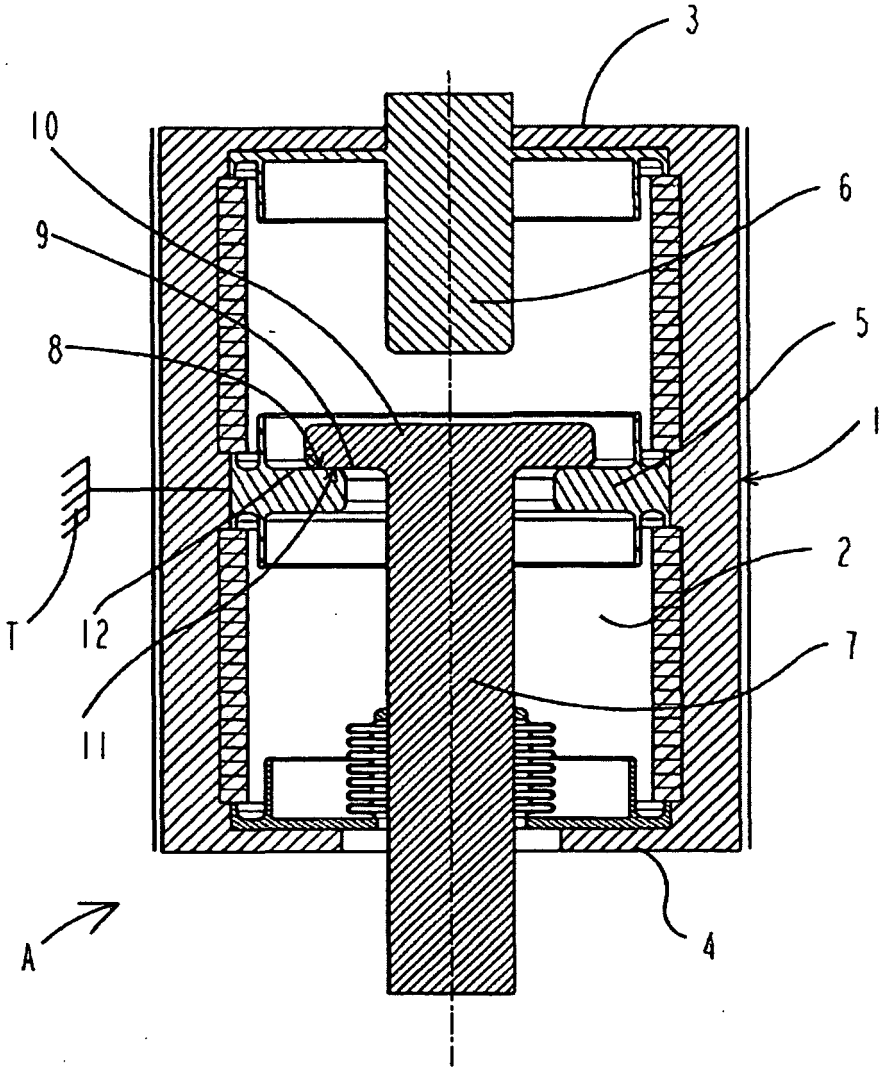


FIG. 1

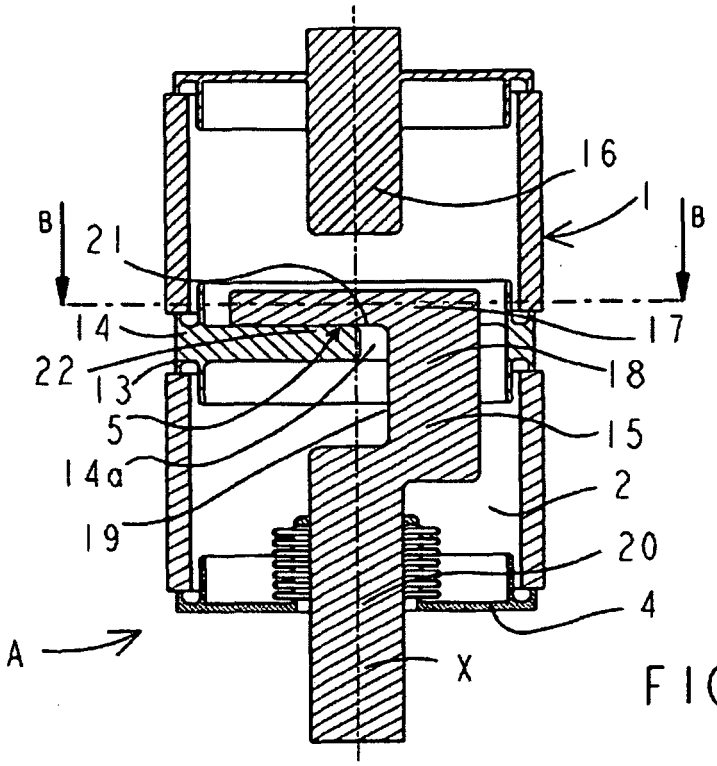


FIG. 2

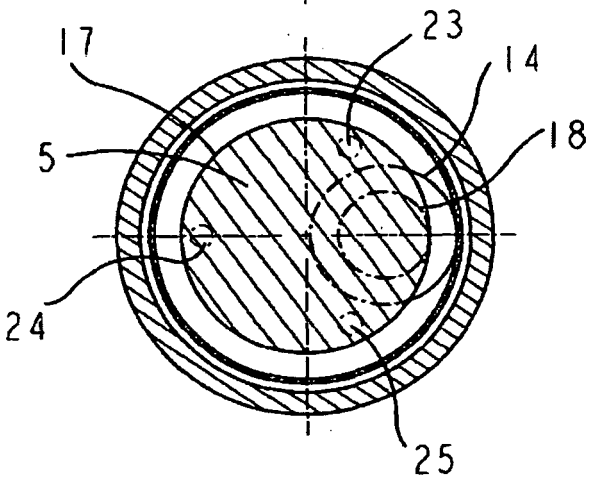


FIG. 3

