



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
13.06.2012 Bulletin 2012/24

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

(21) Numéro de dépôt: **11354049.6**

(22) Date de dépôt: **23.09.2011**

(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

(30) Priorité: **09.12.2010 FR 1004796**

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

(72) Inventeurs:
• **Schellekens, Hans**
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

• **Olive, Serge**
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)
• **Gauthier, Jean-Pierre**
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

(74) Mandataire: **Colette, Marie-Françoise et al**
Schneider Electric Industries SAS
Service Propriété Industrielle
WTC - 38EE1
5, place Robert Schuman
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

(54) **Dispositif de détection de la perte de vide dans un appareil de coupure à vide et appareil de coupure à vide comportant un tel dispositif**

(57) La présente invention concerne un dispositif de détection de la perte de vide dans un appareil de coupure à vide comportant une enveloppe (1) comportant une première partie réalisée au moins en partie en un matériau isolant tel la céramique, fermée à ses deux extrémités opposées par deux fonds (2,3), ladite enveloppe (1) logeant une électrode fixe (4), et une électrode mobile (5). Ladite enveloppe (1) comporte une seconde partie (26) réalisée en un matériau isolant et placée au moins en partie autour de la première partie précitée, cette seconde partie constituant un surmoulage de l'enveloppe et comportant sur au moins une partie de sa surface extérieure, une couche d'un matériau conducteur (15) reliée électriquement à la terre formant un blindage. Une bande (16) dite première de cette couche est isolée du reste de ladite couche (15), cette bande dite première étant située en regard d'une part, de la première partie isolante (8) et d'autre part, soit de l'électrode fixe (4), soit de l'électrode mobile (5), cette bande dite première (16) formant une capacité composée de deux capacités en série, respectivement une capacité dite du vide (17), située entre l'électrode mobile (5) ou fixe (4) et la face intérieure de la première partie isolante (8), et une capacité dite des solides (18), interposée entre la face intérieure de la première partie isolante précitée (8) et la bande dite première (16), et des moyens de mesure du courant circulant dans la bande dite première (16), une certaine valeur de changement de la valeur du courant

traduisant une perte de vide à l'intérieur de l'appareil de coupure à vide.

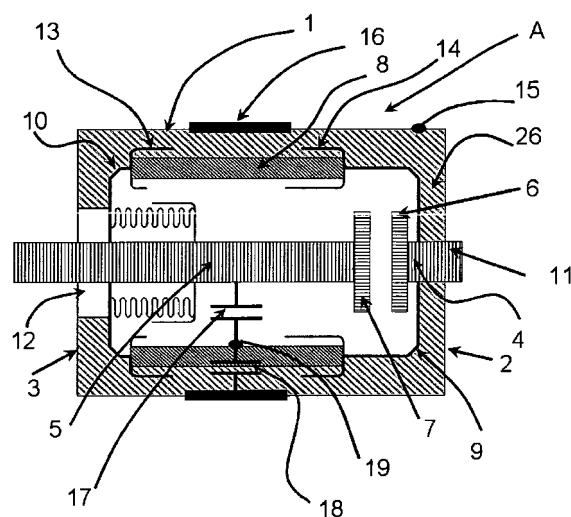


FIG. 1

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de détection de la perte de vide dans un appareil de coupure à vide, ledit appareil étant situé dans un réseau primaire électrique alimenté et comportant une enveloppe comportant une première partie de forme sensiblement cylindrique réalisée au moins en partie en un matériau isolant tel la céramique, ladite première partie étant fermée à ses deux extrémités opposées par deux fonds, ladite enveloppe logeant une électrode fixe solidaire de l'un des fonds précités et supportant un contact fixe, et une électrode mobile supportant un contact mobile, ladite électrode mobile étant montée coulissante à travers l'autre des deux fonds, entre une position fermée de l'appareil dans laquelle le contact mobile est en contact avec le contact fixe et une position ouverte de l'appareil dans laquelle le contact mobile est séparé du contact fixe, ainsi qu'un appareil de coupure à vide comportant un tel dispositif.

[0002] On connaît le document US 4 103 291 décrivant un dispositif du genre précédemment mentionné appliqué à une ampoule comportant un écran flottant. Dans ce dispositif, une capacité est placée entre l'écran flottant et l'une des électrodes à l'intérieur de l'ampoule et est utilisée pour mesurer l'état du vide dans l'ampoule.

[0003] Si l'état du vide est correct, la tenue diélectrique dans l'ampoule est telle que la quasi-totalité de la tension se trouve entre l'électrode et l'écran.

[0004] Si la qualité du vide est mauvaise, le gaz qui est entré dans l'ampoule réduit la tenue diélectrique à l'intérieur de l'ampoule et des amorçages se produisent entre les électrodes et l'écran. On mesure alors le courant qui circule dans le circuit électrique reliant les électrodes en série à l'écran flottant, le courant mesuré étant une image de l'état du vide à l'intérieur de l'ampoule.

[0005] L'application de ce dispositif se limite aux ampoules ayant un écran flottant à l'intérieur. Pour les autres ampoules, telles les ampoules dites asymétriques dépourvues d'un écran flottant, ce type de détecteur n'est pas utilisable.

[0006] La présente invention résout cet inconvénient et propose un dispositif de détection de la perte de vide dans un appareil de coupure à vide tel une ampoule, de conception simple, et pouvant être appliqué aussi bien dans des ampoules à écran flottant que dans les ampoules asymétriques par exemple.

[0007] A cet effet, la présente invention a pour objet un dispositif de détection de la perte de vide du genre précédemment mentionné, ce dispositif étant caractérisé en ce que ladite enveloppe comporte une seconde partie réalisée en un matériau isolant et placée au moins en partie autour de la première partie précitée, cette seconde partie comportant sur au moins une partie de sa surface extérieure, une couche d'un matériau conducteur reliée électriquement à la terre formant un blindage, en ce qu'une bande dite première de cette couche de matériau conducteur est isolée du reste de ladite couche,

cette bande dite première étant située en regard d'une part, de la première partie isolante et d'autre part, soit de l'électrode fixe, soit de l'électrode mobile, cette bande dite première formant une capacité composée de deux capacités en série, respectivement une capacité dite du vide, située entre l'électrode mobile ou fixe et la face intérieure de la première partie isolante, et une capacité dite des solides, interposée entre la face intérieure de la première partie isolante précitée et la bande dite première, et des moyens de mesure du courant circulant dans la bande dite première reliés à des moyens de signalisation, une certaine valeur de changement de la valeur du courant traduisant un changement de valeur de la capacité du vide, lequel changement traduisant une perte de vide à l'intérieur de l'appareil de coupure à vide.

