



(11)

EP 3 968 350 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
16.03.2022 Bulletin 2022/11

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
H01H 33/662 (2006.01) **H01H 33/02** (2006.01)
H01H 1/58 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21189884.6**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
H01H 33/66238; H01H 1/5822; H01H 33/025

(22) Date de dépôt: **05.08.2021**

(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 MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Etats d'extension désignés:

BA ME

Etats de validation désignés:

KH MA MD TN(30) Priorité: **09.09.2020 FR 2009117**

(71) Demandeur: **Schneider Electric Industries SAS
92500 Rueil-Malmaison (FR)**

(72) Inventeurs:

- **TRIOZON, André**
71000 Mâcon (FR)
- **MILAN, Denis**
38500 Voiron (FR)
- **NEWINGER, Pierre**
décédé(e) (FR)
- **PREVE, Christophe**
38700 La Tronche (FR)

(74) Mandataire: **Schneider Electric
Service Propriété Industrielle
35, rue Joseph Monier
92500 Rueil-Malmaison (FR)**

(54) AMPOULE À VIDE POUR APPAREIL DE COUPURE

(57) Ampoule à vide (1) pour un appareil de coupure comprenant :

- une première électrode (5) et une seconde électrode (6) comprenant chacune une partie de contact (8), la seconde électrode (6) étant mobile selon une direction axiale (X) par rapport à la première électrode (5) entre une position fermée et une position ouverte, et
- un soufflet (10) disposé autour de la tige (7) de la seconde électrode (6), le soufflet (10) étant adapté pour conduire un courant électrique entre l'extérieur de l'ampoule à vide (1) et la partie de contact (8) de la seconde électrode (6) lorsque la seconde électrode (6) est dans la position fermée.

[FIG. 3]

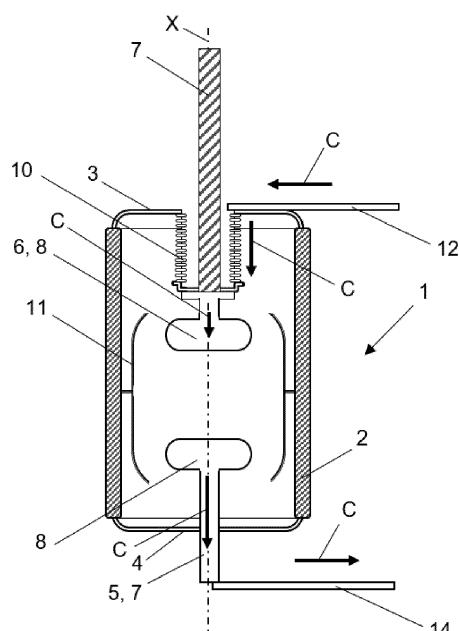


FIG. 3

Description**Domaine technique**

[0001] La présente invention concerne une ampoule à vide d'un appareil de coupure et un appareil de coupure comprenant une telle ampoule à vide.

[0002] L'invention trouve une application particulière pour les interrupteurs dans lesquels l'ampoule à vide est localisée sur une dérivation de la ligne principale de courant électrique.

Technique antérieure

[0003] On connaît des ampoules à vide dans un circuit électrique permettant alternativement de couper ou de rétablir un courant électrique en déplaçant deux électrodes relativement l'une par rapport à l'autre.

[0004] Le courant électrique doit ainsi circuler entre les électrodes de l'ampoule à vide, ce qui nécessitent de conduire le courant électrique depuis l'extérieur de l'ampoule à vide à l'intérieur de l'ampoule à vide tout en permettant le déplacement d'au moins l'une des deux électrodes.

[0005] Ceci est relativement difficile à mettre en œuvre.

[0006] Aussi, l'invention vise à proposer un appareil de coupure comprenant une ampoule à vide moins complexe, plus compact et moins coûteuse à fabriquer, permettant de conduire un courant électrique de façon satisfaisante à travers l'ampoule à vide.

Résumé

[0007] L'invention vient améliorer la situation.

[0008] Il est proposé une ampoule à vide pour un appareil de coupure comprenant :

- une première électrode et une seconde électrode comprenant chacune une partie de contact, la seconde électrode étant mobile selon une direction axiale par rapport à la première électrode entre une position fermée dans laquelle les parties de contact des première et seconde électrode sont en contact l'une avec l'autre pour qu'un courant électrique puisse traverser l'ampoule à vide, et une position ouverte dans laquelle les parties de contact des première et seconde électrode sont espacées l'une par rapport à l'autre de sorte qu'un courant électrique est coupé dans l'ampoule à vide, la seconde électrode comprenant une tige s'étendant selon la direction axiale et se terminant par la partie de contact, et
- un soufflet disposé autour de la tige de la seconde électrode, adapté pour assurer l'étanchéité de l'ampoule à vide tout en permettant un déplacement de la seconde électrode, le soufflet étant également adapté pour conduire un courant électrique entre l'extérieur de l'ampoule à vide et la partie de contact

de la seconde électrode lorsque la seconde électrode est dans la position fermée.