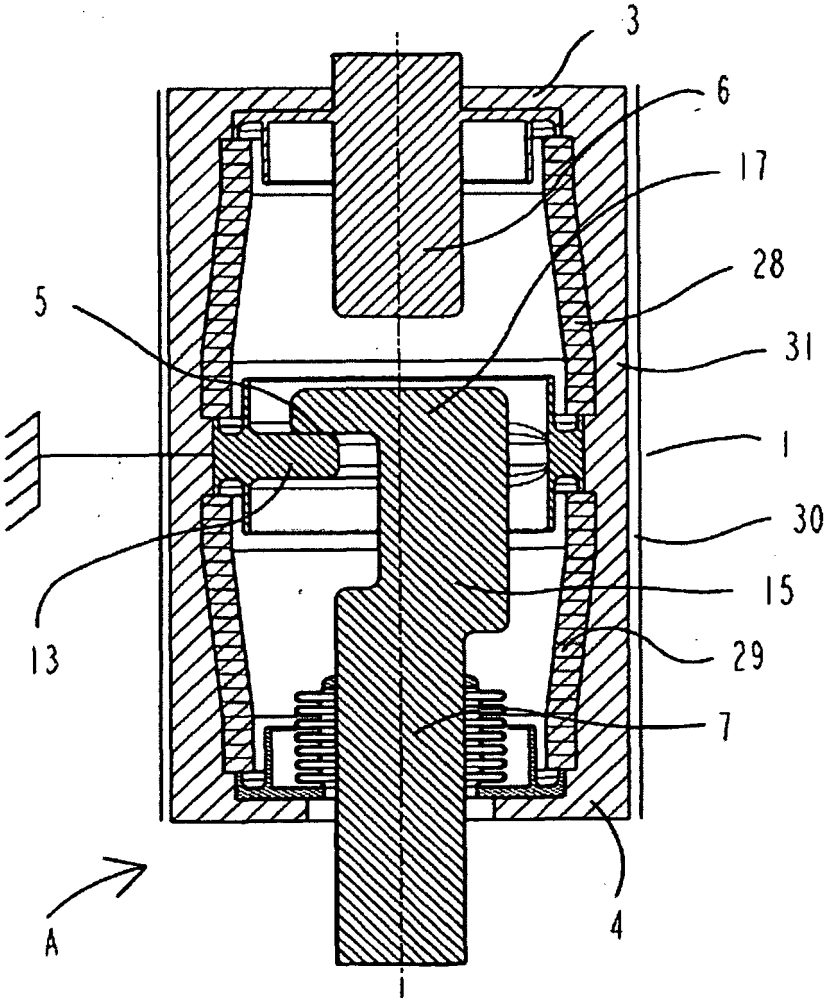


FIG. 4

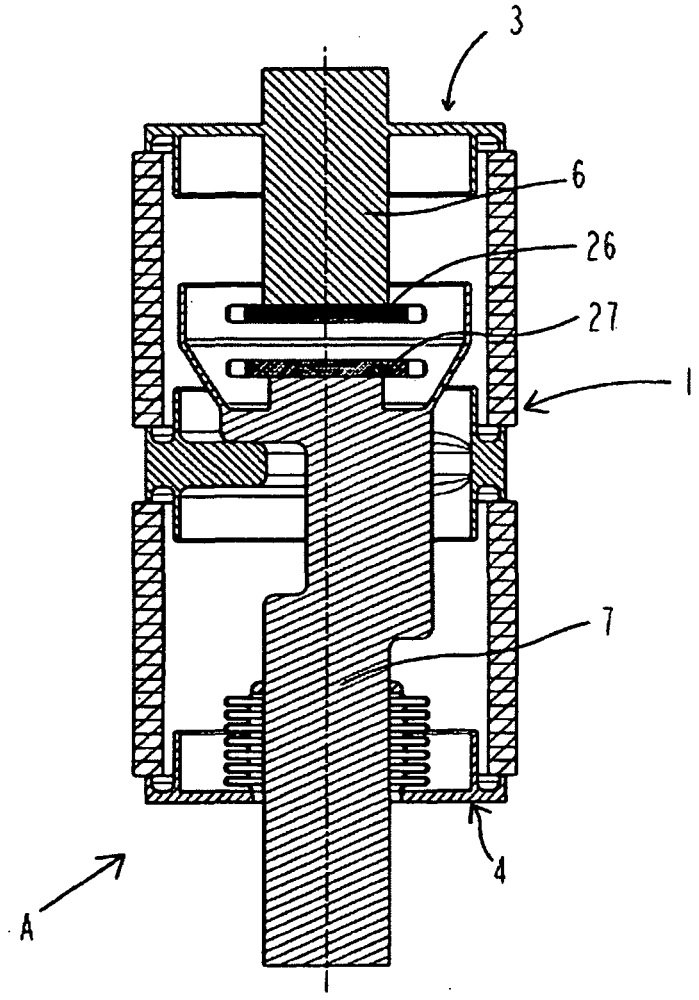


FIG. 5

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- DE 2037234 **[0002]**