

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
3 septembre 2009 (03.09.2009)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2009/106731 A2

(51) Classification internationale des brevets :
H01H 33/66 (2006.01) H01H 1/66 (2006.01)
H01H 33/04 (2006.01) H01H 69/00 (2006.01)

(FR). CHATELET, Bruno [FR/FR]; 520, chemin des Balmes, F-38660 Lumbin (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2008/001788

(74) Mandataires : PERU, Laurence et al.; Schneider Electric Industries SAS, Scc Propriété Industrielle E1, F-38050 Grenoble Cedex 09 (FR).

(22) Date de dépôt international :
19 décembre 2008 (19.12.2008)

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0708970 21 décembre 2007 (21.12.2007) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS [FR/FR]; 35, rue Joseph Monier, F-92500 Rueil-Malmaison (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : MARTIN, Ludovic [FR/FR]; Echarlières, F-38880 Autrans (FR). MENESSIER, Christian [FR/FR]; 1bis, rue des Marronniers, F-38320 Eybens (FR). HERAULT, Catherine [FR/FR]; 11, avenue Bougault, F-38640 Claix

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : INSULATION OF A CURRENT INTERRUPTER OF THE VACUUM BULB TYPE BY OVERMOULDING

(54) Titre : ISOLATION D'UN DISPOSITIF DE COUPURE DE TYPE AMPOULE A VIDE PAR SURMOULAGE

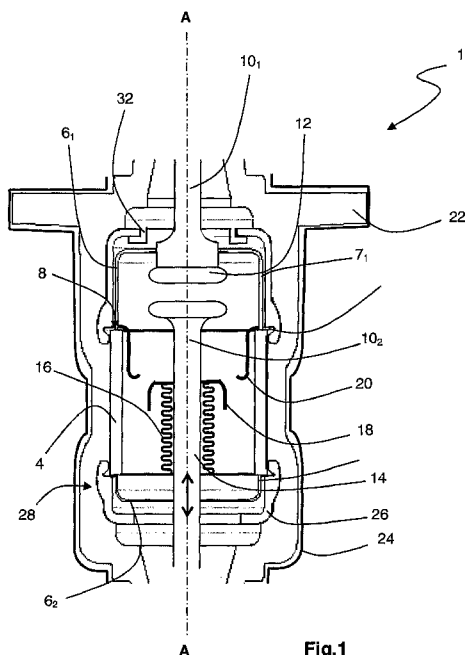


Fig.1

(57) Abstract : A vacuum bulb (1) is manufactured with a dielectric sheath (22) made of an elastomer directly on the envelope of the chamber (2) of the bulb (1). To avoid elastomer infiltration into the chamber (2) of the bulb and/or rupture of its envelope, mechanical protection/dielectric deflection caps (26) cover the covers (6₁, 6₂) of the chamber (2) and the points (8) where they are brazed to the ceramic tube (4).

(57) Abrégé : Une ampoule à vide (1) est fabriquée avec un enrobage diélectrique (22) en élastomère directement sur l'enveloppe de la chambre (2) de l'ampoule (1). Pour éviter l'infiltration d'élastomère dans la chambre (2) de l'ampoule et/ou la rupture de son enveloppe, des capots (26) de protection mécanique et de déflexion diélectrique recouvrent les couvercles (6₁, 6₂) de la chambre (2) et leur brasure (8) avec le tube céramique (4).

WO 2009/106731 A2



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)*

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

- *relative au droit du déposant de demander et d'obtenir un brevet (règle 4.17.ii)*
- *relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii)*

Publiée :

- *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport (règle 48.2.g)*

ISOLATION D'UN DISPOSITIF DE COUPURE DE TYPE AMPOULE A VIDE PAR SURMOULAGE

5 **DOMAINE TECHNIQUE**

L'invention concerne les interrupteurs et appareillages de coupure, en particulier les ampoules à vide, fonctionnant notamment à haute et moyenne tension. L'invention est relative à l'isolation de tels équipements par revêtement avec un matériau adéquat.

10

L'invention se rapporte à l'isolation d'un organe de coupure par injection d'un élastomère afin de surmouler ledit organe. Pour pallier une rupture de son enveloppe, voire les éventuelles infiltrations de l'élastomère dans la chambre du dispositif de coupure, les zones de jonction de l'enveloppe sont protégées par des renforts mécaniques, également

15

défecteurs diélectriques.