[0009] Selon une réalisation, l'ampoule à vide comprend un élément conducteur électrique adapté pour conduire le courant électrique entre l'extérieur de l'ampoule à vide et la partie de contact de la seconde électrode lorsque la seconde électrode est dans la position fermée, le soufflet et l'élément conducteur électrique formant deux passages du courant électrique parallèle l'un de l'autre.

[0010] Selon une autre réalisation, l'élément conducteur électrique est un fil ou une tresse.

[0011] Selon une autre réalisation, la tige de la seconde électrode comprend au moins une portion réalisée en un matériau isolant électrique.

[0012] Selon une autre réalisation, la portion en matériau isolant électrique de la tige de la seconde électrode est située à l'extérieur de l'ampoule à vide et/ou est entourée par le soufflet.

[0013] Selon une autre réalisation, l'ampoule à vide comprend un capot à travers lequel la seconde électrode est montée coulissante, le soufflet comprenant une extrémité reliée électriquement au capot et une extrémité reliée électriquement à la partie de contact de la seconde électrode.

[0014] Selon une autre réalisation, le soufflet est réalisé en acier inoxydable, en cuivre et/ou en alliage de cuivre.

[0015] Selon une autre réalisation, le soufflet comprend un revêtement en cuivre, obtenu par électrolyse, par plasma ou par projection à froid.

[0016] Selon une autre réalisation, le revêtement en cuivre a une épaisseur supérieure à 0,05 millimètre, voire supérieure à 0,5 millimètre.

[0017] Selon une autre réalisation, le soufflet est réalisé en acier inoxydable stratifié avec du cuivre.

[0018] Selon un autre aspect, il est proposé un appareil de coupure comprenant une ampoule à vide selon l'invention, notamment pour au moins une de ses phases électriques.

Brève description des dessins

[0019] 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 :

FIG. 1

[FIG. 1] est une vue en coupe schématique d'une ampoule à vide de l'art antérieur selon une réalisation.

FIG. 2

[FIG. 2] est une vue en coupe schématique d'une ampoule à vide de l'art antérieur selon une autre réalisation.

FIG. 3

[FIG. 3] est une vue en coupe schématique d'une ampoule à vide selon l'invention selon une réalisation.

FIG. 4

[FIG. 4] est une vue en coupe schématique d'une ampoule à vide selon l'invention selon une autre réalisation.

FIG. 5

[FIG. 5] est une vue en coupe schématique d'une ampoule à vide selon l'invention selon une autre réalisation.

Description des modes de réalisation

[0020] Les dessins et la description ci-après contiennent, pour l'essentiel, des éléments de caractère certain. Ils pourront donc non seulement servir à mieux faire comprendre la présente divulgation, mais aussi contribuer à sa définition, le cas échéant. En particulier, les figures constituent des vues en coupe. Il est toutefois entendu que de nombreux éléments, tels que l'enveloppe, les capots, le soufflet ou les électrodes de l'ampoule à vide ont une symétrie de révolution autour d'un axe central.

[0021] Dans ce qui suit, les termes « supérieur » et « inférieur » sont utilisés uniquement pour indiquer les positions relatives d'éléments de l'ampoule à vide telle que représentée sur les figures. Cependant, il est entendu que l'ampoule à vide peut être installée dans un appareil de coupure selon une orientation quelconque.

[0022] La [FIG. 3] illustre un exemple schématique d'une ampoule à vide 1 selon l'invention selon une réalisation. L'ampoule à vide 1 est destinée à être utilisée dans un appareil de coupure pour couper un courant électrique dans un circuit électrique, notamment moyenne et/ou haute tension.

[0023] Dans ce qui suit, les termes « moyenne tension » et « haute tension » sont utilisés dans leur acceptation habituelle, à savoir que le terme « moyenne tension » désigne une tension qui est supérieure à 1 000 volts en courant alternatif et à 1 500 volts en courant continu mais qui ne dépasse pas 52 000 volts en courant alternatif et 75 000 volts en courant continu, tandis que le terme « haute tension » désigne une tension qui est strictement supérieure à 52 000 volts en courant alternatif et à 75 000 volts en courant continu.

[0024] Dans ce qui suit, le terme « appareil de coupure » est utilisé pour désigner un appareil électrique pour couper le courant, tel qu'un contacteur, un interrupteur, un interrupteur fusible ou un recloser. D'autres types d'appareils de coupure utilisant une ampoule à vide sont également possibles.

[0025] L'ampoule à vide 1 peut notamment être utilisée dans un interrupteur tel que décrit dans le document EP2182536, en particulier dans lequel l'ampoule à vide est localisée sur une dérivation d'une ligne principale de

courant électrique.