[0008] Selon une autre caractéristique, ledit appareil de coupure à vide comportant un écran relié électriquement à l'électrode mobile ou fixe et entourant partiellement l'électrode mobile ou fixe, cet appareil est caractérisé en ce qu'à l'intérieur de la couche de matériau conducteur précitée, une seconde bande de matériau conducteur est isolée du reste de la couche conductrice précitée et également de la première bande précitée, cette seconde bande étant située en regard dudit écran et formant entre la bande dite seconde et ledit écran, une capacité dite troisième, ladite capacité dite troisième étant dimensionnée de telle manière que sa valeur soit égale à la valeur des deux capacités dites première et seconde précitées reliées en série, et des moyens pour mesurer la tension entre les deux bandes, le changement de la valeur de la capacité du vide entraînée par une perte de vide à l'intérieur de l'appareil entraînant un changement de la valeur du courant circulant dans la première bande, cette différence entre les deux valeurs de courant entraînant une tension différentielle entre les deux bandes, et des moyens de signalisation d'une certaine valeur de tension différentielle.

[0009] Selon une caractéristique particulière de cette réalisation, la largeur de la bande dite première est au plus de 20 mm, de manière que la valeur du courant mesurée aux bornes de la première bande en cas de fuite soit d'environ 10 μ A pour un ratio signal/bruit de 10 dB.

[0010] Selon une autre réalisation, ledit appareil comportant un premier écran relié électriquement à l'électrode mobile ou fixe et un second écran relié électriquement à l'électrode fixe ou mobile, lesdits écrans entourant au moins partiellement l'électrode mobile ou respectivement fixe, ledit appareil est caractérisé en ce qu'à l'intérieur de la couche de matériau conducteur précitée, une seconde bande et une troisième bande de matériau conducteur sont isolées du reste de la couche conductrice précitée et également de la première bande précitée, ces seconde et troisième bandes étant situées respectivement en regard desdits premier et second écrans et formant d'une part, entre la bande dite seconde et ledit premier écran et d'autre part, entre la bande dite troisième et ledit second écran respectivement une capacité dite

troisième et une capacité dite quatrième, lesdites capacités dite troisième et quatrième étant dimensionnées de telle manière que leur valeur soit égale à la valeur des deux capacités dites première et seconde précitées reliées en série, en ce que les bandes dites seconde et troisième sont reliées électriquement en un même point où les courants dits second et troisième circulant dans ces deux bandes s'additionnent, pour donner un courant dit quatrième, et des moyens pour mesurer la tension différentielle engendrée par la différence entre deux valeurs de courant respectivement le courant dit quatrième précité et le courant dit premier circulant dans la première bande.

[0011] Selon une caractéristique particulière, la largeur de la bande dite première est réglée de manière que la valeur du courant mesuré aux bornes de la première bande soit supérieure à 16 μ A pour un ratio Signal/Bruit de 20dB.

[0012] Selon une autre caractéristique, cet appareil comporte un circuit électronique commandé par la tension différentielle précitée et commandant des moyens de signalisation d'une certaine valeur de tension différentielle, ladite valeur de tension différentielle étant représentative d'une perte de vide à l'intérieur de l'appareil de coupure à vide.

[0013] Selon une autre caractéristique, chacune de ces deux bandes est reliée électriquement à la Terre par une impédance, aux bornes desquelles impédances, un circuit à impédance comportant un interrupteur différentiel est relié.

[0014] Selon une caractéristique particulière, les moyens de signalisation précités comportent un interrupteur différentiel et/ou un fusible et/ou un détonateur et/ou un moyen de démagnétisation d'un aimant et/ou un moyen de décoloration d'une bande conductrice de matière organique.

[0015] Selon une autre caractéristique, le circuit électronique comporte un circuit de charge par accumulation qui est suffisamment lent pour ne pas réagir aux surtensions transitoires dans le réseau électrique primaire, mais qui est assez rapide pour agir dans les heures ou dans la journée qui suivent la perte de vide.

[0016] La présente invention a encore pour objet un interrupteur à vide comportant un dispositif de détection de la perte de vide comportant les caractéristiques précédemment mentionnées prises seules ou en combinaison.

[0017] Selon une caractéristique particulière cet interrupteur à vide est une ampoule à vide.

[0018] Selon une caractéristique particulière, cette ampoule est logée dans une enveloppe surmoulée par un matériau isolant, la surface extérieure de la partie surmoulée de l'enveloppe étant métallisée, ladite couche de métallisation étant mise à la terre et constituant un blindage.

[0019] La présente invention a encore pour objet une ampoule à vide comportant en outre un écran flottant monté autour des électrodes et des contacts, ladite am-

poule comportant un dispositif de détection de la perte de vide comportant les caractéristiques précédemment mentionnées prises seules ou en combinaison, du type ne comportant qu'une seule bande.

5 **[0020]** Mais d'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront mieux dans la description détaillée qui suit et se réfère aux dessins annexés donnés uniquement à titre d'exemple et dans lesquels :

- 10 - La figure 1 est une vue en coupe axiale, illustrant une ampoule à vide selon une réalisation particulière de l'invention,
- La figure 2 est une vue en coupe axiale illustrant une ampoule à vide selon une seconde réalisation de l'invention,
- 15 - La figure 3 est une représentation graphique, illustrant deux signaux représentatifs respectivement des courants circulant dans les deux bandes,
- 20 - La figure 4 illustre une ampoule à vide, selon une troisième réalisation de l'invention,
- 25 - La figure 5 est un diagramme représentatif de la tension différentielle entre les courants de deux bandes, pour ce qui concerne la seconde réalisation de l'invention, pour quatre positions différentes de l'ampoule, et
- 30 - La figure 6 est un diagramme représentant le signal aux bornes de la première bande en fonction de la largeur de la première bande.