ETAT DE LA TECHNIQUE

Une ampoule à vide est constituée par une chambre de coupure dans laquelle règne une

20

basse pression et dans laquelle se trouve une paire de contacts pouvant prendre une position fermée permettant le passage du courant et une position ouverte dans laquelle les deux contacts sont séparés de manière à interrompre le courant. Usuellement, un contact est fixe, solidarisé à un fond de l'enveloppe ; l'autre contact est mobile avec un soufflet qui l'entoure et permet d'isoler mécaniquement l'intérieur de la chambre.

25

L'enveloppe de la chambre d'une ampoule à vide comprend un boîtier isolant, parfois également appelé ampoule, en céramique ou en verre, qui constitue première partie centrale généralement tubulaire ; le tube est obturé à ses extrémités par des couvercles, usuellement métalliques, aussi appelés bols ou coiffes, auxquels sont reliés les contacts.

30

Les ampoules à vide nécessitent un environnement diélectrique pour contrer les décharges lors de leur déclenchement par ouverture des contacts. Un espace libre autour de l'ampoule

peut être suffisant ; cependant, notamment lorsque la tension de fonctionnement est élevée, une option est la localisation de l'ampoule dans une enceinte étanche comprenant un fluide diélectrique, vide ou SF₆. Ces solutions génèrent un encombrement notable autour de l'ampoule, la dernière étant en outre lourde à mettre en œuvre.

5

Pour des raisons de compacité, coût et fiabilité, des isolants solides ont été développés pour revêtir les ampoules à vide, avec notamment un surmoulage en époxy tel que par exemple présenté dans le document EP 0 866 481. Ce type de surmoulage n'est cependant pas optimisé, malgré l'éventuelle interposition d'une couche souple ou élastique entre le revêtement et l'ampoule, en raison des différents coefficients de dilatation thermique du cylindre en céramique, des bols en métal et du revêtement en époxy, qui peuvent occasionner des fissurations, voire fractures, de l'isolant.

10

Certains élastomères thermodurcissables combinent certes une très bonne résistance diélectrique avec des propriétés mécaniques adaptées. Leur utilisation en tant que revêtement d'ampoule à vide a cependant été restreinte du fait des conditions de leur mise en forme : le surmoulage par un tel matériau, qui est réalisé sous une pression importante, risque d'endommager les composants recouverts, en particulier les éléments fragiles de type interrupteurs à vide ou fusibles qui comportent des soudures. Par exemple, surmouler directement une ampoule à vide par un élastomère du type EPDM ou silicone déforme ou détruit certaines pièces la constituant. De fait, tel que décrit dans le document US 5 864 942, un élastomère thermodur n'est utilisé, pour un dispositif dont la chambre sous vide est délimitée par plusieurs composants, que comme complément à un premier revêtement, avec mise en place d'une couche protectrice rigide autour de l'ampoule avant surmoulage.

20

25

EXPOSE DE L'INVENTION

Parmi autres avantages, l'invention vise à pallier des inconvénients des isolations de dispositifs de coupure sous atmosphère contrôlée existants, et à permettre l'utilisation directe d'élastomères sur des enveloppes étanches multi-composants.

30

En particulier, sous un aspect, l'invention est relative à un procédé pour isoler un dispositif de coupure dont la chambre, isolée en ce qui concerne les échanges fluidiques, est délimitée par une enveloppe à plusieurs composants, c'est-à-dire une enveloppe étanche présentant des zones de fragilité, et notamment comprenant des parties céramique et métalliques couplées par brasure, en particulier sur la tranche de la paroi d'un couvercle 5 comprenant un fond prolongé par des parois latérales métalliques couplées sur la périphérie à la paroi latérale d'une pièce en céramique. L'isolation est réalisée par une étape de surmoulage par injection à pression élevée d'un élastomère qui est vulcanisé. Avant la mise en place dans le moule d'injection du dispositif de coupure, celui-ci est assemblé avec des 10 capots de protection qui recouvrent les zones de fragilité. En particulier, pour un dispositif de type ampoule à vide dans lequel la partie centrale tubulaire est refermée par des couvercles conducteurs, les capots sont emboîtés sur les couvercles et dépassent la zone de jonction entre isolant et conducteur ; la forme des capots est par ailleurs optimisée pour un rôle de renforcement mécanique.