[0026] L'ampoule à vide 1 comporte une enveloppe sensiblement cylindrique 2 en matériau isolant électrique, de préférence en céramique. L'enveloppe 2 est obturée par deux capots d'extrémité, en particulier un capot supérieur 3 et un capot inférieur 4. L'enveloppe 2 et les capots supérieur et inférieur 3, 4 délimitent une chambre de coupure interne dans laquelle il est possible de faire le vide.

[0027] Dans ce qui suit, la chambre de coupure désigne l'intérieur de l'ampoule à vide 1 tandis que ce qui n'est pas situé dans la chambre de coupure constitue l'extérieur de l'ampoule à vide 1.

[0028] L'ampoule à vide 1 comprend une première électrode 5 et une second électrode 6 logés au moins en partie à l'intérieur de l'ampoule à vide 1. La première électrode 5 est fixe, en particulier solidaire du capot inférieur 4, tandis que la seconde électrode 6 est mobile, en particulier montée coulissante selon une direction axiale X à l'intérieur de l'ampoule à vide 1 à travers le capot supérieur 3.

[0029] Chacune des première et seconde électrodes 5, 6 comprend une tige 7 s'étendant selon la direction axiale X vers une extrémité 8 formant partie de contact.

[0030] La tige 7 de la seconde électrode 6 est ainsi située à la fois à l'intérieur et à l'extérieur de l'ampoule à vide 1. L'extrémité 8 formant partie de contact peut avoir diverses formes et tailles, notamment sous la forme d'une pastille ou d'une boule de contact ayant un rayon de courbure plus ou moins élevé.

[0031] De façon connue, le coulissolement de la seconde électrode 6 peut être entraîné par un mécanisme d'actionnement non représenté sur les figures. La seconde électrode 6 peut ainsi être déplacée entre une position fermée et une position ouverte. Sur les figures, seules la position ouverte est représentée. Dans la position fermée, la partie de contact 8 de la première électrode 5 et la partie de contact 8 de la seconde électrode 6 sont en contact l'une avec l'autre pour qu'un courant électrique puisse traverser l'ampoule à vide 1. Dans la position ouverte, la partie de contact 8 de la première électrode 5 et la partie de contact 8 de la seconde électrode 6 sont espacées l'une par rapport à l'autre de sorte que le courant électrique est coupé dans l'ampoule à vide 1.

[0032] L'ampoule à vide 1 comprend également un soufflet 10. Le soufflet 10 est constitué par un élément tubulaire déformable. Le soufflet 10 est disposé autour de, ou entoure au moins une partie de la tige 7 de la seconde électrode 6, notamment la partie de la tige 7 de la seconde électrode 6 située à l'intérieur de l'ampoule à vide 1. Le soufflet 10 comprend ainsi une extrémité reliée électriquement au capot supérieur 3 et une extrémité reliée électriquement à, ou à proximité de la partie de contact 8 de la seconde électrode 6. La fixation du soufflet 10 au capot supérieur 3 et à la seconde électrode 6 est par exemple réalisée par brasage.

[0033] Le soufflet 10, également appelé soufflet d'étanchéité, est adapté pour assurer l'étanchéité au gaz

de l'ampoule à vide vis-à-vis de l'extérieur (en particulier pour maintenir le vide dans l'ampoule à vide 1), tout en permettant le coulisser de la seconde électrode 6.

[0033] L'ampoule à vide 1 peut également comprendre un écran diélectrique 11 placé autour des parties de contact 8 des première et seconde électrode 5, 6. D'autres écrans non représentés sont également envisageables, comme par exemple un écran secondaire autour du soufflet 10.

[0034] Sur les [FIG. 1] et [FIG. 2] représentant l'art antérieur, un courant électrique est conduit entre la première électrode 5 et la seconde électrode 6 par les tiges dans la position fermée, comme illustré par les flèches C (montrant la circulation du courant électrique lorsque la seconde électrode est en position fermée). Les tiges des première et seconde électrodes sont ainsi réalisées dans un matériau conducteur électrique.

[0035] Selon la représentation de la [FIG. 1], le courant électrique circule depuis une arrivée de courant électrique 12 situé à l'extérieur de l'ampoule à vide. Le courant électrique est ensuite conduit à la tige de la seconde électrode par des bandes ou fils conducteurs électriques souples 12, par exemple réalisées en cuivre. Les fils conducteurs permettent ainsi de conduire le courant électrique tout en permettant à la tige de la seconde électrode de coulisser dans l'ampoule à vide.

[0036] Selon la représentation de la [FIG. 2], le courant électrique circule depuis une arrivée de courant électrique 12 et est conduit à la tige de la seconde électrode par un joint conducteur électrique 15. Le joint 15 permet ainsi de conduire le courant électrique tout en permettant à la tige de la seconde électrode de coulisser dans l'ampoule à vide.

[0037] Toutefois, ces représentations ne sont pas entièrement satisfaisantes en ce qu'elles nécessitent l'utilisation de pièces additionnelles entre l'arrivée de courant électrique et l'ampoule à vide, en particulier pour faire circuler le courant électrique dans la seconde électrode. Or ces pièces peuvent être la source de dysfonctionnement, en particulier si les fils conducteurs ou si le joint sont abimés ou usés.

