

(19)



(11)

EP 4 567 849 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
11.06.2025 Bulletin 2025/24

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
H01H 33/662 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **24217884.6**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
H01H 33/66261; H01H 2033/6623;
H01H 2033/66269; H01H 2033/66284

(22) Date de dépôt: **05.12.2024**

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
GE KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **CARLEN, Renaud**
38210 Saint-Quentin-sur-Isère (FR)
• **BONO, Mathieu**
19600 Saint-Pantaléon-de-Larche (FR)

(74) Mandataire: **Plasseraud IP**
104 Rue de Richelieu
CS92104
75080 Paris Cedex 02 (FR)

(30) Priorité: **08.12.2023 FR 2313866**

(71) Demandeur: **SCHNEIDER ELECTRIC
INDUSTRIES SAS**
92500 Rueil-Malmaison (FR)

(54) AMPOULE À VIDE DE MOYENNE OU HAUTE TENSION

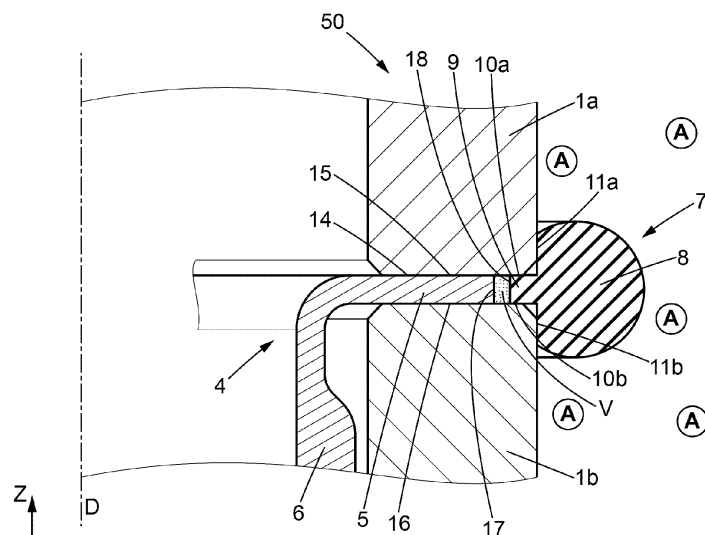
(57) Il est proposé une ampoule à vide (50) de moyenne ou haute tension, comprenant :

- un isolant formant une enceinte de réception, l'isolant étant formé de deux éléments (1a, 1b) coaxiaux,
- deux contacts électriques disposés dans l'isolant, configurés pour être déplacés l'un par rapport à l'autre entre une position de fermeture et une position d'ouverture,
- un écran (4) entourant radialement les contacts électriques, configuré pour collecter les particules métalli-

ques émises lors du passage d'un arc électrique entre les contacts électriques de façon à protéger l'isolant des particules métalliques émises,

l'écran (4) comportant une bride de fixation (5) serrée entre les deux éléments (1a, 1b) de l'isolant (1), caractérisé en ce que l'ampoule à vide (50) comprend un joint (7) en matériau semiconducteur entourant l'isolant, le joint (7) étant en contact électrique avec l'écran (4).

[Fig. 6]

**FIG. 6****EP 4 567 849 A1**

Description

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte au domaine des appareils de coupure à vide à moyenne ou haute tension, également appelés ampoules à vide ou encore ampoules sous vide. Les ampoules à vide sont utilisées dans les appareils électriques de distribution de moyenne et haute tension, c'est-à-dire des tensions supérieures à 1 kV. Les ampoules à vide sont associées à des actionneurs pour couper le courant dans une partie du circuit.

Technique antérieure

[0002] De manière bien connue, une ampoule à vide comporte deux contacts de coupure disposés en vis-à-vis. Chaque contact comprend une tige d'amenée du courant électrique, et un corps solidaire de la tige.

Les contacts sont disposés dans une enveloppe isolante formant une enceinte étanche placée sous vide. Les contacts peuvent être déplacés l'un par rapport à l'autre. Lorsque les contacts sont en appui l'un sur l'autre, le courant peut passer d'un contact à l'autre. Lorsque les contacts sont écartés l'un de l'autre, le courant est interrompu.

[0003] Un écran de protection est disposé à l'intérieur de l'enveloppe isolante et entoure les contacts électriques. L'écran évite aux particules métalliques se détachant des contacts lors de la création d'un arc électrique de se déposer sur la surface interne de l'enveloppe isolante. Afin de solidariser l'écran à l'enveloppe isolante, celui-ci peut être en deux parties disposées côte à côte de manière coaxiale, et une portion de l'écran servant de bride de maintien est serrée entre les deux parties de l'enveloppe isolante. Cette portion d'écran servant de bride de maintien génère des contraintes diélectriques.

[0004] Il est souhaitable de disposer d'ampoules à vide pouvant supporter des tensions plus élevées, sans augmenter leur encombrement et en particulier sans augmenter leur diamètre. Les contraintes diélectriques générées par la portion d'écran servant de bride de maintien vont à l'encontre de cet objectif.

[0005] Il existe donc un besoin de disposer d'ampoule à vide avec une tenue diélectrique améliorée.

Résumé

[0006] A cette fin, l'invention propose une ampoule à vide de moyenne ou haute tension, comprenant :

- un isolant formant une enceinte de réception, l'isolant étant formé de deux éléments coaxiaux,
- deux contacts électriques disposés dans l'isolant, configurés pour être déplacés l'un par rapport à l'autre entre une position de fermeture dans laquelle les contacts électriques sont en appui l'un sur l'autre

et une position d'ouverture dans laquelle les contacts électriques sont écartés l'un de l'autre,

- un écran entourant radialement les contacts électriques, configuré pour collecter des particules métalliques émises lors du passage d'un arc électrique entre les contacts électriques de façon à protéger l'isolant des particules métalliques émises, l'écran comportant une bride de fixation serrée entre les deux éléments de l'isolant, caractérisé en ce que l'ampoule à vide comprend un joint en matériau semi-conducteur entourant l'isolant, le joint étant en contact électrique avec l'écran.

[0007] La présence du joint évite la création d'une triple interface où l'isolant, l'écran et le gaz entourant l'ampoule à vide se rencontrent. Grâce à la présence du joint, deux interfaces triples sont créées : une première interface entre l'isolant, une première portion du joint et le gaz entourant l'ampoule à vide, et une deuxième interface entre l'écran, l'isolant et une deuxième portion du joint. Cette séparation des interfaces permet d'augmenter la tenue diélectrique de l'ampoule à vide. La nature semi-conductrice du matériau du joint permet d'obtenir que le joint soit au potentiel électrique de l'écran dans son intégralité, ce qui permet au joint d'avoir un effet de déflecteur électrique amoindissant le champ électrique dans cette zone. Pour une même performance, l'encombrement de l'ampoule peut être réduit, ou pour un même encombrement les performances de l'ampoule à vide peuvent être améliorées.

[0008] Les caractéristiques listées dans les paragraphes suivant peuvent être mises en oeuvre indépendamment les unes des autres ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

[0009] L'ampoule à vide est étanche.

[0010] L'ampoule à vide est de forme générale cylindrique et s'étend selon un axe.

[0011] L'isolant, l'écran et les contacts électriques sont coaxiaux.

[0012] Selon un aspect de l'invention, le joint en matériau semi-conducteur est en copolymères butadiène-acrylonitrile.

[0013] Le joint est élastiquement déformable.

[0014] Selon un mode de réalisation de l'ampoule à vide, le joint est en contact mécanique avec la bride de fixation de l'écran.

[0015] Le joint est en contact mécanique avec l'isolant.

[0016] Selon un autre mode de réalisation de l'ampoule à vide, le joint est distant de la bride de fixation de l'écran, et une surface axiale d'au moins un des deux éléments coaxiaux de l'isolant comprend un revêtement électriquement conducteur, le revêtement étant en contact avec le joint et avec la bride de fixation.

[0017] Le revêtement électriquement conducteur présent sur la surface axiale qui est au contact d'une part avec la bride de fixation de l'écran et d'autre part avec le joint permet d'assurer un contact électrique entre les deux pièces. Le joint et l'écran sont ainsi placés au même

potentiel électrique.

[0018] Selon une variante de réalisation de l'ampoule à vide, ou de manière complémentaire, un espace séparant la bride de fixation de l'écran et le joint comprend une graisse électriquement conductrice.

[0019] La graisse est par exemple une graisse au silicone.

[0020] Selon un aspect de l'ampoule à vide proposée, le joint est amovible.

[0021] Selon un exemple d'utilisation, le joint peut ainsi être mis en place spécifiquement pour la procédure de conditionnement visant à supprimer les défauts de surface des corps de contact de l'ampoule à vide. Le joint peut ensuite être retiré pour l'utilisation de l'ampoule dans un appareil électrique.