35 **[0021]** Sur la figure 1, est représentée une première réalisation d'une ampoule à vide A selon l'invention comportant de manière connue en soi, une enveloppe 1 de forme sensiblement cylindrique fermée par deux fonds 2,3. L'enveloppe renferme une électrode 4 fixe par rapport à ladite enveloppe, et une électrode 5 mobile par rapport à ladite enveloppe, les deux électrodes 4,5 supportant chacune à leur extrémité libre respectivement un contact fixe 6 et un contact mobile 7, ladite électrode mobile 5 étant mobile entre une position de contact des deux contacts 6,7 et une position séparée des deux contacts.

[0022] L'enveloppe 1 comporte une partie cylindrique 8 réalisée en céramique fermée par deux capots d'extrémité 9,10 traversés respectivement par les deux électrodes précitées 4,5, lesdites électrodes étant supportées respectivement par deux extensions 11,12. L'ampoule 1 comporte également deux écrans conducteurs 13,14 reliés électriquement pour l'un 13, à l'électrode mobile 5 et pour l'autre 14 à l'électrode fixe 4, ces écrans étant situés au niveau de la jonction entre les capots d'extrémité 9,10 et la partie isolante en céramique 8 de l'enveloppe.

[0023] L'ensemble constitué par la partie en cérami-

que 8, les capots d'extrémité 9,10 ainsi que les interfaces 2,3 au moins en partie, est surmoulé par un matériau époxy 26 pour réaliser une isolation renforcée de ladite enveloppe. La partie extérieure de la partie surmoulée en époxy est métallisée et cette métallisation est mise à la terre de manière à constituer un blindage. Les interfaces à droite et à gauche 2,3 sont des surfaces non-métallisées et servent d'interface avec d'autres éléments d'appareillage ici non visualisés. Dans la couche de métallisation 15 de l'époxy, une première bande 16 de forme cylindrique est isolée du reste de la surface métallisée 15. Cette première bande 16 forme une capacité composée de deux capacités en séries 17,18. Tout d'abord, une première capacité dite du vide 17, placée entre l'électrode mobile 5 et la face intérieure 19 de la partie en céramique 8, et une capacité 18 dite des solides, placée entre la face intérieure 19 de la partie en céramique 8 et la bande de métallisation isolée dite première 16.

[0024] Lorsqu'une perte de vide se produit à l'intérieur de l'ampoule, la tenue diélectrique entre l'électrode mobile 5 et la partie en céramique 8 se réduit et des amorçages court-circuitent la capacité du vide 17. Lorsque l'ampoule se trouve dans un réseau primaire électrique alimenté, ce changement dans la valeur de la capacité du vide, se traduit par un changement dans la valeur du courant circulant dans la bande isolée dite première 16.

[0025] Il est donc possible de surveiller l'état du vide de l'ampoule en mesurant la valeur de ce courant.

[0026] Or, dans ce dispositif, la valeur du courant varie faiblement avec la pression. Ainsi, cette mesure ne permet pas de faire une différence entre une perte de vide et un défaut à la terre dans le réseau primaire électrique.

[0027] Une ampoule selon une seconde réalisation de l'invention telle que représentée sur la figure 2 permet de résoudre ce problème.

[0028] Dans cette seconde réalisation, l'ampoule A comporte les mêmes éléments que ceux déjà décrits dans la réalisation précédente, mais une seconde bande 20 d'une couche de la métallisation 15 est isolée du reste de la surface métallisée. Cette seconde bande 20 est située autour de celui 13 des écrans conducteurs précités 13,14 qui est situé du côté opposé à l'électrode fixe 4, et qui est donc relié électriquement à l'électrode mobile 5. Cette seconde bande 20 crée une capacité 25 dite troisième entre ladite bande 20 et ledit écran 13 relié électriquement à l'électrode mobile 5.

[0029] Cette capacité 25 est dimensionnée de telle manière que sa valeur soit égale à la valeur de la capacité constituée par les deux capacités 17,18 en série. Chacune de ces deux bandes 16,20 est reliée électriquement à la terre T (à indiquer sur les figures) par une impédance 29,30 ici représenté par un condensateur. Aux bornes de ces deux impédances 29,30, un circuit à impédance 21 comportant un interrupteur différentiel 22 est relié. Ainsi, en présence d'une fuite à l'intérieur de l'ampoule, une tension différentielle est créée entre les deux bandes 16,20 aux bornes de ces impédances 29,30. Cette tension est nulle ou proche de zéro dans le cas d'un bon

état du vide à l'intérieur de l'ampoule car les courants qui circulent dans les deux bandes 16,20 sont quasi identiques. Par contre, en présence d'une perte de vide à l'intérieur de l'ampoule A, la tenue diélectrique entre l'électrode mobile 5 et la partie en céramique 8 diminue et des amorçages se produisent qui court-circuitent la capacité du vide 17. Ce changement dans la valeur de la capacité du vide 17 se traduit par un changement dans la valeur du courant circulant dans la première bande 16. Cette différence entre les courants circulant respectivement dans les deux bandes 16,20 produit une tension entre les deux bandes, cette tension différentielle permettant d'alimenter un circuit électronique 21 commandant l'ouverture de l'interrupteur différentiel précité 22.

[0030] Le circuit électronique 21 contient un circuit de charge par accumulation qui est suffisamment lent pour ne pas réagir aux surtensions transitoires dans le réseau électrique primaire, mais qui est assez rapide pour agir dans les heures ou dans la journée qui suivent la perte de vide.

[0031] Cette période est inférieure à la durée des amorçages à l'intérieur de l'ampoule qui dépendent de la taille de la fuite, tel qu'illustré sur la figure 3 illustrant l'évolution de la pression 32 en fonction du temps, dont la durée est de l'ordre de 2 à 20 jours.

[0032] Un thyristor décharge l'énergie dans un interrupteur différentiel dans le but de provoquer un changement d'état qui gardera en mémoire la perte de vide de l'ampoule même si celle-ci n'est plus alimentée par le réseau primaire.

[0033] Ainsi, cette mesure différentielle permet de séparer les informations liées à la tension du réseau de celles liées à l'état du vide dans l'ampoule dans le but de mesurer exclusivement un signal lié à la perte de vide dans l'ampoule.

[0034] On s'affranchit ainsi du niveau de la tension aux électrodes par une mesure différentielle. Sur la figure 3, le premier signal 23 représente la tension différentielle aux bornes des impédances 29,30 due au passage temporaire de l'ampoule dans la zone de la faible tenue diélectrique dans laquelle sont produits des amorçages internes pendant 2 à 20 jours.