[0038] Ainsi, selon l'invention plus particulièrement illustrée sur les [FIG. 3], [FIG. 4] et [FIG. 5], le soufflet 10 est également adapté pour conduire le courant électrique entre une arrivée de courant électrique 12 située à l'extérieur de l'ampoule à vide 1 et la partie de contact 8 de la seconde électrode 6.

[0039] Le soufflet 10 est ainsi en un matériau conducteur électrique, par exemple en métal, notamment en acier inoxydable. Afin d'assurer une conductivité électrique plus élevée, notamment avec de l'acier inoxydable, le soufflet 10 peut comprendre un revêtement d'un autre matériau, par exemple de cuivre, obtenu notamment par électrolyse, par plasma ou par projection à froid (« cold spray » en anglais). Le revêtement peut avoir une épaisseur avantageusement supérieure à 0,05 millimètre, voire supérieure à 0,5 millimètre.

[0040] Selon un autre exemple, le soufflet 10 est réa-

lisé en acier inoxydable stratifié avec du cuivre. Un tel soufflet 10 est par exemple réalisé par colaminage.

[0041] D'autres réalisations du soufflet 10 sont envisageables pour assurer une conductivité électrique satisfaisante, par exemple réalisée en cuivre ou en un alliage de cuivre, tel que de façon non limitative le bronze, le bronze phosphoreux, le cuivre beryllium (CuBe), ou le bronze (CuSn8P ou CuSn9P). D'autres alliages sont également possibles.

[0042] Selon le mode de réalisation de la [FIG. 3], le courant électrique est conduit intégralement ou presque intégralement par le soufflet 10 à la partie de contact 8 de la seconde électrode 6, comme illustré par les flèches C (montrant la circulation du courant électrique lorsque la seconde électrode est en position fermée).

[0043] Selon ce mode de réalisation, l'arrivée de courant électrique 12 est par exemple reliée électriquement au capot supérieur 3 de l'ampoule à vide 1. Le courant électrique peut alors circuler depuis l'arrivée de courant électrique 12, par le capot supérieur 3, par le soufflet 10, par la partie de contact 8 de la seconde électrode 6, par la première électrode 5 puis par un départ de courant électrique 14. Le départ de courant électrique 14 est situé à l'extérieur de l'ampoule à vide 1, par exemple relié électriquement à la première électrode 5 de l'ampoule à vide 1.

[0044] Selon un autre mode de réalisation, plus particulièrement illustré sur les [FIG. 4] et [FIG. 5], l'ampoule à vide 1 peut également comprendre un élément conducteur électrique supplémentaire 16 adapté pour conduire le courant électrique entre l'arrivée de courant électrique 12 située à l'extérieur de l'ampoule à vide 1 et la partie de contact 8 de la seconde électrode 6.

[0045] L'élément conducteur 16 peut par exemple être un fil ou une tresse métallique souple, réalisée en cuivre. Toutefois, ces exemples ne sont pas limitatifs et d'autres réalisations sont possibles.

[0046] Selon une réalisation, l'élément conducteur 16 peut être disposé dans la chambre de coupure entre le soufflet 10 et l'enveloppe 2, comme illustré sur la [FIG. 4]. Selon une autre réalisation, l'élément conducteur 16 peut être disposé entre la tige 7 de la seconde électrode 6 et le soufflet 10, comme illustré sur la [FIG. 5], ce qui permet en outre de limiter la perturbation locale du champ électrique.

[0047] L'élément conducteur 16 comprend une extrémité reliée électriquement au capot supérieur 3 ou à l'arrivée de courant électrique 12. L'élément conducteur 16 comprend également une extrémité reliée électriquement à, ou à proximité de la partie de contact 8 de la seconde électrode 6, notamment par brasage ou soudage. Le soufflet 10 et l'élément conducteur 16 forment ainsi deux passages du courant électrique entre l'extérieur de l'ampoule à vide et la partie de contact 8 de la seconde électrode 6 en parallèle l'un de l'autre.

[0048] Selon les réalisations des [FIG. 4] et [FIG. 5], le courant électrique est conduit simultanément par l'élément conducteur 16 et le soufflet 10, comme illustré par

les flèches C (montrant la circulation du courant électrique lorsque la seconde électrode est en position fermée).

[0049] Par « le courant est conduit simultanément par l'élément conducteur 16 et le soufflet 10 », on entend que le courant électrique est réparti entre eux dans des proportions variables lors de son passage dans l'ampoule à vide 1, en fonction de leurs résistivités locales. Au moins 5 %, voire 10 %, voire 20 % du courant électrique circule par le soufflet 10.

[0050] Le courant électrique peut alors circuler depuis l'arrivée de courant électrique 12, par le capot supérieur 3, puis simultanément par le soufflet 10 et l'élément conducteur 16, par la partie de contact 8 de la seconde électrode 6, par la première électrode 5 puis par le départ de courant électrique 14.