15

Dans un mode de réalisation préféré, les surfaces de l'enveloppe du dispositif de coupure qui seront en contact avec l'élastomère injecté, c'est-à-dire les capots de protection et/ou une grande partie du tube central, sont préparées, par exemple avec un agent d'adhésion, pour faciliter l'adhérence de l'élastomère. L'élastomère peut notamment 20 être de l'EPDM ou du silicone, et le procédé se poursuit de préférence par une étape de peinture ou de surmoulage dudit élastomère chargé de particules conductrices afin de blinder électrostatiquement le dispositif de coupure.

Sous un autre aspect, l'invention concerne un dispositif de coupure réalisé par ce procédé. 25 Plus généralement, un dispositif de coupure selon l'invention, qui est de préférence axisymétrique, comprend une chambre étanche s'étendant le long d'un axe longitudinal. La chambre est délimitée par une enveloppe qui comprend une partie tubulaire isolante, de préférence en céramique, ouverte à ses extrémités, qui est associée à des couvercles conducteurs, avantageusement métalliques monobloc, refermant la partie tubulaire ; en 30 particulier, la solidarisation entre les différents composants de l'enveloppe définit une zone de jonction, qui est avantageusement une brasure entre épaisseur de la partie tubulaire et

épaisseur de la paroi des couvercles qui sont sous forme de cylindres refermés par un fond à une extrémité.

5 La chambre étanche comprend deux contacts mobiles relativement l'un à l'autre le long de son axe ; de préférence, l'un des deux contacts est fixe et l'autre mobile, chacun d'eux étant couplé à l'un des deux couvercles. Dans un mode de réalisation préféré, une basse pression règne dans la chambre, et le dispositif de coupure est une ampoule à vide.

10 Le dispositif de coupure selon l'invention comprend en outre deux capots recouvrant chacun des couvercles et protégeant leur zone de jonction avec la partie tubulaire ; en particulier, les capots se présentent sous une forme de bols, avec une paroi de fond sensiblement normale à l'axe du dispositif de coupure, et une paroi périphérique s'étendant le long de cet axe d'une distance suffisante pour recouvrir la paroi latérale du couvercle et aussi une partie d'extrémité du tube isolant. L'épaisseur du couvercle est déterminée par son rôle de renforcement mécanique, avec suppression des points de fragilité de type angles saillants. Des moyens, par exemple un contact direct, sont prévus pour éviter la création d'une différence de potentiel entre eux. Une entretoise conductrice peut écarter le fond du capot du fond du couvercle dans le sens longitudinal de façon à faciliter la connexion des moyens d'assemblage du dispositif de coupure.

20

Les capots sont suffisamment rigides pour servir de renforts mécaniques, et avantageusement ils sont dessinés pour servir de défecteurs diélectriques ; notamment, ils ne présentent pas d'angles vifs sur leur surface externe, et peuvent présenter des renflements au niveau des points de jonction entre isolant et conducteur. Il est par ailleurs préféré qu'un joint soit présent entre partie tubulaire isolante et capot, de façon à protéger la zone de jonction entre couvercle et partie tubulaire en la localisant dans un espace propre ; le joint peut être en élastomère, et est avantageusement mis en place dans une gorge appropriée du capot. Ainsi, outre la protection mécanique contre une pression externe supérieure, la brasure est protégée contre une infiltration de fluide.

25
30

Le dispositif de coupure selon l'invention comprend enfin un enrobage élastomère, de préférence en EPDM, autour de l'enveloppe de la chambre et des capots de protection avec

lesquels il est en contact direct : l'interface est « adhésivée », c'est-à-dire qu'elle est étanche, dénuée d'espaces vides. L'élastomère est avantageusement revêtu d'une couche conductrice de blindage électrostatique, par exemple le même élastomère chargé ; cet élastomère peut être utilisé pour le joint.

5

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui suit de modes particuliers de réalisation de l'invention, donnés à titre illustratif et nullement limitatifs, représentés dans les figures annexées.

10

La figure 1 représente une ampoule à vide selon un mode de réalisation préféré de l'invention.