[0035] Le second signal 24 représente le changement d'état de l'interrupteur différentiel où l'état 0 représente la position fermée et l'état 1 représente la position ouverte, lequel changement d'état sera visible à tout moment après.

[0036] Ce dispositif de détection permet de donner une visibilité de l'état de l'ampoule lors de l'intervention auprès de l'appareillage même en l'absence de tension aussi bien du réseau primaire de l'ampoule que du réseau secondaire dans le poste.

[0037] On notera que la première bande 16 devra être placée en regard de la partie en céramique 8 et en regard de l'électrode mobile 5 ou de l'électrode fixe 4. La seconde bande 20 pour sa part, devra être située en regard de l'un des écrans conducteurs 13,14 et donc, de soit l'électrode mobile 5, soit l'électrode fixe 4.

[0038] De préférence, lorsqu'il y a deux bandes, la seconde bande 20 doit se situer en face de l'écran relié à l'électrode mobile.

[0039] La seconde bande 20 exerce une compensation du signal en absence d'une fuite en position fermée des contacts, c'est-à-dire que dans ce cas, les courants circulant dans les deux bandes sont sensiblement identiques, tel que ceci est illustré sur la figure 5 en position 2. Par contre, dans le cas correspondant à une position ouverte du contact mobile sans alimentation électrique du contact fixe (position 3 sur la figure 5), et dans le cas correspondant à une position ouverte du contact mobile sans alimentation électrique du contact mobile (position 4 sur la figure 5), une tension différentielle est observée, d'où il résulte qu'il est difficile de distinguer entre ces deux cas et la présence d'une fuite lorsque les contacts sont fermés (position 1).

[0040] En effet, dans le cas 3 de la figure 5, qui correspond à une position ouverte du contact mobile sans alimentation électrique du contact fixe, la seconde bande 20 surcompense le courant capacitif dans la première bande 16, tandis que pour le cas 4 correspondant à une position ouverte du contact mobile sans alimentation électrique du contact mobile, la seconde bande ne reçoit plus de courant à cause de l'absence de couplage capacitif avec le contact fixe.

[0041] Pour pallier ce problème, on règle la largeur de la première bande de façon que celle-ci ne dépasse pas 20mm, afin d'obtenir un signal d'une valeur de courant de 10 μ A environ pour un ratio Signal/Bruit de 10dB. Ceci permet d'améliorer la sélectivité au détriment du signal. En dessous de 20 mm, la nuisance sera inférieure à -10dB pour un signal proche de 10 μ A tel qu'illustré sur la figure 6.

[0042] Sur cette figure en effet, la courbe a représente le signal en μ A en fonction de la largeur de la première bande en mm, et les courbes b et c représentent respectivement les ratios Bruit/Signal en cas de contact mobile ouvert avec une alimentation électrique uniquement du contact mobile ou du contact fixe, et ceci en fonction de la largeur de la première bande. Selon la réalisation illustrée sur la figure 4, l'ampoule comporte une première bande de mesure 16 située sensiblement au centre, en regard de la partie en céramique 8 et de l'électrode mobile 5, une seconde bande 20 séparée de matériau conducteur, entourant le premier écran 13 relié électriquement à l'électrode mobile, et une troisième bande 27 de matériau conducteur, disposée du côté du contact fixe 4, entourant le second écran 14 relié électriquement à l'électrode fixe 4.

[0043] Grâce à cette troisième bande 27, il est formé entre ladite troisième bande 27 et le second écran 14, une quatrième capacité 28. Cette bande permet de compenser les signaux parasites provoqués par la petite capacité 33, entre la première bande 16 et l'écran 14. Les capacités dite troisième 25 et quatrième 28 sont dimensionnées de telle manière que la valeur de capacité totale qu'elles forment, étant reliées en parallèle, soit égale à

la valeur de capacité formée par l'ensemble constitué par les deux capacités 17,18 reliées en série, ces deux capacités 17,18 étant reliées en parallèle avec la capacité 33.

[0044] Dans cette réalisation, les seconde et troisième bandes précitées sont reliées électriquement en un même point, où les courants dits second et troisième circulant respectivement dans ces deux bandes s'additionnent pour donner un courant dit quatrième. Le dispositif comporte alors des moyens de mesure de la tension différentielle entre le courant circulant dans la première bande, dit premier, et le courant dit quatrième précité. Cette tension différentielle pourra alors alimenter un circuit électronique tel que décrit dans la réalisation précédente, lequel circuit actionnera des moyens de signalisation.

[0045] L'avantage de cette troisième bande est d'améliorer la sensibilité de mesure dans le cas où les contacts 6 et 7 sont ouverts et une tension primaire est appliquée du côté du contact fixe 6.

[0046] Selon cette dernière réalisation, la largeur des bandes sera choisie de préférence de manière que la valeur du courant du signal soit supérieure à 16 μ A pour un ratio Signal/Bruit de 20dB. Ainsi, une compensation du signal sera obtenue même dans les cas où le contact mobile est ouvert ou le contact fixe est ouvert dans l'ampoule.

[0047] Ainsi, selon cette réalisation, la détection d'une tension différentielle d'une certaine valeur sera représentative d'une fuite à l'intérieur de l'ampoule.

[0048] Ce dispositif est applicable à tout type d'ampoule comportant une enveloppe comportant une partie en céramique ou tout matériau présentant des caractéristiques diélectriques similaires.

[0049] Par exemple ce dispositif est applicable à des ampoules telles des ampoules du type à écran flottant, la première bande devant être placée face à la céramique et face à l'électrode mobile ou fixe.

[0050] On notera également que l'interrupteur différentiel pourra être remplacé par d'autres dispositifs qui permettent de visualiser un changement d'état tel qu'un fusible ou un détonateur, un moyen de démagnétisation d'un aimant tel un Mi-top, et un moyen de décoloration d'une bande conductrice de matière organique, ...

[0051] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et illustrés qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemple.

[0052] Au contraire, l'invention comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci sont réalisées suivant son esprit.