[0051] Selon l'invention, le courant électrique ne circule pas par la tige 7 de la seconde électrode 6 ou par une portion seulement de la tige 7 de la seconde électrode 6. De cette façon, il n'est pas nécessaire que toute ou partie de la tige 7, illustrée de façon hachurée sur les [FIG. 3], [FIG. 4] et [FIG. 5], soit en un matériau conducteur électrique. Une portion de la tige 7 peut donc être réalisée en un matériau isolant électrique relativement moins coûteux et permet de s'affranchir des contraintes diélectriques liées à l'utilisation de matériaux conducteurs susceptibles d'influencer localement le champ électrique à l'intérieur de l'ampoule à vide. La portion réalisée en un matériau isolant est avantageusement entourée par le soufflet 10, et peut être plus ou moins longue selon la taille du soufflet 10 utilisé dans la direction axiale X.

[0052] En outre, grâce à l'invention, il n'est pas nécessaire d'utiliser de pièces additionnelles, telles que les fils ou joints conducteurs illustrés sur les [FIG. 1] et [FIG. 2] de l'art antérieur. Il en résulte une solution technique comprenant moins de pièces, donc plus compacte et moins coûteuse à fabriquer.

[0053] Bien évidemment, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits précédemment et fournis uniquement à titre d'exemple. Elle englobe diverses modifications, formes alternatives et autres variantes que pourra envisager l'homme du métier dans le cadre de la présente invention et notamment toutes combinai-sons des différents modes de fonctionnement décrits précédemment, pouvant être pris séparément ou en association.

Revendications

1. Ampoule à vide (1) pour un appareil de coupure comprenant :

- une première électrode (5) et une seconde électrode (6) comprenant chacune une partie de contact (8), la seconde électrode (6) étant mobile selon une direction axiale (X) par rapport à la première électrode (5) entre une position fer-

mée dans laquelle les parties de contact (8) des première et seconde électrode (5, 6) sont en contact l'une avec l'autre pour qu'un courant électrique puisse traverser l'ampoule à vide (1), et une position ouverte dans laquelle les parties de contact (8) des première et seconde électrode (5, 6) sont espacées l'une par rapport à l'autre de sorte qu'un courant électrique est coupé dans l'ampoule à vide (1), la seconde électrode (6) comprenant une tige (7) s'étendant selon la direction axiale (X) et se terminant par la partie de contact (8), et

- un soufflet (10) disposé autour de la tige (7) de la seconde électrode (6), adapté pour assurer l'étanchéité de l'ampoule à vide tout en permettant un déplacement de la seconde électrode, **caractérisée en ce que** le soufflet (10) est également adapté pour conduire un courant électrique entre l'extérieur de l'ampoule à vide (1) et la partie de contact (8) de la seconde électrode (6) lorsque la seconde électrode (6) est dans la position fermée.

2. Ampoule à vide (1) selon la revendication 1, comprenant un élément conducteur électrique (16) adapté pour conduire le courant électrique entre l'extérieur de l'ampoule à vide (1) et la partie de contact (8) de la seconde électrode (6) lorsque la seconde électrode (6) est dans la position fermée, le soufflet (10) et l'élément conducteur électrique (16) formant deux passages du courant électrique parallèle l'un de l'autre.
3. Ampoule à vide (1) selon la revendication 2, dans laquelle l'élément conducteur électrique (16) est un fil ou une tresse.
4. Ampoule à vide (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la tige (7) de la seconde électrode (6) comprend au moins une portion réalisée en un matériau isolant électrique.
5. Ampoule à vide (1) selon la revendication 4, dans laquelle la portion en matériau isolant électrique de la tige (7) de la seconde électrode (6) est située à l'extérieur de l'ampoule à vide (1) et/ou est entourée par le soufflet (10).
6. Ampoule à vide (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un capot (3) à travers lequel la seconde électrode (6) est montée coulissante, le soufflet (10) comprenant une extrémité reliée électriquement au capot (3) et une extrémité reliée électriquement à la partie de contact (8) de la seconde électrode (6).
7. Ampoule à vide (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le soufflet

(10) est réalisé en acier inoxydable, en cuivre et/ou en un alliage de cuivre.

8. Ampoule à vide (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le soufflet 5
(10) comprend un revêtement, notamment en cuivre, obtenu par électrolyse, par plasma ou par projection à froid.
9. Ampoule à vide (1) selon la revendication 8, dans 10
laquelle le revêtement a une épaisseur supérieure à 0,05 millimètre, voire supérieure à 0,5 millimètre.
10. Ampoule à vide (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le soufflet 15
(10) est réalisé en acier inoxydable stratifié avec du cuivre.
11. Appareil de coupe comprenant une ampoule à vide (1) selon l'une quelconque des revendications pré- 20
cédentes.