Selon un autre exemple d'utilisation, le joint peut être conservé pendant toute la durée d'utilisation de l'ampoule à vide.

[0022] Le joint peut être ajouté à l'ampoule à vide.

[0023] Une fois monté, le joint peut être démonté de l'ampoule à vide.

[0024] L'isolant a une forme de cylindre de révolution.

[0025] Les deux éléments de l'isolant ont la forme d'un cylindre creux.

[0026] Les deux éléments de l'isolant sont disposés côte à côte selon une direction axiale et sont séparés l'un de l'autre par la bride de fixation de l'écran.

[0027] Les deux éléments de l'isolant ont un diamètre intérieur identique.

[0028] Les deux éléments de l'isolant ont un diamètre extérieur identique.

[0029] L'isolant est en céramique.

[0030] L'écran comprend une portion cylindrique entourant les contacts électriques.

[0031] L'écran est par exemple en cuivre.

[0032] La bride de fixation de l'écran s'étend radialement vers l'extérieur depuis une surface extérieure de la portion cylindrique de l'écran.

[0033] La bride de fixation de l'écran s'étend dans un plan transverse à l'axe de l'écran.

[0034] La bride de fixation de l'écran est de forme annulaire.

[0035] La bride de fixation de l'écran est en cuivre.

[0036] La bride de fixation de l'écran est en contact avec chacun des deux éléments de l'isolant.

[0037] La bride de fixation de l'écran est comprimée selon une direction axiale entre les deux éléments de l'isolant.

[0038] La liaison entre la bride de fixation de l'écran et chacun des deux éléments de l'isolant est étanche.

[0039] Une surface axiale du premier élément est en contact avec une première face de la bride de fixation de l'écran.

[0040] Une surface axiale du deuxième élément est en contact avec une deuxième face de la bride de fixation de l'écran.

[0041] Une surface latérale extérieure de la bride de fixation est radialement en retrait d'une surface latérale

extérieure du premier élément de l'isolant. De la même manière, la surface latérale extérieure de la bride de fixation est radialement en retrait d'une surface latérale extérieure du deuxième élément de l'isolant.

[0042] Un diamètre extérieur de la bride de fixation est supérieur à un diamètre moyen du premier élément et du deuxième élément.

[0043] Le joint recouvre en partie une surface latérale extérieure du premier élément et une surface latérale extérieure du deuxième élément.

[0044] Le joint recouvre en partie une surface axiale du premier élément et une surface axiale du deuxième élément.

[0045] Selon un mode de réalisation de l'ampoule à vide, le joint est de forme toroïdale lorsque le joint est à l'état libre.

[0046] Selon un exemple de réalisation, un diamètre d'une section transversale du joint est compris entre 5 millimètres et 40 millimètres.

[0047] Selon un exemple de réalisation, un diamètre moyen du joint est compris entre 50 millimètres et 200 millimètres.

[0048] De préférence, un rapport du diamètre d'une section transversale du joint et du diamètre moyen du joint est compris entre 0,05 et 0,2.

[0049] Ce facteur de forme permet au joint de bien épouser la forme des extrémités des éléments de l'isolant, tout en permettant également suffisamment de recouvrement des portions d'extrémité axiales des éléments.

[0050] Selon un mode de réalisation de l'ampoule à vide, le joint comprend à l'état libre :

- une portion toroïdale,
- une portion annulaire s'étendant radialement vers l'intérieur, la portion annulaire étant en contact avec le premier élément et avec le deuxième élément selon une direction axiale.

[0051] La partie annulaire permet au joint d'avoir une forme facilitant l'établissement d'un contact mécanique avec la bride de fixation de l'écran.

[0052] Une première face de la portion annulaire est en contact avec une surface axiale du premier élément de l'isolant.

[0053] Une deuxième face de la portion annulaire, opposée à la première face, est en contact avec une surface axiale du deuxième élément de l'isolant.

[0054] La portion annulaire s'étend vers l'axe de la portion toroïdale dans un plan équatorial de la partie toroïdale.

[0055] Selon un mode de réalisation de l'ampoule à vide, la portion annulaire du joint est distante de la bride de fixation de l'écran.

[0056] Plus précisément, la portion annulaire du joint est distante d'une surface latérale extérieure de la bride de fixation de l'écran.

[0057] Une surface latérale de la portion annulaire du

joint est distante de la surface latérale extérieure de la bride de fixation de l'écran, selon une direction radiale.

[0058] Une surface latérale extérieure de la bride de fixation, une surface latérale de la portion annulaire du joint, une surface axiale du premier élément et une surface axiale du deuxième élément définissent un volume de forme annulaire.

[0059] Un volume séparant la portion annulaire du joint et la bride de fixation de l'écran est rempli au moins partiellement d'une graisse électriquement conductrice.

[0060] Le volume séparant la portion annulaire du joint et la bride de fixation de l'écran peut être totalement rempli d'une graisse électriquement conductrice.

[0061] La cavité délimitée par la surface latérale extérieure de la bride de fixation, la surface latérale de la portion annulaire du joint, une surface axiale du premier élément et une surface axiale du deuxième élément est remplie, partiellement ou totalement, d'une graisse électriquement conductrice.

[0062] Un rapport entre le diamètre d'une section transversale de la partie toroïdale et le diamètre extérieur de l'isolant est compris entre 0,05 et 0,2.

[0063] Un rapport entre le diamètre intérieur de la partie toroïdale et le diamètre extérieur de l'isolant est compris entre 0,8 et 0,95.

[0064] Une portion du premier élément en contact avec le joint comprend un chanfrein.

[0065] De même, une portion du deuxième élément en contact avec le joint comprend un chanfrein.

[0066] L'invention se rapporte également à un procédé de conditionnement d'une ampoule à vide.

[0067] Le procédé comporte les étapes :

(i) fournir une ampoule à vide comportant :

- un isolant formant une enceinte de réception, l'isolant étant formé de deux éléments coaxiaux,
- une paire de contacts électriques disposée dans l'isolant, comprenant un contact mobile et un contact fixe,
- un écran entourant radialement les contacts électriques, configuré pour collecter les particules métalliques émises lors du passage d'un arc électrique entre les contacts électriques de façon à protéger l'isolant des particules métalliques émises, l'écran comportant une bride de fixation serrée entre les deux éléments de l'isolant,

(ii) fournir un joint,

(iii) équiper l'ampoule à vide d'un joint entourant l'isolant, le joint étant en contact électrique avec l'écran,

(iv) écarter les contacts de l'ampoule à vide et augmenter une tension électrique entre les contacts électriques jusqu'à créer un arc électrique entre les contacts,

(v) itérer l'étape de création d'un arc électrique de

façon à réaliser un conditionnement des surfaces des contacts électriques,

(vi) démonter le joint de l'ampoule à vide.

[0068] L'ajout du joint pour la phase de conditionnement de l'ampoule à vide permet d'augmenter la tension entre les contacts électriques sans créer de décharge entre l'isolant de l'ampoule à vide et l'environnement extérieur.

Des arcs électriques peuvent être créés de manière privilégiée entre les contacts électriques, ce qui permet d'accélérer le conditionnement de l'ampoule à vide.

L'étape (vi) est optionnelle.

[0069] Selon une variante du procédé de conditionnement proposé, le joint peut rester monté sur l'ampoule à vide pour toute la durée d'utilisation de l'ampoule à vide. Dans ce cas, l'ampoule est montée dans un appareil électrique équipée de son joint. La présence du joint permet d'améliorer la tenue diélectrique de l'ampoule à vide en service.

[0070] L'étape (vi) de démontage du joint est ainsi remplacée par une étape :

(vi') maintenir le joint sur l'ampoule à vide jusqu'au montage de l'ampoule à vide dans un appareil électrique.

Brève description des dessins

[0071] D'autres caractéristiques, détails et avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après, et à l'analyse des dessins annexés, sur lesquels :

La figure 1 est une vue schématique de côté d'une ampoule à vide,

La figure 2 est une vue de côté, en coupe, d'une ampoule à vide,

La figure 3 est une vue de côté d'une ampoule à vide selon un mode de réalisation de l'invention,

La figure 4 est une vue partielle, de côté et en coupe, de l'ampoule à vide de la figure 3, non équipée de son joint,

La figure 5 est une vue partielle, de côté et en coupe, de l'ampoule à vide de la figure 3,

La figure 6 est une vue partielle, de côté et en coupe, d'une variante de réalisation de l'ampoule à vide de la figure 3,

La figure 7 représente un joint équipant une ampoule à vide selon un mode de réalisation,

La figure 8 représente un joint équipant une ampoule à vide selon un autre mode de réalisation,

La figure 9 est un schéma bloc d'un procédé de conditionnement d'une ampoule à vide selon l'invention.