Revendications

1. Dispositif de détection de la perte de vide dans un appareil de coupure à vide, ledit appareil de coupure étant situé dans un réseau primaire électrique ali-

menté et comportant une enveloppe comportant une première partie de forme sensiblement cylindrique réalisée au moins en partie en un matériau isolant tel la céramique, ladite première partie étant fermée à ses deux extrémités opposées par deux fonds, ladite enveloppe logeant une électrode fixe solidaire de l'un des fonds précités et supportant un contact fixe, et une électrode mobile supportant un contact mobile, ladite électrode mobile étant montée coulissante à travers l'autre des deux fonds, entre une position fermée de l'appareil dans laquelle le contact mobile est en contact avec le contact fixe et une position ouverte de l'appareil dans laquelle le contact mobile est séparé du contact fixe,

caractérisé en ce que ladite enveloppe (1) comporte une seconde partie réalisée en un matériau isolant (26) et placée au moins en partie autour de la première partie précitée (8), cette seconde partie (26) comportant sur au moins une partie de sa surface extérieure, une couche d'un matériau conducteur (15) reliée électriquement à la terre formant un blindage, **en ce qu'**une bande dite première (16) de cette couche de matériau conducteur est isolée du reste de ladite couche, cette bande dite première étant située en regard d'une part, de la première partie isolante (8) et d'autre part, soit de l'électrode fixe (4), soit de l'électrode mobile (5), cette bande dite première (16) formant une capacité composée de deux capacités en série, respectivement une capacité dite du vide (17), située entre l'électrode mobile (5) ou fixe (4) et la face intérieure (19) de la première partie isolante (8), et une capacité dite des solides (18), interposée entre la face intérieure (19) de la première partie isolante précitée (8) et la bande dite première (16), et des moyens de mesure du courant circulant dans la bande dite première reliés à des moyens de signalisation, une certaine valeur de changement de la valeur du courant traduisant un changement de valeur de la capacité du vide (17), lequel changement traduisant une perte de vide à l'intérieur de l'appareil de coupure à vide A.

2. Dispositif de détection de la perte de vide selon la revendication 1, ledit appareil comportant un écran (13) relié électriquement à l'électrode mobile (5) ou fixe (4) et entourant partiellement l'électrode mobile (5) ou fixe (4), **caractérisé en ce qu'**à l'intérieur de la couche de matériau conducteur précité (15), une seconde bande de matériau conducteur (20) est isolée du reste de la couche conductrice précitée (15) et également de la première bande précitée (16), cette seconde bande (20) étant située en regard du dit écran (13) et formant entre la bande dite seconde (20) et ledit écran (13), une capacité dite troisième (25), ladite capacité dite troisième (25) étant dimensionnée de telle manière que sa valeur soit égale à la valeur des deux capacités dites première et seconde précitées (17,18) reliées en série, et des

moyens pour mesurer la tension entre les deux bandes (16,20), le changement de la valeur de la capacité du vide (17) entraînée par une perte de vide à l'intérieur de l'appareil entraînant un changement de la valeur du courant circulant dans la première bande (16), cette différence entre les deux valeurs de courant entraînant une tension différentielle entre les deux bandes (16,20), et des moyens de signalisation d'une certaine valeur de tension différentielle.

3. Dispositif de détection de la perte de vide selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la largeur de la bande dite première (16) est au plus de 20 mm, de manière que la valeur du courant mesurée aux bornes de la première bande (16) en cas de fuite soit d'environ 10 μ A pour un ratio signal/bruit de 10 dB.
4. Dispositif de détection de la perte de vide selon la revendication 1, ledit appareil comportant un premier écran (13) relié électriquement à l'électrode mobile (5) ou fixe (4) et un second écran (14) relié électriquement à l'électrode fixe (4) ou mobile (5), lesdits écrans entourant au moins partiellement l'électrode mobile (5) ou respectivement fixe (4), **caractérisé en ce qu'**à l'intérieur de la couche de matériau conducteur précité (15), une seconde bande (20) et une troisième bande (27) bande de matériau conducteur sont isolées du reste de la couche conductrice précitée (15) et également de la première bande précitée (16), ces seconde et troisième bandes (20,27) étant situées respectivement en regard desdits premier et second écrans (13,14) et formant d'une part, entre la bande dite seconde (20) et ledit premier écran (13) et d'autre part, entre la bande dite troisième (27) et ledit second écran (14) respectivement une capacité dite troisième (25) et une capacité dite quatrième (28), lesdites capacités dite troisième (25) et quatrième (28) étant dimensionnées de telle manière que leur valeur soit égale à la valeur des deux capacités dites première et seconde précitées (17,18) reliées en série, **en ce que** les bandes dites seconde et troisième sont reliées électriquement en un même point où les courants dits second et troisième circulant dans ces deux bandes s'additionnent, pour donner un courant dit quatrième, et des moyens pour mesurer la tension différentielle engendrée par la différence entre deux valeurs de courant respectivement le courant dit quatrième précité et le courant dit premier circulant dans la première bande.
5. Dispositif de détection de la perte de vide selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la largeur de la première bande (16) est réglée de manière que la valeur du courant mesuré aux bornes de la première bande soit supérieure à 16 μ A pour un ratio Signal/Bruit de 20dB.
6. Dispositif de détection de la perte de vide selon l'une

- quelconque des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce qu'il** comporte un circuit électronique (21) commandé par la tension différentielle précitée et commandant des moyens de signalisation (22) d'une certaine valeur de tension différentielle, ladite valeur de tension différentielle étant représentative d'une perte de vide à l'intérieur de l'appareil de coupe à vide. 5
7. Dispositif de détection de la perte de vide selon les revendications 2 et 6, **caractérisé en ce que** chacune de ces deux bandes (16,20) est reliée électriquement à la terre par une impédance (29,30), aux bornes desquelles impédances (29,30), un circuit à impédance (21) comportant un interrupteur différentiel (22) est relié. 10 15
8. Dispositif de détection de la perte de vide selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** les moyens de signalisation précités (22) comportent un interrupteur différentiel et/ou un fusible et/ou un détecteur et/ou un moyen de démagnétisation d'un aimant et/ou un moyen de décoloration d'une bande conductrice de matière organique. 20 25
9. Dispositif de détection de la perte de vide selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le circuit électronique précité (21) comporte un circuit de charge par accumulation qui est suffisamment lent pour ne pas réagir aux surtensions transitoires dans le réseau électrique primaire, mais qui est assez rapide pour agir dans les heures ou dans la journée qui suivent la perte de vide. 30
10. Interrupteur à vide comportant un dispositif de détection de la perte de vide selon l'une quelconque des revendications précédentes. 35
11. Interrupteur à vide selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** c'est une ampoule à vide. 40
12. Interrupteur à vide selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** ladite ampoule est logée dans une enveloppe (1) surmoulée par un matériau isolant, la surface extérieure de la partie surmoulée de l'enveloppe étant métallisée, ladite couche de métallisation (15) étant mise à la terre et constituant un blindage. 45
13. Ampoule à vide comportant en outre un écran flottant monté autour des électrodes et des contacts, ladite ampoule comportant un dispositif de détection de la perte de vide selon la revendication 1. 50