25

30

35

40

45

50

55

[FIG. 1]

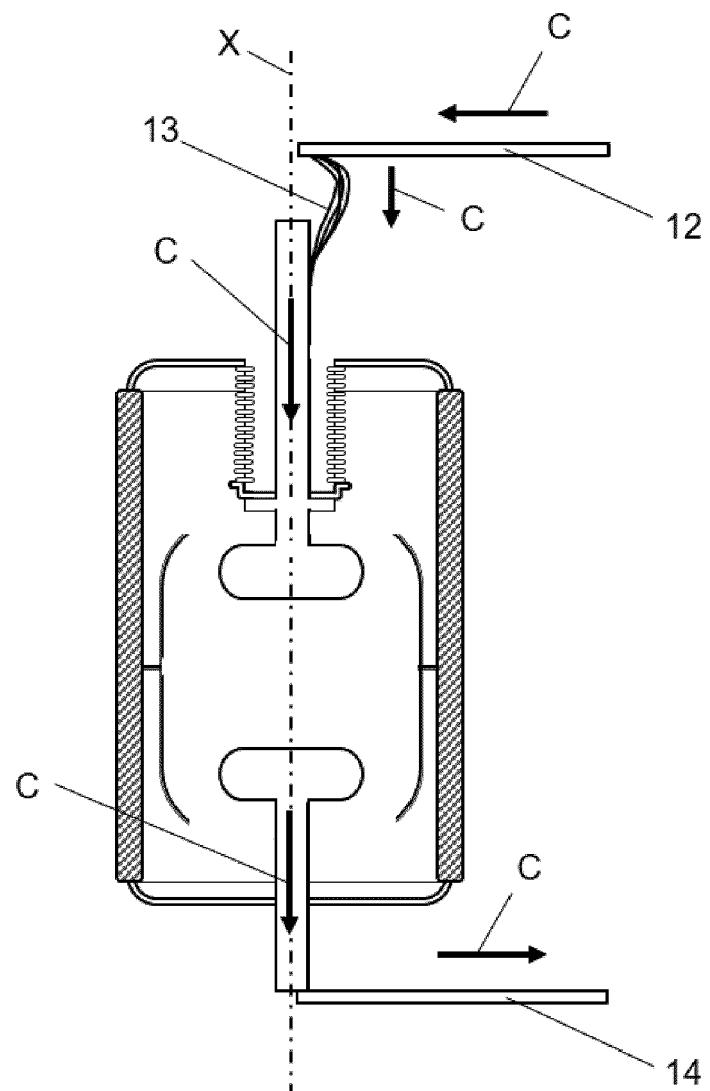


FIG. 1
ART ANTERIEUR

[FIG. 2]

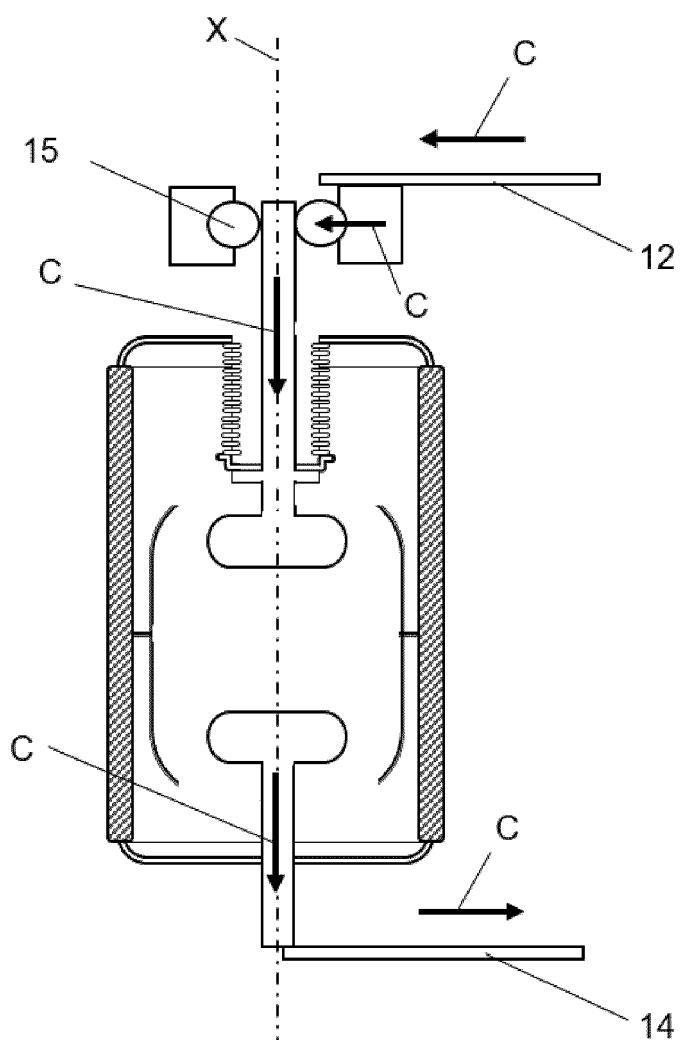


FIG. 2
ART ANTERIEUR

[FIG. 3]