15 La figure 2 illustre la protection mécanique avant surmoulage selon un mode de réalisation préféré de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN MODE DE REALISATION PREFERE

20 Une ampoule à vide 1 selon l'invention, illustrée en figure 1, est destinée une utilisation dans un interrupteur pour effectuer la coupure dans un circuit électrique. L'ampoule 1 selon l'invention est de préférence agencée pour fonctionner à haute ou moyenne tension, c'est-à-dire entre 1 et 75 kV ou 52 kV, bien qu'une utilisation en basse tension soit possible. L'ampoule 1 comprend une chambre, ou cartouche, étanche 2 dans laquelle règne de

25 préférence une basse pression contrôlée d'air ou d'un autre fluide diélectrique, c'est-à-dire un « vide » ; la chambre 2 est définie par une enveloppe longitudinale s'étendant le long d'un axe AA, et qui est avantageusement axisymétrique (symétrique de révolution) pour des raisons de fabrication et de montage.

30 L'enveloppe de la chambre 2 comprend une première partie principale, centrale, isolante 4, avantageusement en céramique bien que le verre puisse être une option. La partie isolante 4 est tubulaire, de préférence cylindrique de révolution pour optimiser ses résistances

mécanique et diélectrique, ainsi que pour faciliter sa fabrication ; dans le mode de réalisation préféré, chaque extrémité ouverte du tube 4 est délimitée par une section orthogonale de sa paroi, formant ainsi deux anneaux superposables. Les orifices du tube 4 sont partiellement fermés par des couvercles conducteurs 6₁, 6₂ ; dans le cadre illustré, les
5 couvercles, ou coiffes, 6 sont métalliques et comprennent chacun un fond sensiblement plan normal à l'axe AA, prolongé sur sa périphérie par une paroi latérale orthogonale 7 de même forme que le tube 4 à ses extrémités ; la paroi latérale 7₁, 7₂ est plus ou moins longue selon l'usage, mais prolonge quoi qu'il en soit le fond pour optimiser la construction de l'ampoule 1. Pour optimiser leur résistance mécanique, les couvercles 6
10 sont avantageusement formés d'une seule pièce et d'épaisseur sensiblement constante entre les parois périphériques 7 et de fond.

Les couvercles conducteurs 6 sont solidarisés de façon étanche au tube isolant 4 selon une zone de jonction 8. Bien que toute technique connue puisse être utilisée, selon le mode de
15 réalisation préféré, la zone de jonction 8 se limite à une ligne qui correspond à une brasure de la paroi périphérique 7 des couvercles 6 sur la paroi tubulaire isolante 4. Avantageusement, l'épaisseur du tube 4, homogène (par exemple de l'ordre de 6 mm pour une ampoule 1 de diamètre interne 65 mm fonctionnant à 17,5 kV) est supérieure à l'épaisseur du couvercle 6 (par exemple de l'ordre de 1,5 à 2 mm), et les deux extrémités
20 sont mises bord à bord, avec brasure sous vide de la coiffe 6 sensiblement au centre de la paroi du tube 4.

La chambre 2 délimitée par le tube en céramique 4 et les couvercles 6 comprend une paire de contacts d'arc 10₁, 10₂ mobiles l'un par rapport à l'autre le long de l'axe AA de
25 l'ampoule 1. Chaque contact 10 comporte une pastille de contact 12 en matériau approprié, comme CuCr, fixée sur une électrode 14 longitudinale en cuivre. De préférence et tel qu'illustré, un premier contact 10₁ est fixe, solidaire de l'un des couvercles d'extrémité 6₁ auquel son électrode 14 est couplée pour le fermer, par exemple par soudage ou montage
30 mécanique ; le deuxième contact 10₂ est monté à coulissement axial à l'intérieur de la cartouche 2, avec son électrode 14 pouvant se déplacer à travers l'autre bol 6₂. Pour permettre le débattement du contact mobile 10₂ et conserver l'atmosphère contrôlée, un soufflet d'étanchéité 16 est interposé entre l'électrode mobile 14, à laquelle il peut par

exemple être soudé à une extrémité, et le couvercle correspondant 6₂, isolant ainsi l'ouverture du couvercle 6₂ de la chambre 2. Un écran diélectrique 18 peut être mis en place autour du soufflet d'étanchéité 16, au niveau de son extrémité couplée à l'électrode 14 pour le protéger contre les projections occasionnées par une coupure.

5

La chambre étanche 2 comprend en outre de préférence un écran diélectrique 20 positionné au niveau des pastilles de contact 12 quelle que soit leur position afin de protéger la céramique 4 des projections éventuelles. Avantageusement, l'écran diélectrique interne 20 est solidarisé de façon fixe à l'un des couvercles 6₁ afin de simplifier le procédé de fabrication et limiter le nombre de brasures sur le tube céramique 4.