Description des modes de réalisation :

[0072] Afin de faciliter la lecture des figures, les différents éléments ne sont pas nécessairement représentés à l'échelle. Sur ces figures, les éléments identiques portent les mêmes références. Certains éléments ou paramètres peuvent être indexés, c'est-à-dire désignés par exemple par premier élément ou deuxième élément, ou encore premier paramètre et second paramètre, etc. Cette indexation a pour but de différencier des éléments ou paramètres similaires, mais non identiques. Cette indexation n'implique pas une priorité d'un élément, ou paramètre par rapport à un autre et on peut interchanger les dénominations. Quand il est précisé qu'un sous-système comporte un élément donné, cela n'exclut pas la présence d'autres éléments dans ce sous-système. De même, quand il est précisé qu'un sous-système comprend un élément donné, il est entendu que le sous-système comprend au moins cet élément.

[0073] Sur les différentes figures, les axes X, Y, Z désignent les trois directions de l'espace afin d'identifier l'angle de vue de chaque figure.

[0074] On a représenté sur la figure 1 ainsi que sur la figure 2 une ampoule à vide 50 de moyenne ou haute tension.

[0075] L'ampoule à vide 50 comporte :

- un premier contact 2 de coupure électrique,
- un deuxième contact 3 de coupure électrique.

[0076] Au moins l'un parmi le premier contact 2 et le deuxième contact 3 est configuré pour être déplacé selon un axe D entre une position dite ouverte O dans laquelle les contacts électriques 2, 3 sont écartés l'un de l'autre, et une position dite fermée F dans laquelle les contacts électriques 2, 3 sont en appui l'un sur l'autre de façon à permettre un passage de courant électrique entre le premier contact 2 et le deuxième contact 3.

[0077] L'ampoule à vide 50 fait partie d'un dispositif de coupure de moyenne tension, comme un disjoncteur ou un sectionneur.

[0078] Sur la partie A de la figure 1, les contacts 2, 3 de coupure électrique sont en contact l'un avec l'autre, et un courant électrique peut circuler. Sur la partie A de la figure 1, le signe C schématise le passage du courant électrique.

[0079] Lorsque les contacts 2, 3 sont écartés l'un de l'autre, la circulation de courant électrique est interrompue, généralement après une période transitoire durant laquelle un arc électrique est présent entre les deux contacts électriques 2, 3.

[0080] Sur la partie B de la figure 1, les contacts électriques sont écartés d'une distance schématisée par le signe g, et la circulation de courant électrique d'un

contact à l'autre est interrompue.

[0081] Le premier contact électrique 2 comprend une tige cylindrique 22 et un corps de contact 21 en forme de disque. Le corps de contact 21 est solidaire de la tige 22 s'étend transversalement à la tige cylindrique 22.

De même, le deuxième contact électrique 3 comprend une tige cylindrique 32 et un corps de contact 31 en forme de disque, solidaire de la tige cylindrique 32 et s'étendant transversalement à la tige cylindrique 32.

Chaque corps de contact 21, 31 est fixé respectivement à la tige cylindrique 22, 32, par exemple par brasure.

Lorsque les contacts électriques 2, 3 sont en contact, le corps de contact 21 et le corps de contact 31 sont en appui l'un sur l'autre. En position de fermeture, un ressort, non représenté, maintient une précharge entre les corps de contacts 21,31. Autrement dit, une pression de contact est appliquée en position de fermeture entre les corps de contact 21,31, cette pression de contact étant déterminée par la force appliquée par le ressort.

Le ressort de précharge fait partie du mécanisme de commande de l'ampoule à vide 50.

Les contacts électriques 2,3 sont disposés dans une enveloppe isolante, encore appelée isolant 1.

Un écran de protection 4 est disposé à l'intérieur de l'isolant 1, radialement disposé entre les contacts électriques 2,3 et la paroi intérieure de l'isolant 1. L'écran de protection 4 évite aux particules métalliques se détachant des contacts 2,3 lors de la création d'arcs électriques de se déposer sur la surface interne de l'isolant 1.

[0082] La figure 3 est une vue extérieure de l'ampoule à vide 50 proposée.

[0083] L'ampoule à vide 50 de moyenne ou haute tension comprend:

- un isolant 1 formant une enceinte de réception, l'isolant 1 étant formé de deux éléments 1a, 1b coaxiaux,
- deux contacts électriques 2, 3 disposés dans l'isolant 1, configurés pour être déplacés l'un par rapport à l'autre entre une position de fermeture F dans laquelle les contacts électriques 2, 3 sont en appui l'un sur l'autre et une position d'ouverture O dans laquelle les contacts électriques 2, 3 sont écartés l'un de l'autre,
- un écran 4 entourant radialement les contacts électriques 2, 3, configuré pour collecter des particules métalliques émises lors du passage d'un arc électrique entre les contacts électriques 2, 3 de façon à protéger l'isolant 1 des particules métalliques émises.

[0084] L'écran 4 comporte une bride de fixation 5 serrée entre les deux éléments 1a, 1b de l'isolant 1.

[0085] L'ampoule à vide 50 comprend un joint 7 en matériau semi-conducteur entourant l'isolant 1, le joint 7 étant en contact électrique avec l'écran 4.

[0086] La présence du joint 7 évite la création d'une interface triple où l'isolant 1, l'écran 4 et le gaz entourant

l'ampoule à vide 50 se rencontreraient. Grâce à la présence du joint 7, deux interfaces triples distinctes sont créées : une première interface triple entre l'isolant 1, une première portion du joint 7 et le gaz entourant l'ampoule à vide 50, et une deuxième interface triple entre l'écran 4, l'isolant 1 et une deuxième portion du joint 7.

[0087] Cette séparation des interfaces triples permet d'augmenter la tenue diélectrique de l'ampoule à vide 50. La nature semi-conductrice du matériau du joint 7 permet d'obtenir que le joint 7 soit au potentiel électrique de l'écran 4 dans son intégralité, ce qui permet au joint 7 d'avoir un effet de déflecteur électrique amoindrissant le champ électrique dans cette zone. Pour une même performance, l'encombrement de l'ampoule peut être réduit, ou pour un même encombrement les performances de l'ampoule à vide peuvent être améliorées.

[0088] L'ampoule à vide 50 est de forme générale cylindrique et s'étend selon un axe D.

[0089] L'isolant 1 a une forme de cylindre de révolution.

[0090] Les deux éléments 1a, 1b de l'isolant 1 ont la forme d'un cylindre creux. Les deux éléments 1a, 1b de l'isolant 1 sont disposés côte à côte selon une direction axiale et sont séparés l'un de l'autre par la bride de fixation 5 de l'écran 4. L'isolant 1, l'écran 4 et les contacts électriques 2, 3 sont coaxiaux. L'axe D est l'axe commun du premier élément 1a de l'isolant 1, du deuxième élément 1b du deuxième élément 1b de l'isolant 1, de l'écran 4, du premier contact électrique 2 et du deuxième contact électrique 3.

[0091] La figure 4 représente une ampoule à vide 50 dans laquelle le joint 7 n'est pas monté.

[0092] Les deux éléments 1a, 1b de l'isolant 1 ont un diamètre intérieur identique. Ce diamètre intérieur est désigné par le signe Di-1 sur la figure 4.

[0093] Les deux éléments 1a, 1b de l'isolant 1 ont un diamètre extérieur identique. Ce diamètre extérieur est désigné par le signe De-1 sur la figure 4.

[0094] L'isolant 1 est en céramique.

[0095] L'isolant 1 est par exemple en alumine. (formule chimique Al_2O_3)

[0096] Plus précisément, chaque élément 1a, 1b est en céramique, par exemple en alumine.

[0097] L'écran 4 comprend une portion cylindrique 6 entourant les contacts électriques 2,3.

[0098] La portion cylindrique 6 s'étend le long des tiges 22, 32 et est en vis-à-vis des corps de contact 21, 31.

[0099] L'écran 4 est par exemple en cuivre.

[0100] La bride de fixation 5 de l'écran 4 s'étend radialement vers l'extérieur depuis une surface extérieure 6e de la portion cylindrique 6 de l'écran 4.

[0101] La bride de fixation 5 de l'écran 4 s'étend dans un plan P transverse à l'axe D de l'écran 4.

[0102] La bride de fixation 5 de l'écran 4 est de forme annulaire.

[0103] La bride de fixation 5 de l'écran 4 est en cuivre.

[0104] La bride de fixation 5 de l'écran 4 est fixée à la portion cylindrique 6 entourant les contacts électriques 2,3 par brasure.

[0105] La bride de fixation 5 et la partie cylindrique 6 de l'écran 4 sont ainsi au même potentiel électrique.