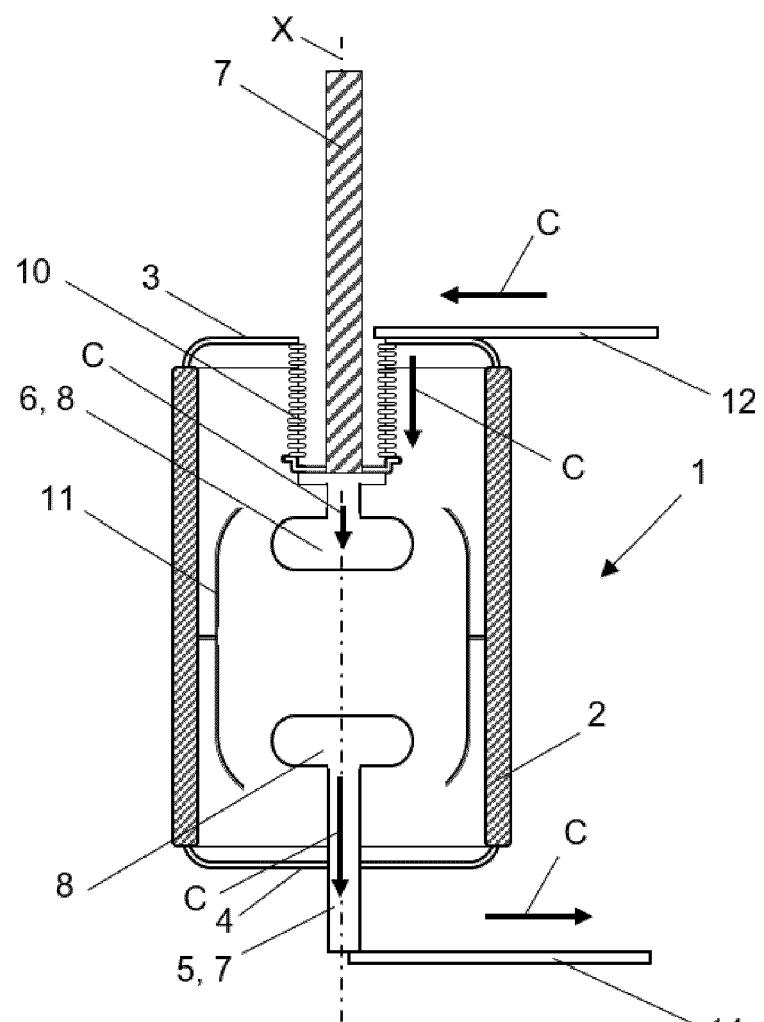


FIG. 3

[FIG. 4]

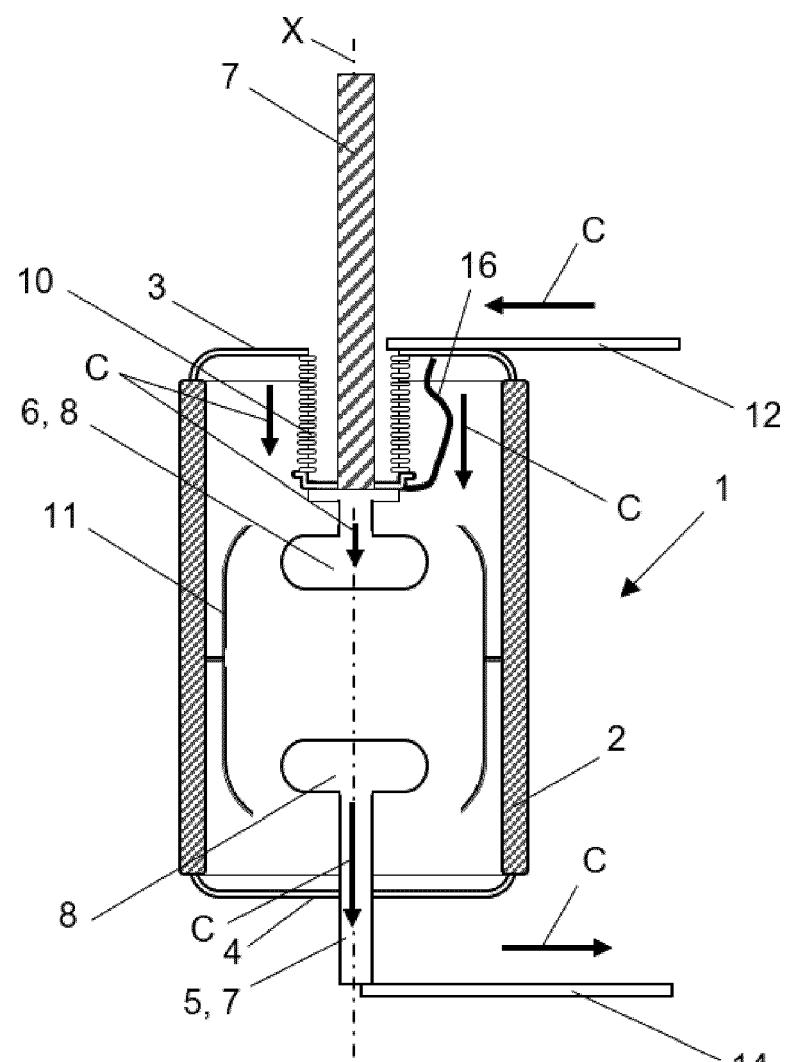


FIG. 4

[FIG. 5]