10

L'ampoule 1 selon l'invention est de préférence utilisée dans des espaces restreints, qui peuvent en outre être agressifs : pour que l'organe de coupure soit insensible à l'environnement (pollution, poussières, autres saletés) et réduire les dimensions, une isolation solide 22 est utilisée pour concentrer les contraintes diélectriques à l'intérieur de l'isolant 22 ; un blindage 24 peut lui être associé pour les y confiner en supprimant tout champ électrique de l'air ambiant. Par ailleurs, l'ampoule 1 selon l'invention est de préférence adaptée pour des conditions de stockage pouvant atteindre -40°C et pour tolérer d'importants écarts en température en fonctionnement, notamment une température ambiante de -25°C à 55°C, à laquelle s'ajoutent l'échauffement local dû au fonctionnement (de l'ordre de 45°C) : une amplitude de -40°C à +100°C pour l'ampoule à vide 1 dilate de préférence les éléments métalliques 6, 10, 16, 18, 20 de la cartouche 2.

15

20

Selon l'invention, le revêtement isolant diélectrique 22 de l'ampoule à vide 1 est choisi parmi les élastomères suffisamment souples pour compenser les dilatations différentes des composants de l'enveloppe de l'ampoule 1 auxquels il est solidarisé, par exemple de dureté Shore A entre 40 et 80. Les silicones, notamment le silicone injectable, caoutchoucs ou autres élastomères thermodurs peuvent être envisagés ; dans le mode de réalisation préféré de l'invention, le revêtement diélectrique est réalisé en un terpolymère d'éthylène-propylène-diène ou EPDM (pour : « *Ethylene-Propylene Diene Monomer rubber* ») suffisamment souple mais qui possède une tenue mécanique suffisante pour une protection

25

30

de l'ampoule 1, par exemple de dureté Shore A 70. L'avantage de ce matériau, outre son coût, réside dans ses qualités diélectriques connues d'autres applications électriques.

Classiquement, pour un élastomère tel l'EPDM dont les propriétés sont adaptées à l'application selon l'invention, le matériau est injecté à une température de l'ordre de 60 à 80°C, c'est-à-dire dans un état visqueux voire liquide, dans un moule chauffé entre 140 et 170°C, sous une pression de 100 à 150 bars. Il importe de protéger en particulier la zone de jonction entre les composants 4, 6 de l'enveloppe, afin notamment d'éliminer toute défaillance de la brasure 8 : selon l'invention, un moyen adapté y est mis en place, avec un renfort de protection 26 sur l'enveloppe au niveau des couvercles 6. La présence d'un tel élément supplémentaire dont le rôle principal est mécanique peut par ailleurs être mise à profit pour réduire les champs électriques, et le renfort mécanique 26 utilisé selon l'invention est avantageusement conformé pour servir de déflecteur diélectrique.

Un mode de réalisation préféré d'un capot de renfort 26 comprend un fond prolongé à sa périphérie par une paroi latérale, définissant un évidement dans lequel le couvercle 6 de l'ampoule 1 peut se mettre en place ; la paroi périphérique se prolonge le long de l'axe AA d'une longueur suffisante pour recouvrir la zone de jonction 8. Pour éviter les effets de pointe et les zones de fragilité mécanique, si l'évidement interne peut comprendre des angles vifs, la surface externe du capot 26 est lisse, avec des angles émoussés, arrondis ; le capot 26 est avantageusement axisymétrique, et sa forme externe est déterminée en fonction des contraintes mécaniques et diélectriques. En particulier, la partie d'extrémité de la paroi périphérique, se mettant en place au niveau de la paroi céramique 4 et/ou de la brasure conductrice 8, c'est-à-dire dans une zone où les contraintes de champ sont les plus élevées, comprend un renflement annulaire 28. Par exemple, d'épaisseur générale de l'ordre de 4 mm, ou du moins suffisante pour les contraintes mécaniques qu'il subit, le capot diélectrique 26 peut comprendre une partie renflée d'extrémité 28 atteignant 8 mm d'épaisseur, dont la longueur de l'ordre de 16 mm le long de l'axe AA se répartit sensiblement de chaque côté de la brasure 8.