[0106] La bride de fixation 5 de l'écran 4 est en contact avec chacun des deux éléments 1a, 1b de l'isolant 1.

[0107] La bride de fixation 5 de l'écran 4 est comprimée selon une direction axiale entre les deux éléments 1a, 1b de l'isolant 1.

[0108] La liaison entre la bride de fixation 5 de l'écran 4 et chacun des deux éléments 1a, 1b de l'isolant est étanche.

[0109] Une surface axiale 10a du premier élément 1a est en contact avec une première face 15 de la bride de fixation 5 de l'écran 4.

[0110] Une surface axiale 10b du deuxième élément 1b est en contact avec une deuxième face 16 de la bride de fixation 5 de l'écran 4.

[0111] L'ampoule à vide 50 est étanche.

[0112] La pression à l'intérieur de l'ampoule à vide 50 est par exemple inférieure à 10^{-4} millibar.

[0113] Le milieu gazeux dans lequel l'ampoule à vide 50 est disposée est par exemple l'air ambiant. L'air ambiant dans lequel l'ampoule à vide est placée est schématisé par les signes A sur les figures 4, 5, 6.

[0114] Une surface latérale extérieure 17 de la bride de fixation 5 est radialement en retrait d'une surface latérale extérieure 11a du premier élément 1a de l'isolant 1. De la même manière, la surface latérale extérieure 17 de la bride de fixation 5 est radialement en retrait d'une surface latérale extérieure 11b du deuxième élément 1b de l'isolant 1.

[0115] Un diamètre extérieur De-5 de la bride de fixation 5 est supérieur à un diamètre moyen Dm-1 du premier élément 1a et du deuxième élément 1b.

[0116] Le diamètre moyen Dm-1 du premier élément 1a est la moyenne entre le diamètre intérieur Di-1 et le diamètre extérieur De-1.

[0117] La figure 5 et la figure 6 sont des vues la zone désignée par le signe F sur la figure 4.

[0118] Sur ces figures, l'ampoule à vide 50 est équipée d'un joint 7.

[0119] Le joint 7 en matériau semi-conducteur est en copolymères butadiène-acrylonitrile.

[0120] Cette matière est également appelée caoutchouc nitrile, et est couramment désignée par l'acronyme Anglais NBR pour « nitrile butadiene rubber ».

[0121] Le joint 7 est élastiquement déformable.

[0122] Le joint 7 est sur l'exemple illustré une pièce monobloc.

[0123] Le joint 7 est par exemple obtenu par moulage.

[0124] Selon un mode de réalisation de l'ampoule à vide 50 illustré sur la figure 5, le joint 7 est en contact mécanique avec la bride de fixation 5 de l'écran 4.

[0125] Le contact électrique entre le joint 7 et la bride de fixation 5 de l'écran 4 est alors obtenu par établissement d'un contact mécanique direct entre les deux pièces.

[0126] Le joint 7 est en contact mécanique avec l'isolant 1.

[0127] Plus précisément, le joint 7 est en contact mécanique avec le premier élément 1a de l'isolant 1. Le joint 7 est aussi en contact mécanique avec le deuxième élément 1b de l'isolant 1.

[0128] Le joint 7 entoure l'isolant 1 et couvre en partie la surface extérieure 11a du premier élément 1a de l'isolant 1, ainsi que la surface extérieure 11b du deuxième élément 1b.

[0129] Le joint 7 recouvre en partie une surface latérale extérieure 11a du premier élément 1a et une surface latérale extérieure 11b du deuxième élément 1b.

[0130] Le joint 7 recouvre en partie une surface axiale 10a du premier élément 1a et une surface axiale 10b du deuxième élément 1b.

[0131] La figure 6 illustre un mode de réalisation de l'ampoule à vide 50 dans lequel le joint 7 est distant de la bride de fixation 5 de l'écran 4.

[0132] Un espace désigné par le signe V sépare radialement la bride de fixation 5 et l'écran 4. Le joint 7 n'est pas en contact mécanique avec la bride de fixation 5 de l'écran 4.

[0133] Une surface axiale 10a, 10b d'au moins un des deux éléments 1a, 1b coaxiaux de l'isolant 1 comprend un revêtement 14 électriquement conducteur, le revêtement 14 étant en contact avec le joint 7 et avec la bride de fixation 5.

[0134] Le revêtement 14 électriquement conducteur est présent sur une surface axiale d'au moins un élément 1a, 1b, cette surface axiale étant en contact d'une part avec la bride de fixation 5 de l'écran 4 et d'autre part avec le joint 7. Le revêtement 14 permet d'assurer une continuité électrique entre le joint 7 et la bride de fixation 5. Le joint 7 et l'écran 4 sont ainsi placés au même potentiel électrique.

[0135] Le revêtement 14 est par exemple une couche métallique déposée sur la l'extrémité axiale d'un élément de l'isolant 1.

[0136] Selon l'exemple de la figure 6, seul le premier élément 1a de l'isolant 1 comprend le revêtement 14 électriquement conducteur.

[0137] Selon un exemple non représenté, le premier élément 1a et le deuxième élément 1b comprennent chacun un revêtement électriquement conducteur déposé sur leur extrémité axiale respective.

[0138] Un espace V séparant la bride de fixation 5 de l'écran 4 et le joint 7 comprend une graisse électriquement conductrice.

[0139] Le contact électrique entre le joint 7 et la bride de fixation 5 de l'écran 4 peut être obtenu, ou complété, grâce à la conduction électrique de la graisse intercalée entre le joint 7 et la bride de fixation 5 de l'écran 4.

[0140] De plus, la graisse disposée dans l'espace annulaire V entre le joint 7 et la bride de fixation 5 de l'écran 4 permet d'éviter la présence de bulles d'air dans cet espace séparant les deux pièces.

[0141] La graisse est par exemple une graisse au silicone.

[0142] Le joint 7 est amovible.

[0143] Selon un exemple d'utilisation, le joint 7 peut ainsi être mis en place spécifiquement pour la procédure de conditionnement réalisée lors de la fabrication de l'ampoule à vide 50.

[0144] Cette procédure de conditionnement vise à supprimer les défauts de surface des corps de contact 21, 31 de l'ampoule à vide 50.

[0145] Pour cela, des arcs électriques sont créés entre les contacts, et ces arcs électriques permettent de faire fondre et disparaître les défauts de surface formant des singularités anguleuses sur la surface des corps de contact neufs.

[0146] Le joint 7 peut ensuite être retiré une fois que la procédure de conditionnement de l'ampoule à vide 50 est terminée. Le joint 7 est ainsi absent de l'ampoule à vide 50 lors de l'utilisation de l'ampoule à vide 50 dans un appareil électrique.

[0147] Selon un autre exemple d'utilisation, le joint 7 peut être conservé pendant toute la durée d'utilisation de l'ampoule à vide 50.

[0148] Le joint 7 est par exemple installé avant la procédure de conditionnement et est ensuite laissé en place.

[0149] Le joint 7 peut être ajouté à l'ampoule à vide 50.

[0150] Une fois monté, le joint 7 peut être démonté de l'ampoule à vide 50.

[0151] De multiples montages et démontage successifs peuvent être réalisés sans endommager le joint 7.

[0152] Le joint 7 peut par exemple être démonté pour faciliter le montage de l'ampoule à vide 50 dans un appareil électrique.

[0153] Selon un mode de réalisation de l'ampoule à vide 50, le joint 7 est de forme toroïdale lorsque le joint 7 est à l'état libre.

[0154] Autrement dit, le joint a la forme d'un tore en absence de contrainte mécanique susceptible de déformer le joint.

[0155] La figure 7 représente le joint 7 à l'état libre, c'est-à-dire non monté sur l'ampoule à vide 50.

[0156] Selon un exemple de réalisation, un diamètre Dt-7 d'une section transversale du joint 7 est compris entre 5 millimètres et 40 millimètres.

[0157] Le diamètre Dt-7 d'une section transversale du joint 7 est le diamètre à l'état libre, c'est-à-dire sans déformation. C'est donc la dimension lorsque le joint 7 n'est pas monté sur l'ampoule à vide 50.

[0158] Le diamètre Dt-7 est également appelé diamètre de tore.

[0159] Selon un exemple de réalisation, un diamètre moyen Dm-7 du joint 7 est compris entre 50 millimètres et 200 millimètres.

[0160] On entend par diamètre moyen du tore la moyenne entre le diamètre intérieur Di-7 du tore et le diamètre extérieur De-7 du tore.

[0161] Comme précédemment, le diamètre moyen Dm-7 du joint 7 est le diamètre à l'état libre, c'est-à-dire sans déformation.

[0162] Le diamètre intérieur Di-7 et le diamètre exté-

rieur De-7 sont mesurés parallèlement au plan équatorial P7 du joint 7.