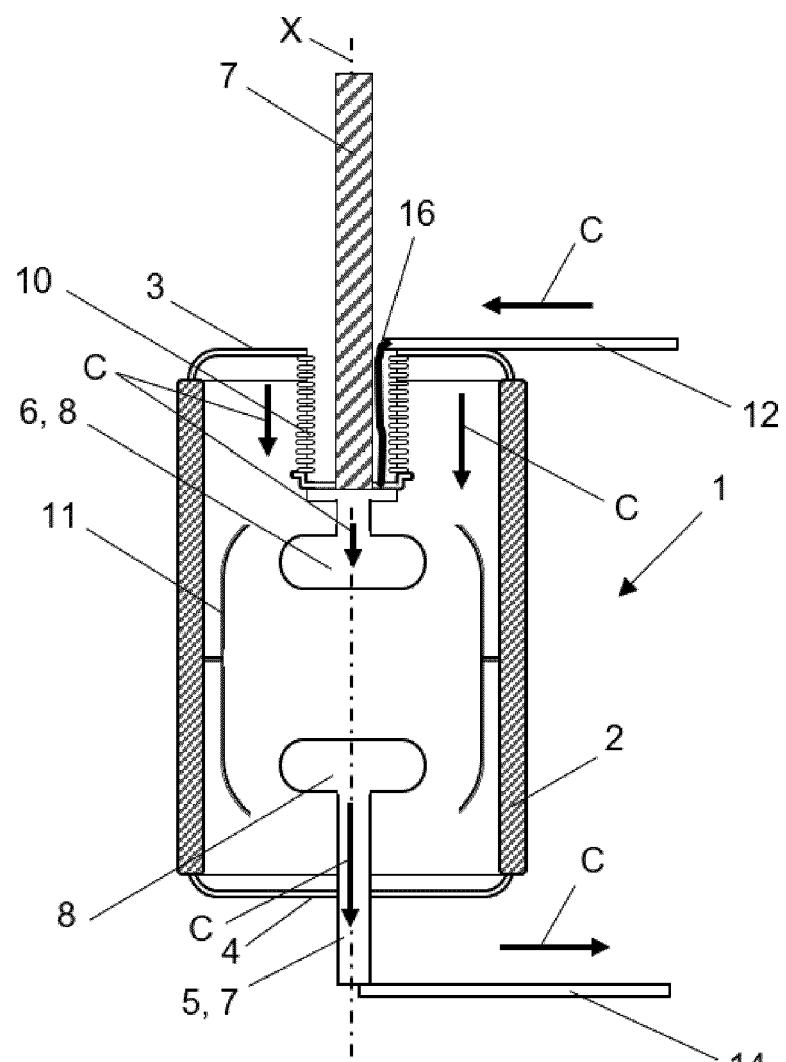


FIG. 5



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 21 18 9884

5

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
10	X US 2018/308651 A1 (TAKAHASHI DAIZO [JP] ET AL) 25 octobre 2018 (2018-10-25) Y * alinéa [0025] - alinéa [0045]; figures 1,2 * A -----	1, 4, 11 5-10 2, 3	INV. H01H33/662 H01H33/02 H01H1/58
15	Y US 2005/133481 A1 (TAKAHASHI EIICHI [JP] ET AL) 23 juin 2005 (2005-06-23) * alinéa [0011] - alinéa [0028]; figures 1-3 * -----	5-10	
20			
25			
30			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01H
35			
40			
45			
50	1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications		
	Lieu de la recherche Munich	Date d'achèvement de la recherche 28 janvier 2022	Examinateur Nieto, José Miguel
	CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES	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	
55	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		

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

EP 21 18 9884

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.

28-01-2022

10	Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
15	US 2018308651 A1 25-10-2018	CN	105264629 A	20-01-2016
		JP	6136597 B2	31-05-2017
		JP	2014238916 A	18-12-2014
		KR	20160030165 A	16-03-2016
		US	2016133419 A1	12-05-2016
		US	2018308651 A1	25-10-2018
		WO	2014196426 A1	11-12-2014
20	US 2005133481 A1 23-06-2005	JP	2005174988 A	30-06-2005
		US	2005133481 A1	23-06-2005
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0460

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

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

- EP 2182536 A [0025]