30

Le capot 26 peut être réalisé en matériau thermoplastique ou thermodurcissable conducteur ; avantageusement, le capot 26 est réalisé en une pièce monobloc métallique

dont la tenue mécanique est avérée, par exemple l'acier. Sa forme générale est de préférence standardisée, avec, tel qu'illustré en figure 1, une adaptation de la taille de la partie cylindrique de sa paroi à celle du couvercle 6 ; par ailleurs le fond du renfort 26 comprend un orifice 30 permettant le passage de l'électrode 14 et des moyens 32 auxquels le contact 10, et plus généralement l'ampoule 1, sont couplés.

Dans un mode de réalisation illustré en figure 2, une entretoise 34 reprend les efforts mécaniques entre le couvercle 6 et le fond du capot 26. L'entretoise 34 peut être conductrice et assurer le même potentiel entre couvercle 6 et capot 26 ; elle permet l'assemblage avec les moyens de couplage 32 de l'ampoule 1. D'autres possibilités géométriques pour les capots 26 peuvent être dérivées des contraintes par l'homme du métier ; quelle que soit la solution, un contact est assuré entre les pièces 6, 26 sous tension pour éviter que l'espace résiduel ne soit traversé de lignes de champ.

Préalablement au surmoulage, l'ampoule à vide 1 est donc protégée à ses extrémités par mise en place de capots 26 sur ses couvercles d'extrémité 6 et traversés par les moyens de connexion 32. Les capots diélectriques 26 recouvrent par leur paroi périphérique, au niveau d'un renflement 28, les zones de jonction 8 et une partie du tube céramique 4. Avantageusement, l'aménagement interne de la paroi du capot 26 permet un positionnement adéquat au niveau de la brasure de jonction 8, avec un espace suffisant pour ne pas solliciter ce point faible lors de la mise en place du capot 26.

Au vu de la pression d'injection, afin d'éliminer l'infiltration d'élastomère susceptible de solliciter la brasure 8 et ainsi éviter la déformation du dispositif de coupure 1, il est préféré de positionner des moyens d'étanchéité entre le capot 26 et le tube en céramique 4. Tout moyen peut être envisagé, mais, par exemple, la surface interne de la paroi périphérique du capot 26 est munie d'une gorge annulaire 36 dans laquelle un joint 38 est mis en place. Le joint 38 est en matériau isolant ou conducteur ; il peut être de forme quelconque, par exemple torique, mais avantageusement, sa géométrie est complémentaire de celle de la gorge 36 du déflecteur 26 afin de répartir les efforts sur la céramique 4 lors de l'injection du matériau isolant ; le joint 38 peut aussi permettre de centrer le capot mécanique 26 sur l'organe de coupure 1.

Le joint 38 est réalisé en élastomère dont la compatibilité avec l'isolant 22 de surmoulage est bonne, avantageusement de même nature que le revêtement isolant 22 (ici de l'EPDM), afin de conserver les mêmes propriétés mécaniques, et sa dureté est compatible avec les tolérances de côtes de la céramique 4. Suivant les formes relatives de la gorge 36 et du joint 38, ce dernier peut être inséré, ou adhésivé sur la paroi périphérique du renflement 28.

Une fois l'ampoule 1 assemblée avec les capots 26 et le joint 38, elle est placée dans un moule de taille et forme adaptées, avec de préférence des moyens de centrage. L'EPDM est injecté dans l'espace résiduel, dont l'épaisseur de surmoulage est déterminée par le choc de foudre, et vulcanisé ; l'ampoule 1 est ensuite démoulée.

De préférence, la surface externe d'interface entre enveloppe de la chambre 2 et enrobage 22, en particulier celle du tube en céramique 4 et du capot diélectrique 26, est préparée afin d'optimiser l'accrochage de l'élastomère 22 et garantir une adhérence directe étanche, sans espaces résiduels susceptibles de contenir de l'air ; en particulier, un agent d'adhésion peut être utilisé pour optimiser l'interface et contrer les décharges partielles.

De préférence, le surmoulage diélectrique 22 est lui-même recouvert d'une couche conductrice ou semi-conductrice 24 dite de blindage, en particulier un surmoulage en EPDM chargé pour être conducteur, qui pourra être mise à la terre. Ainsi, les lignes de champ sont maintenues à l'intérieur de l'enrobage 22, ce qui permet le positionnement d'autres appareillages électriques dans le voisinage de l'ampoule 1 selon l'invention et l'insensibilité de cette dernière à l'environnement.