[0163] De préférence, un rapport du diamètre Dt-7 d'une section transversale du joint 7 et du diamètre moyen Dm-7 du joint 7 est compris entre 0,05 et 0,2.

[0164] Ce facteur de forme permet au joint 7 de bien épouser la forme des extrémités de la surface latérale des éléments 1a, 1b de l'isolant 1, tout en permettant également suffisamment de recouvrement des portions d'extrémité axiales 10a, 10b des éléments 1a, 1b.

[0165] Selon les modes de réalisation illustré sur les figures 5 et 6, le joint 7 comprend à l'état libre :

- une portion toroïdale 8,
- une portion annulaire 9 s'étendant radialement vers l'intérieur, la portion annulaire 9 étant en contact avec le premier élément 1a et avec le deuxième élément 1b selon une direction axiale.

[0166] La partie annulaire 9 permet au joint 7 avoir une forme facilitant l'établissement d'un contact mécanique avec la bride de fixation 5 de l'écran 4.

[0167] Une première face 19 de la portion annulaire 9 est en contact avec une surface axiale 10a du premier élément 1a de l'isolant 1.

[0168] Une deuxième face 20 de la portion annulaire 9, opposée à la première face 19, est en contact avec une surface axiale du deuxième élément 1b de l'isolant 1.

[0169] La portion annulaire 9 s'étend vers l'axe D de la portion toroïdale 8 dans un plan équatorial P8 de la partie toroïdale 8.

[0170] L'épaisseur de la partie annulaire 9 est plus faible que le diamètre de la partie toroïdale 8. La partie annulaire 9 peut donc s'insérer facilement dans l'espace séparant la surface axiale 10a du premier élément 1a de la surface axiale 10b du deuxième élément 1b.

[0171] Sur la figure 5 et sur la figure 6, la partie toroïdale 8 est représentée en prenant en compte, de manière schématique, la déformation subie au contact de la surface extérieure 11a, 11b de l'isolant 1.

[0172] Selon le mode de réalisation de la figure 6, la portion annulaire 9 du joint 7 est distante de la bride de fixation 5 de l'écran 4.

[0173] Plus précisément, la portion annulaire 9 du joint 7 est distante d'une surface latérale extérieure 17 de la bride de fixation 5 de l'écran 4.

[0174] Une surface latérale 18 de la portion annulaire 9 du joint 7 est ainsi distante de la surface latérale extérieure 17 de la bride de fixation 5 de l'écran 4, selon une direction radiale.

[0175] Autrement dit, un jeu radial est présent entre la portion annulaire 9 du joint 7 et la bride de fixation 5 de l'écran 4.

[0176] Une surface latérale extérieure 17 de la bride de fixation 5, une surface latérale 18 de la portion annulaire 9 du joint 7, une surface axiale 10a du premier élément 1a et une surface axiale 10b du deuxième élément 1b définissent un volume V de forme annulaire.

[0177] Le volume V séparant la portion annulaire 9 du joint 7 et la bride de fixation 5 de l'écran 4 est rempli au moins partiellement d'une graisse électriquement conductrice.

5 **[0178]** Le volume V séparant la portion annulaire 9 du joint 7 et la bride de fixation 5 de l'écran 4 peut être totalement rempli d'une graisse électriquement conductrice.

10 **[0179]** La cavité délimitée par la surface latérale extérieure 17 de la bride de fixation 5, la surface latérale 18 de la portion annulaire 9 du joint 7, une surface axiale 10a du premier élément 1a et une surface axiale 10b du deuxième élément 1b est remplie, partiellement ou totalement, d'une graisse électriquement conductrice.

15 **[0180]** Un rapport entre le diamètre d'une section transversale de la partie toroïdale 8 et le diamètre extérieur De-1 de l'isolant 1 est compris entre 0,05 et 0,2.

[0181] Un rapport entre le diamètre intérieur de la partie toroïdale 8 et le diamètre extérieur De-1 de l'isolant 1 est compris entre 0,8 et 0,95.

[0182] Une portion du premier élément 1a en contact avec le joint 7 comprend un chanfrein 14a.

[0183] De même, une portion du deuxième élément 1b en contact avec le joint 7 comprend un chanfrein 14b.

25 **[0184]** Le chanfrein 14a du premier élément 1a relie une portion de la surface axiale 10a du premier élément 1a et une portion de la surface latérale extérieure 11a du premier élément 1a.

[0185] Il est en de même pour le chanfrein 14b du deuxième élément 1b.

30 **[0186]** Les chanfreins 14a, 14b facilitent l'insertion du joint 7 entre les surfaces axiales 10a, 10b du premier élément 1a et du deuxième élément 1b.

35 **[0187]** Un procédé de conditionnement peut être appliqué à une ampoule à vide. Ce conditionnement est appliqué lorsque l'ampoule est neuve, avant que celle-ci soit montée sur un appareil électrique.

[0188] L'invention se rapporte également à un procédé de conditionnement d'une ampoule à vide 50.

40 **[0189]** Le procédé de conditionnement d'une ampoule à vide 50 comporte les étapes :

(i) fournir une ampoule à vide 50 comportant :

- 45 -- un isolant 1 formant une enceinte de réception, l'isolant 1 étant formé de deux éléments 1a, 1b coaxiaux,
- une paire de contacts électriques 2, 3 disposée dans l'isolant 1, comprenant un contact mobile 2 et un contact fixe 3,
- 50 -- un écran 4 entourant radialement les contacts électriques 2, 3, configuré pour collecter les particules métalliques émises lors du passage d'un arc électrique entre les contacts électriques 2, 3 de façon à protéger l'isolant 1 des particules métalliques émises,
- 55

l'écran 4 comportant une bride de fixation 5 serrée

entre les deux éléments 1a, 1b de l'isolant 1,
 (ii) fournir un joint 7,
 (iii) équiper l'ampoule à vide 50 d'un joint 7 entourant l'isolant 1, le joint 7 étant en contact électrique avec l'écran 4,
 (iv) écarter les contacts de l'ampoule à vide 50 et augmenter une tension électrique entre les contacts électriques 2, 3 jusqu'à créer un arc électrique entre les contacts 2,3,
 (v) itérer l'étape (iv) de création d'un arc électrique de façon à réaliser un conditionnement des surfaces des contacts électriques 2,3,
 (vi) démonter le joint 7 de l'ampoule à vide 50.

[0190] L'ajout du joint 7 pour la phase de conditionnement de l'ampoule à vide 50 permet d'augmenter la tension entre les contacts électriques 2, 3 sans créer de décharge entre l'isolant de l'ampoule à vide 50 et l'environnement extérieur.

[0191] Des arcs électriques peuvent être créés de manière privilégiée entre les contacts électriques 2,3, ce qui permet d'augmenter la tension à laquelle le conditionnement est réalisé. La durée de la phase de conditionnement de l'ampoule à vide 50 peut ainsi être raccourcie.

L'étape (vi) est optionnelle.

[0192] Selon une variante du procédé de conditionnement proposé, le joint 7 peut rester monté sur l'ampoule à vide 50 pour toute la durée d'utilisation de l'ampoule à vide 50.

[0193] L'ampoule est ainsi montée dans un appareil électrique équipée de son joint 7.

[0194] La présence du joint 7 permet d'améliorer la tenue diélectrique en service de l'ampoule à vide 50, et plus de permettre d'accélérer la phase de conditionnement.

[0195] L'étape (vi) de démontage du joint 7 est ainsi remplacée par une étape :
 (vi') maintenir le joint 7 sur l'ampoule à vide 50 jusqu'au montage de l'ampoule à vide 50 dans un appareil électrique.

[0196] L'appareil électrique peut être par exemple un disjoncteur.

Revendications

1. Ampoule à vide (50) de moyenne ou haute tension, comprenant :

- un isolant (1) formant une enceinte de réception, l'isolant (1) étant formé de deux éléments (1a, 1b) coaxiaux,
- deux contacts électriques (2, 3) disposés dans l'isolant (1), configurés pour être déplacés l'un par rapport à l'autre entre une position de fer-

meture (F) dans laquelle les contacts électriques (2, 3) sont en appui l'un sur l'autre et une position d'ouverture (O) dans laquelle les contacts électriques (2, 3) sont écartés l'un de l'autre,

- un écran (4) entourant radialement les contacts électriques (2, 3), configuré pour collecter des particules métalliques émises lors du passage d'un arc électrique entre les contacts électriques (2, 3) de façon à protéger l'isolant (1) des particules métalliques émises,
 l'écran (4) comportant une bride de fixation (5) serrée entre les deux éléments (1a, 1b) de l'isolant (1),

caractérisé en ce que l'ampoule à vide (50) comprend un joint (7) amovible en matériau semi-conducteur entourant l'isolant (1), le joint (7) étant en contact électrique avec l'écran (4).