55

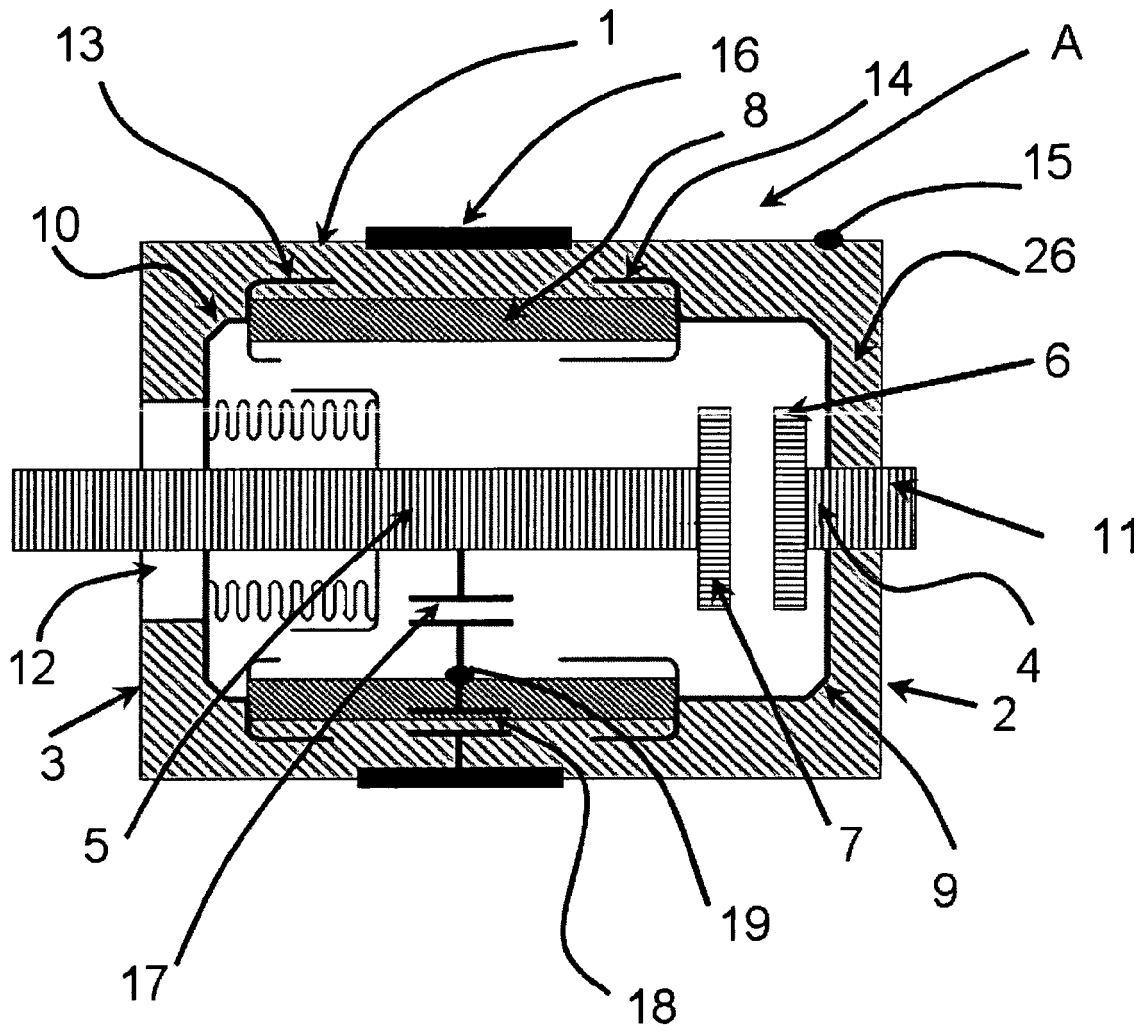


FIG. 1

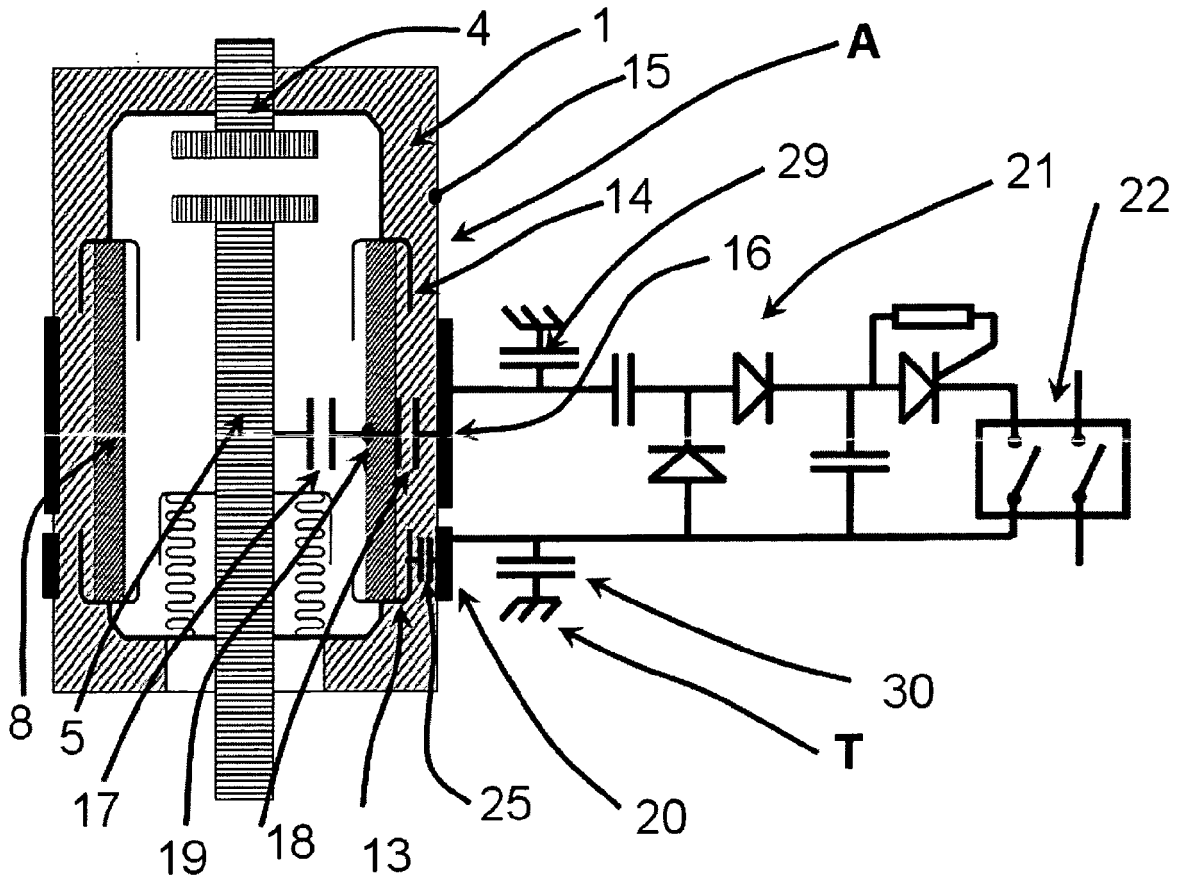


FIG. 2

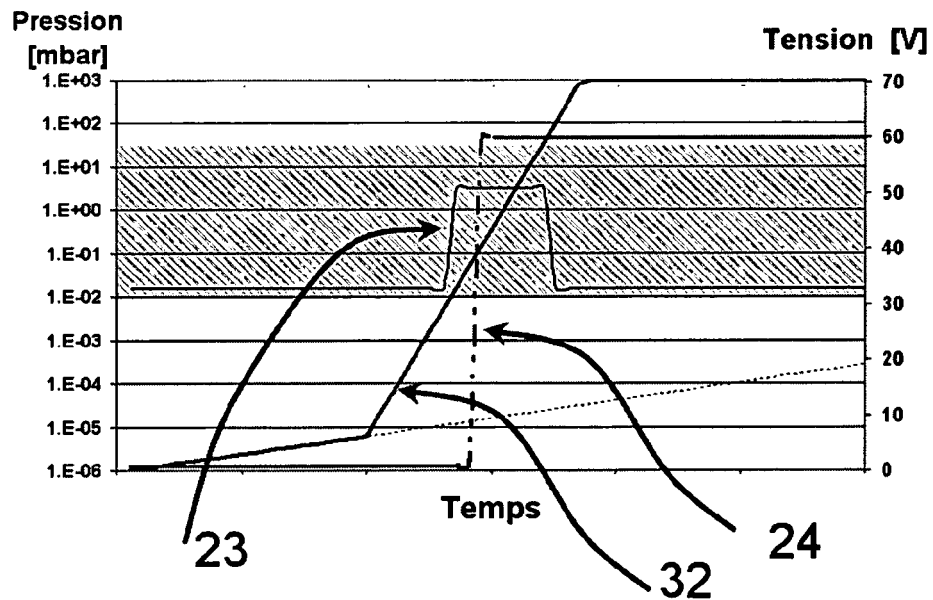


FIG. 3

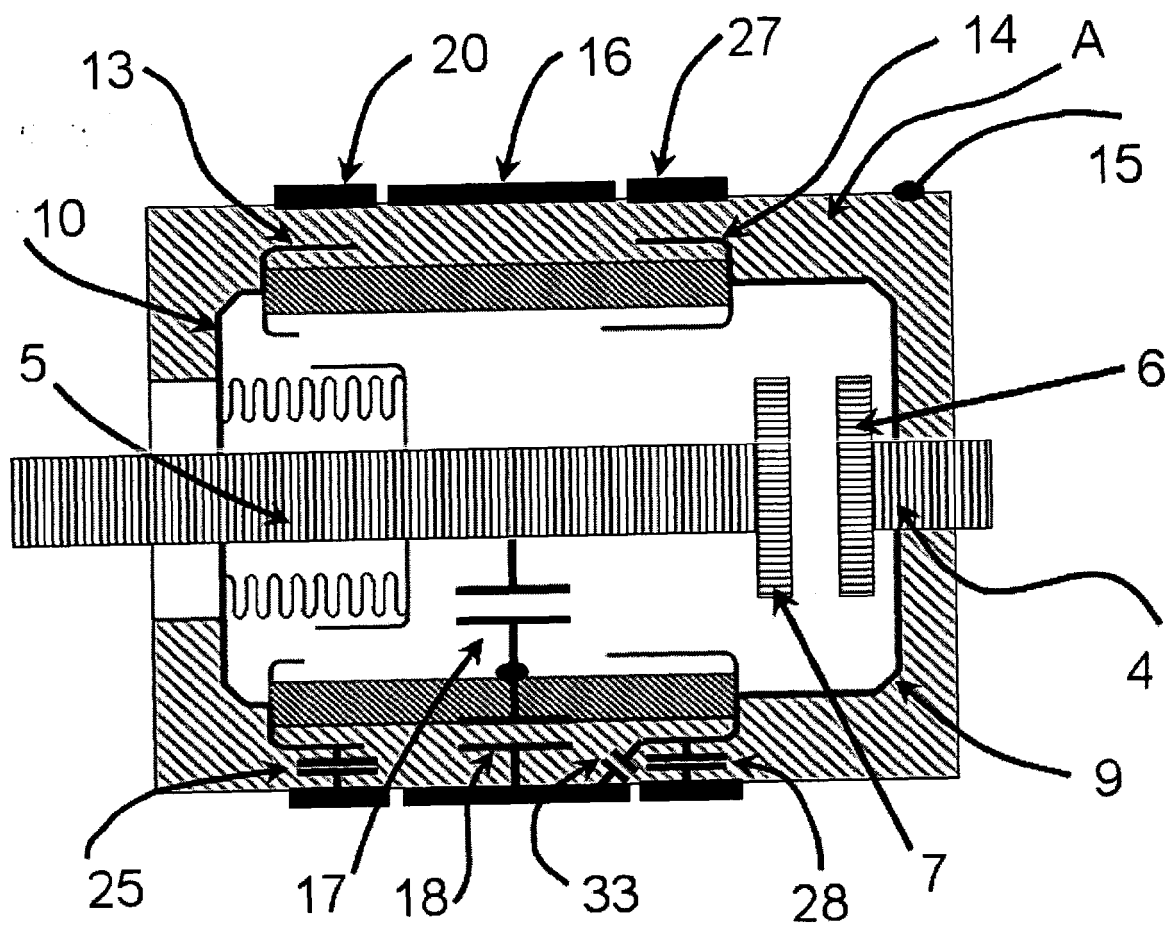


FIG. 4

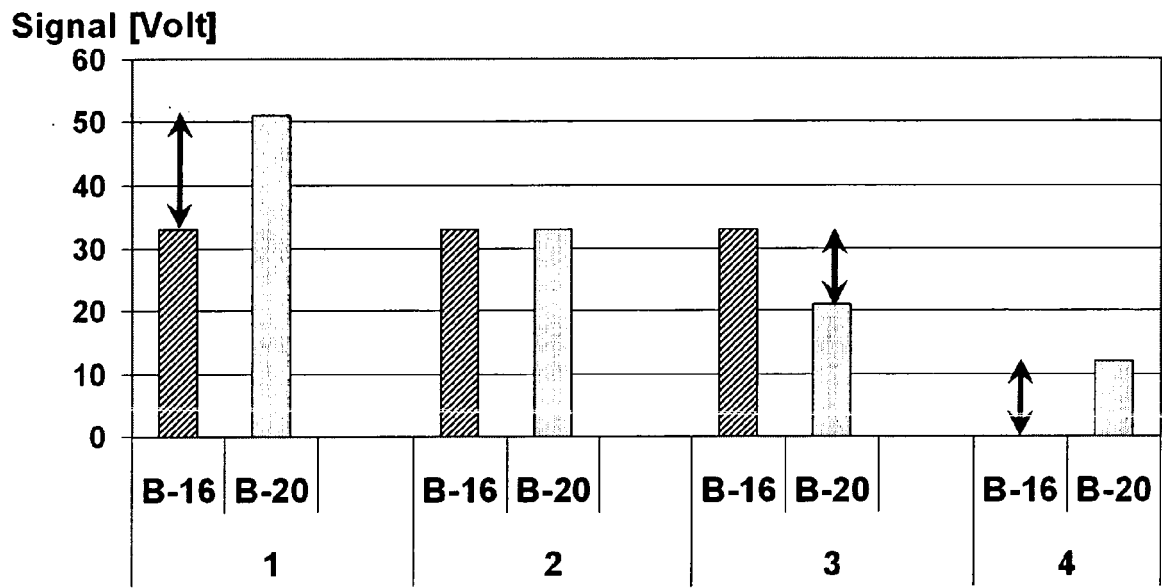


FIG. 5

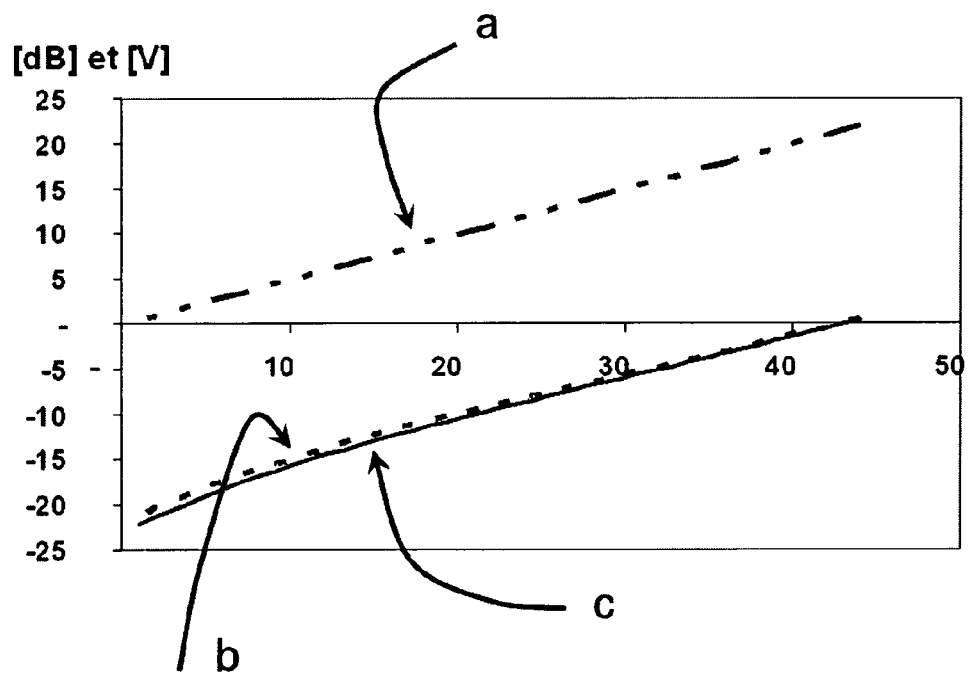


FIG. 6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 11 35 4049

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A,D	US 4 103 291 A (HOWE FRANCIS M ET AL) 25 juillet 1978 (1978-07-25) * colonne 2, ligne 54 - colonne 3, ligne 43 *	1	INV. H01H33/66
A	DE 37 02 009 A1 (SIEMENS AG [DE]) 4 août 1988 (1988-08-04) * abrégé; figure 2 *	1	
A	JP 10 092277 A (FUJI ELECTRIC CO LTD) 10 avril 1998 (1998-04-10) * abrégé; figure 3 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 8 mars 2012	Examineur Findeli, Luc
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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 11 35 4049

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.

08-03-2012

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4103291	A	25-07-1978	CA 1084996 A1	02-09-1980
			DE 2743755 A1	06-04-1978
			GB 1576539 A	08-10-1980
			IT 1084549 B	25-05-1985
			JP 1244175 C	14-12-1984
			JP 53043875 A	20-04-1978
			JP 58103730 A	20-06-1983
			JP 58103731 A	20-06-1983
			JP 59019403 B	07-05-1984
			US 4103291 A	25-07-1978

DE 3702009	A1	04-08-1988	AUCUN	

JP 10092277	A	10-04-1998	JP 2885233 B2	19-04-1999
			JP 10092277 A	10-04-1998

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

- US 4103291 A [0002]