25

Il est à noter que le rôle de protection mécanique du capot 26 est essentiel avec une importante différence de pression entre injection de l'élastomère 22 et intérieur de la chambre 2 ; cependant, même lorsque cette différence diminue, voire s'annule, l'action diélectrique du capot 26 est maintenue, et il peut être préconisé de conserver les capots 26 également pour un surmoulage à pression ambiante, par exemple en époxy. Dans ce dernier cas, pour pallier les problèmes de dilatations thermiques différentielles, le capot diélectrique 26 conserve avantageusement son rôle mécanique en étant réalisé en matériau

30

souple, par exemple en EPDM chargé pour absorber les déformations différentes entre revêtement 22, couvercle 6 (et céramique 4) ; éventuellement, des aménagements de type orifices ou jeux peuvent y être réalisés pour servir d'espaces de compression.

- 5 Bien que l'invention ait été décrite en référence à une ampoule à vide, elle ne s'y limite pas : d'autres éléments peuvent être concernés par l'invention. En particulier, un surmoulage tel que réalisé selon l'invention peut également être mis en place sur tout dispositif dont l'enceinte sous atmosphère contrôlée présente une jonction « fragile » entre deux matériaux. Notamment, l'invention trouve une application pour les appareillages de
- 10 coupure de type fusibles à enveloppe étanche.

REVENDICATIONS

- 5 1. Dispositif de coupure (1) comprenant une chambre étanche (2) s'étendant le long d'un axe longitudinal (AA) dans laquelle sont logés deux contacts (10) mobiles relativement l'un à l'autre le long de l'axe (AA), l'enveloppe de la chambre (2) comprenant une partie tubulaire (4) ouverte à ses extrémités, et deux couvercles conducteurs (6) solidarisés à la partie tubulaire (4) par une zone de jonction (8), ledit
- 10 dispositif de coupure (1) comprenant en outre un enrobage isolant (22) en élastomère de ladite enveloppe de la chambre (2), caractérisé :
- en ce que chacun des couvercles (6) comprend un fond prolongé sur sa périphérie par une paroi latérale ;
 - en ce que deux capots conducteurs (26) entourent les couvercles (6), chacun des capots (26) comprenant une paroi de fond et une paroi latérale périphérique
 - 15 s'étendant le long de l'axe (AA) de sorte que la zone de jonction (8) et une extrémité de la partie tubulaire (4) sont localisées dans le capot (26) ; et
 - en ce que l'interface entre enrobage (22) et partie tubulaire (4), respectivement capots (26), est étanche.
- 20 2. Dispositif selon la revendication 1 dans lequel la surface externe des capots (26) est dépourvue d'angles vifs.
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 2 dans lequel la surface externe des capots (26) est conçue pour la déflexion diélectrique.
- 25 4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3 dans lequel la partie tubulaire (4) est isolante en céramique, le couvercle (6) est en métal et brasé sur l'extrémité de la partie tubulaire (4), la zone de jonction (8) définissant une ligne sur la paroi de la partie tubulaire (4).
- 30 5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4 comprenant en outre au moins un joint (38) entre la partie tubulaire (4) et la paroi périphérique d'un capot (26), de sorte que la zone de jonction (8) est séparée de façon étanche de l'enrobage (22).

6. Dispositif selon la revendication 5 dans lequel le joint (38) est fabriqué dans un élastomère de même nature que l'enrobage (22).
- 5 7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6 comprenant en outre un revêtement conducteur (24) autour de l'enrobage isolant (22) pour servir de blindage électrostatique.
8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7 dans lequel l'enrobage isolant (22) est
10 réalisé en EPDM ou en silicone.
9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8 dans lequel l'axe longitudinal (AA) du dispositif (1) est un axe de symétrie.
- 15 10. Ampoule à vide comprenant un dispositif (1) selon l'une des revendications précédentes dans lequel la chambre (2) est sous une pression inférieure à la pression atmosphérique, l'un des contacts (10₁) est fixe et solidarisé à un des couvercles (6₁) et l'autre contact (10₂) est mobile à travers l'autre couvercle (6₂) et son capot (26).
- 20 11. Procédé d'isolation d'un dispositif de coupure à atmosphère contrôlée (1) comprenant une chambre étanche (2) délimitée par une enveloppe dont la partie centrale tubulaire (4) est fermée par deux couvercles d'extrémité (6) conducteurs au niveau d'une zone de jonction (8), chaque couvercle d'extrémité (6) comprenant chacun un fond prolongé sur sa périphérie par une paroi latérale (7) comprenant la
25 zone de jonction (8), ledit procédé comprenant :
- la protection des couvercles (6) par des capots (26) qui se prolongent pour recouvrir également les zones de jonction (8) ;
 - le positionnement du dispositif de coupure (1) solidarisé aux capots (26) dans un moule ;
 - 30 - l'injection d'un élastomère dans le moule et sa vulcanisation.