2. Ampoule à vide (50) selon la revendication 1, dans laquelle le joint (7) en matériau semi-conducteur est en copolymères butadiène-acrylonitrile.

3. Ampoule à vide (50) selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle le joint (7) est en contact mécanique avec la bride de fixation (5) de l'écran (4).

4. Ampoule à vide (50) selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle le joint (7) est distant de la bride de fixation (5) de l'écran (4), et dans laquelle une surface axiale (10a, 10b) d'au moins un des deux éléments (1a, 1b) coaxiaux de l'isolant (1) comprend un revêtement (14) électriquement conducteur, le revêtement (14) étant en contact avec le joint (7) et avec la bride de fixation (5).

5. Ampoule à vide (50) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle un espace (V) séparant la bride de fixation (5) de l'écran (4) et le joint (7) comprend une graisse électriquement conductrice.

6. Ampoule à vide (50) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle :

- le joint (7) recouvre en partie une surface latérale extérieure (11a) du premier élément (1a) et une surface latérale extérieure (11b) du deuxième élément (1b), et
- le joint (7) recouvre en partie une surface axiale (10a) du premier élément (1a) et une surface axiale (10b) du deuxième élément (1b).

7. Ampoule à vide (50) selon l'une des revendications 1 à 6, dans laquelle le joint (7) est de forme toroïdale lorsque le joint (7) est à l'état libre.

8. Ampoule à vide (50) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle un rapport d'un diamètre

(Dt-7) d'une section transversale du joint (7) et d'un diamètre moyen (Dm-7) du joint (7) est compris entre 0,05 et 0,2.

9. Ampoule à vide (50) selon l'une des revendications 1 à 6, dans laquelle le joint (7) comprend à l'état libre :

- une portion toroïdale (8),
- une portion annulaire (9) s'étendant radialement vers l'intérieur, la portion annulaire (9) étant en contact avec le premier élément (1a) et avec le deuxième élément (1b) selon une direction axiale.

10. Ampoule à vide (50) selon la revendication précédente, dans laquelle la portion annulaire (9) s'étend vers l'axe de la portion toroïdale (8) dans un plan équatorial (P8) de la partie toroïdale (8).

11. Ampoule à vide (50) selon la revendication 9 ou 10, dans laquelle un rapport entre un diamètre (Dt-8) d'une section transversale de la partie toroïdale (8) et un diamètre extérieur (De-1) de l'isolant (1) est compris entre 0,05 et 0,2.

12. Ampoule à vide (50) selon l'une des revendications 9 à 11, dans laquelle un rapport entre un diamètre intérieur (Di-8) de la partie toroïdale (8) et un diamètre extérieur (De-1) de l'isolant (1) est compris entre 0,8 et 0,95.

13. Ampoule à vide (50) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle :

- une portion du premier élément (1a) en contact avec le joint (7) comprend un chanfrein (14a), et
- une portion du deuxième élément (1b) en contact avec le joint (7) comprend un chanfrein (14b).

14. Procédé de conditionnement d'une ampoule à vide, comportant les étapes :

(i) fournir une ampoule à vide (50) comportant :

- un isolant (1) formant une enceinte de réception, l'isolant (1) étant formé de deux éléments (1a, 1b) coaxiaux,
- une paire de contacts électriques (2, 3) disposée dans l'isolant (1), comprenant un contact mobile (2) et un contact fixe (3),
- un écran (4) entourant radialement les contacts électriques (2, 3), configuré pour collecter les particules métalliques émises lors du passage d'un arc électrique entre les contacts électriques (2, 3) de façon à protéger l'isolant (1) des particules métalliques émises,

l'écran (4) comportant une bride de fixation (5) serrée entre les deux éléments (1a, 1b) de l'isolant (1),

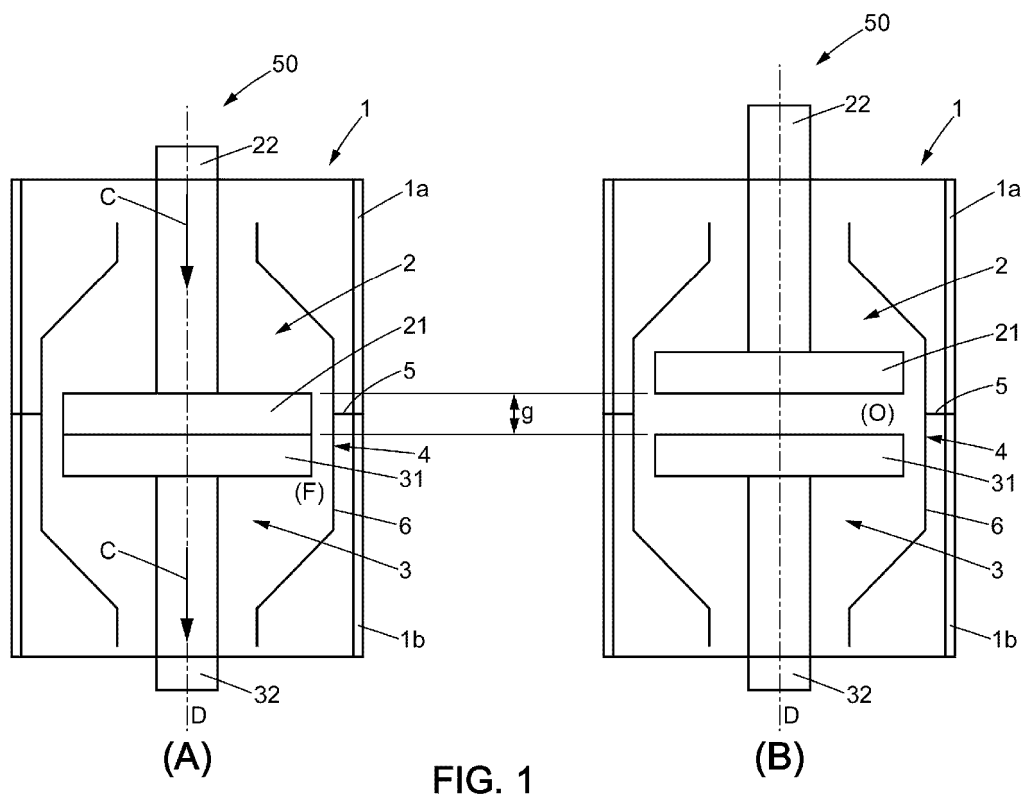
(ii) fournir un joint (7),

(iii) équiper l'ampoule à vide (50) d'un joint (7) entourant l'isolant (1), le joint (7) étant en contact électrique avec l'écran (4),

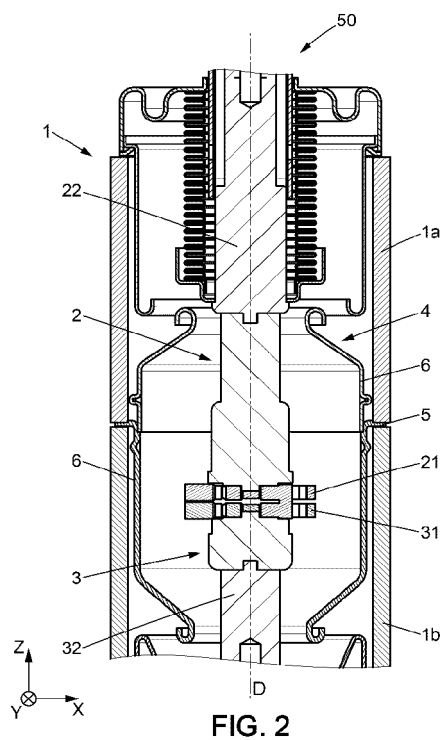
(iv) écarter les contacts de l'ampoule à vide (50) et augmenter une tension électrique entre les contacts électriques (2, 3) jusqu'à créer un arc électrique entre les contacts (2,3),

(v) itérer l'étape de création d'un arc électrique de façon à réaliser un conditionnement des surfaces des contacts électriques.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]