12. Procédé selon la revendication 11 comprenant en outre une étape de préparation des surfaces externes de la partie tubulaire (4) et/ou des capots (26) pour faciliter l'adhérence de l'élastomère (22).
- 5 13. Procédé selon l'une des revendications 11 ou 12 comprenant en outre une étape de revêtement de l'élastomère vulcanisé (22) par une couche conductrice (24).

1/1

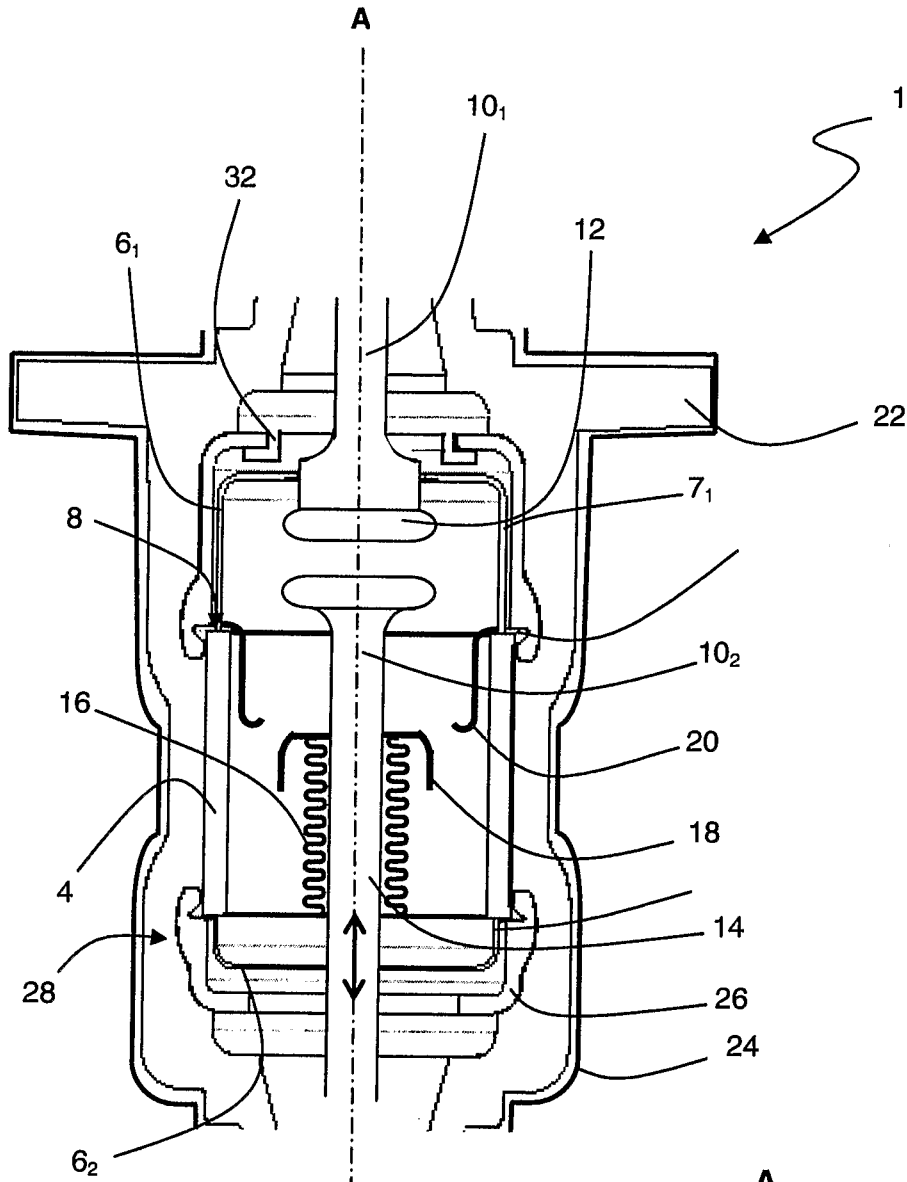


Fig.1

Fig.2