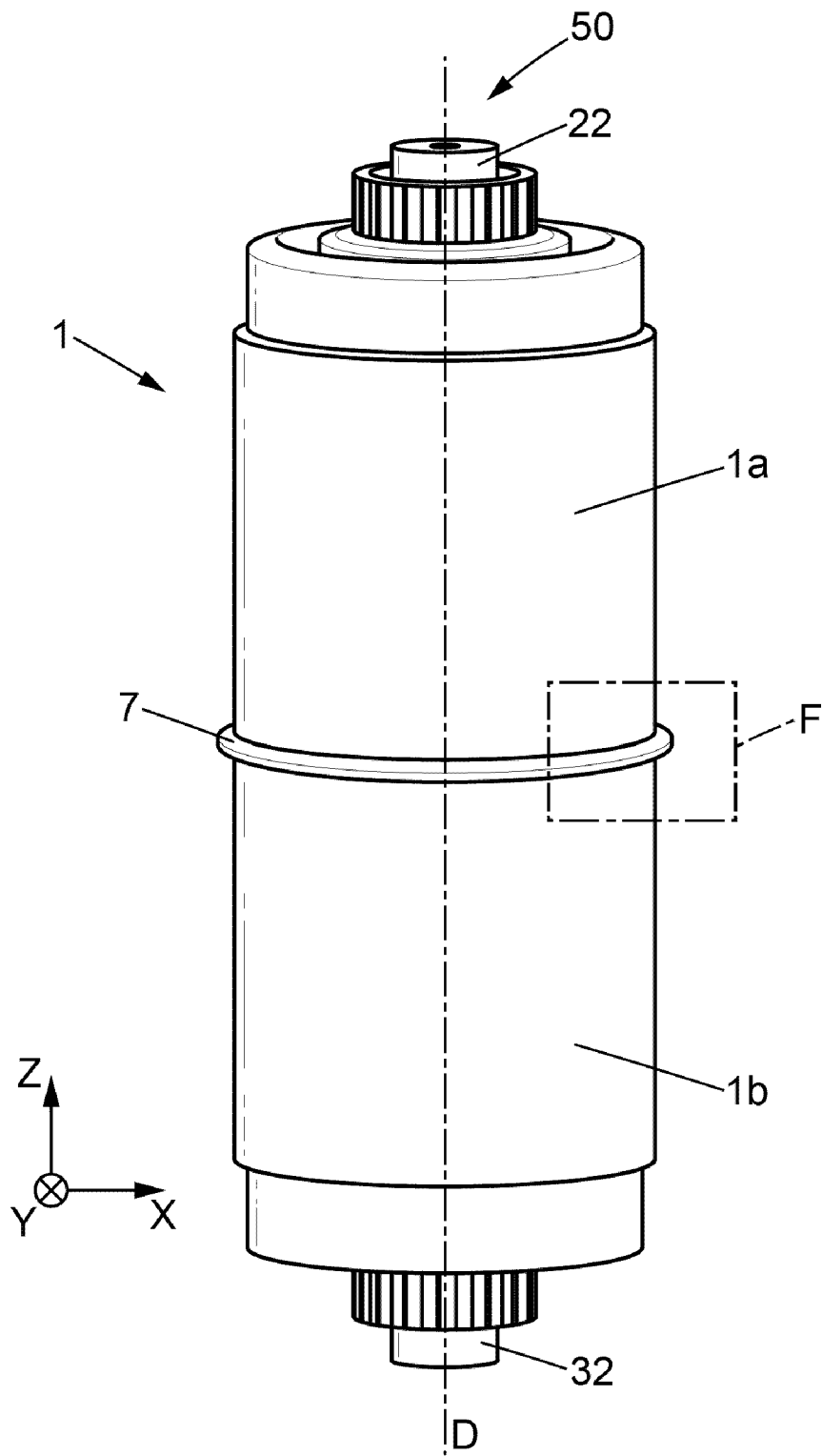
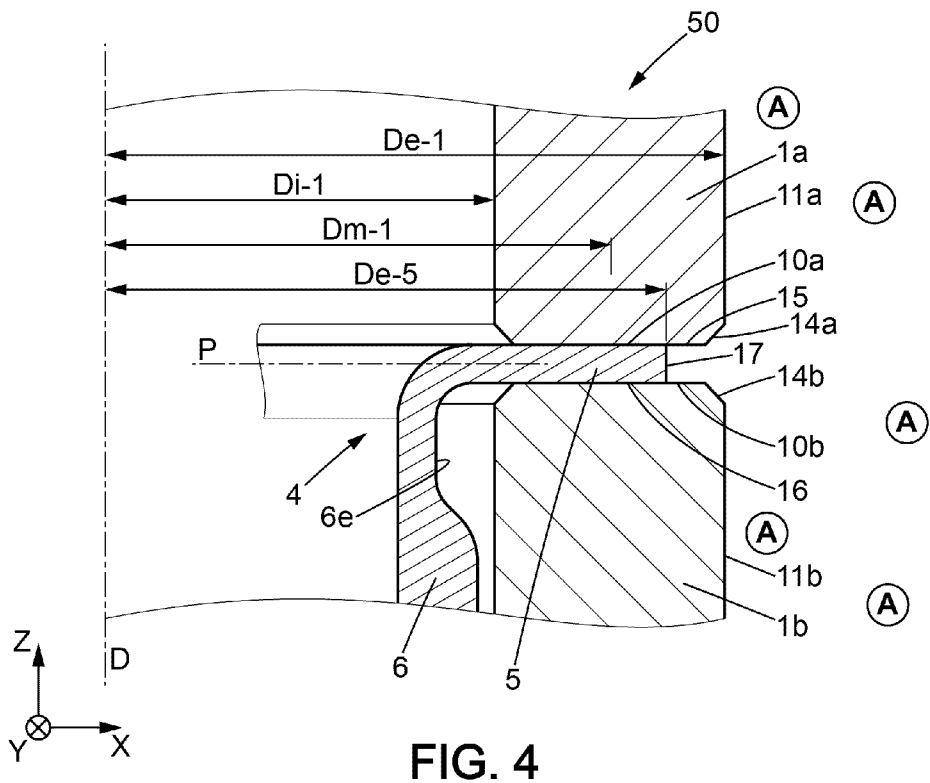
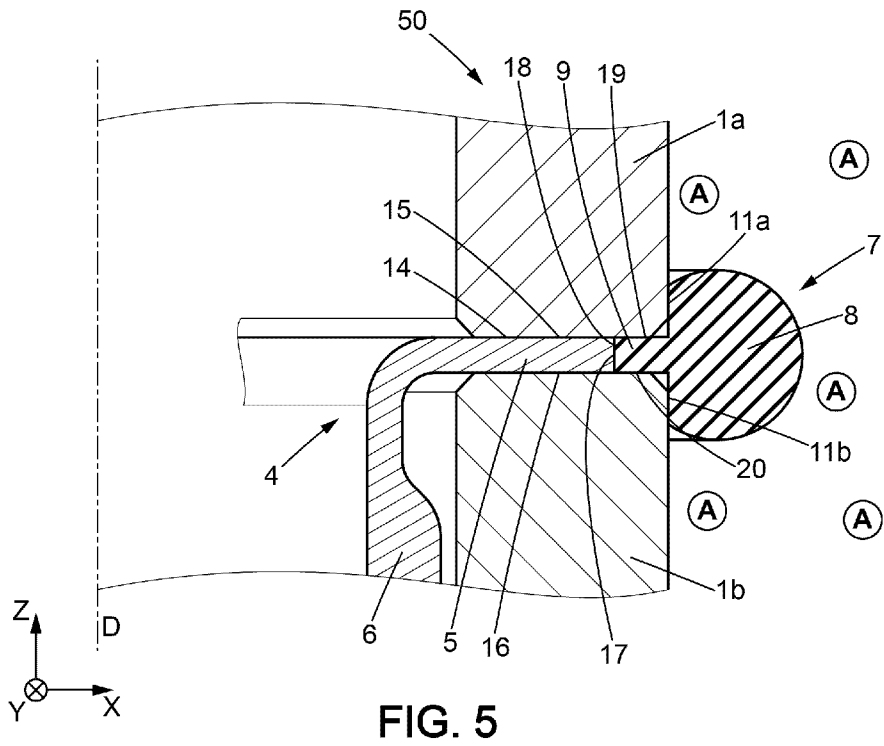


FIG. 3

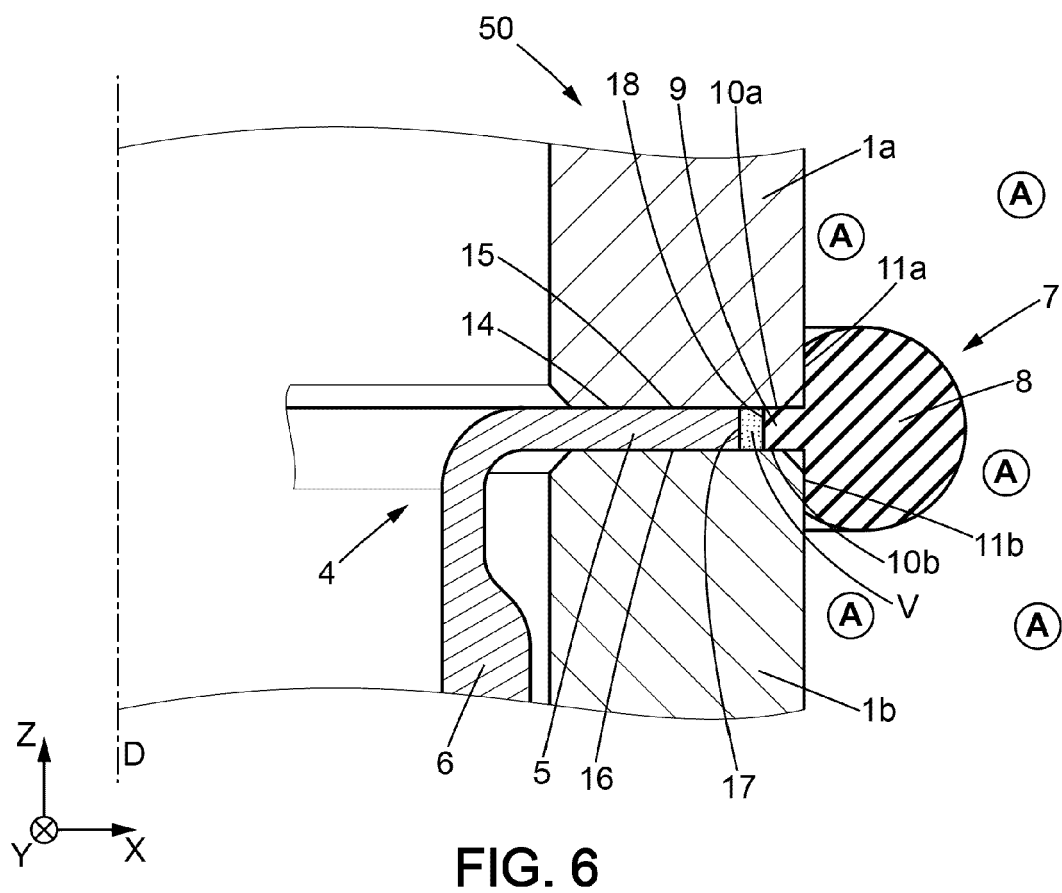
[Fig. 4]



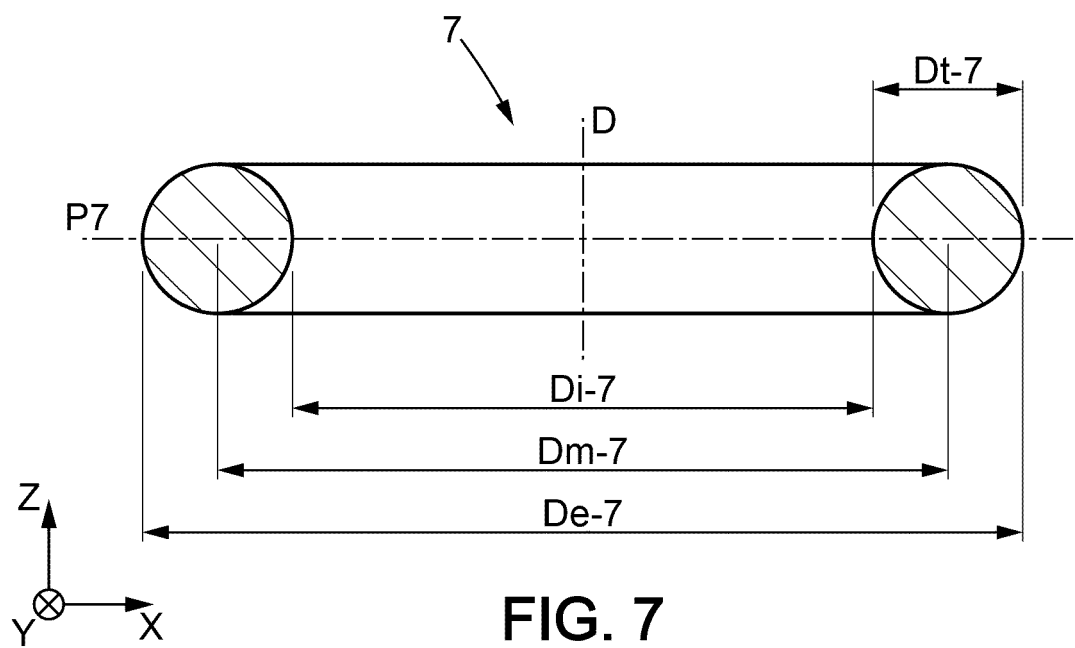
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]

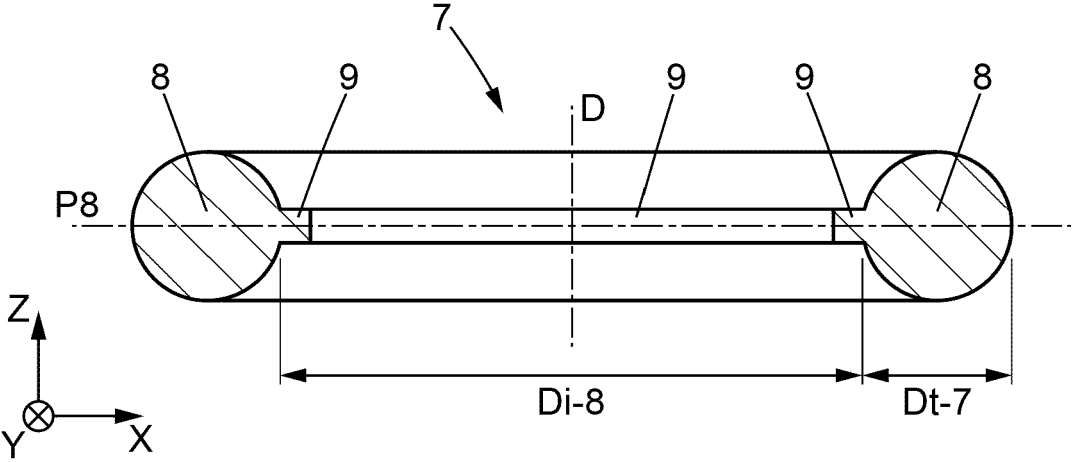


FIG. 8

[Fig. 9]

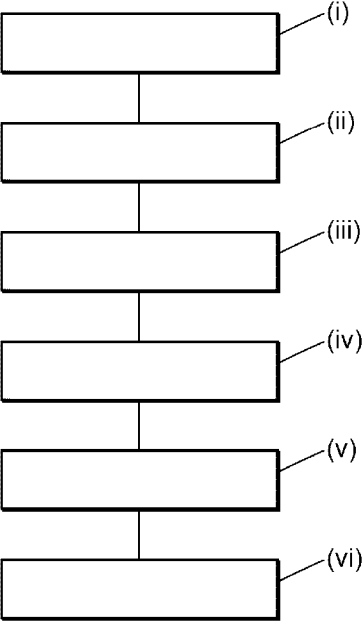


FIG. 9



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 24 21 7884

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	JP S49 30878 A (UNKNOWN) 19 mars 1974 (1974-03-19)	14	INV. H01H33/662
Y	* Machine translation; figures 1-4 *	1-13	

X	WO 2018/138754 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 2 août 2018 (2018-08-02)	14	
Y	* Machine translation of text passage to Fig. 7. Use of conducting or semiconductor materials.; figure 7 *	1-13	

X	JP 2012 079588 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 19 avril 2012 (2012-04-19)	14	
Y	* Machine translation, conditioning with external joint /deflector; figure 1 *	3,6-11	

Y	DE 297 17 489 U1 (SIEMENS AG [DE]) 28 janvier 1999 (1999-01-28)	4,12,13	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	* page 3, ligne 32 - page 6, ligne 2; figures 1-4 *	1-3, 5-11,14	
	-----		H01H
X	JP S55 158540 U (UNKNOWN) 14 novembre 1980 (1980-11-14)	14	
Y	* Joint (25) *	1	

A	WO 2019/115128 A1 (SIEMENS AG [DE]) 20 juin 2019 (2019-06-20) * page 5, ligne 9 - page 13, ligne 11 *	1,14	

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 27 mars 2025	Examineur Ernst, Uwe
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 24 21 7884

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de
recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

27-03-2025

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP S4930878 A	19-03-1974	JP S4930878 A	19-03-1974
		JP S5224995 B2	05-07-1977
WO 2018138754 A1	02-08-2018	AUCUN	
JP 2012079588 A	19-04-2012	JP 5381951 B2	08-01-2014
		JP 2012079588 A	19-04-2012
DE 29717489 U1	28-01-1999	AUCUN	
JP S55158540 U	14-11-1980	AUCUN	
WO 2019115128 A1	20-06-2019	CN 111480212 A	31-07-2020
		DE 102017222941 A1	19-06-2019
		EP 3698389 A1	26-08-2020
		WO 2019115128 A1	20-06-2019

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82