



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 991 083 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
05.04.2000 Bulletin 2000/14

(51) Int Cl.7: **H01B 7/00**

(21) Numéro de dépôt: **99410116.0**

(22) Date de dépôt: **22.09.1999**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **01.10.1998 FR 9812518**

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

(72) Inventeurs:
• **Kersusan, Jean-Pierre
38050 Grenoble cedex 09 (FR)**
• **Perrin, Maurice
38050 Grenoble cedex 09 (FR)**
• **Pennucci, Victor
38050 Grenoble cedex 09 (FR)**

(74) Mandataire: **Ritzenthaler, Jacques et al
Schneider Electric Industries SA
Service Propriété Industrielle - A 7
38050 Grenoble Cédex 9 (FR)**

(54) **Liaison électrique haute tension multifonctionnelle monobloc, comportant une traversée et un fil électrique flexible**

(57) Une liaison électrique haute tension 20 destinée à la connexion du circuit de puissance d'un appareillage électrique 4 confiné dans une cuve 9 contenant un diélectrique fluide 16, comporte une traversée 23 se prolongeant à l'extérieur de la cuve 9 par un fil électrique flexible 22. Cette liaison de faible encombrement facilite la connexion de l'appareillage 4. Préférentiellement, l'extrémité de la liaison à l'intérieur de la cuve comporte un raccordement 23, qui peut être un raccordement spécifique pour l'enfichage d'un fusible 10 intégré à la traversée 23, ce qui diminue les risques de défauts électriques dans la cuve 9 en amont du fusible 10.

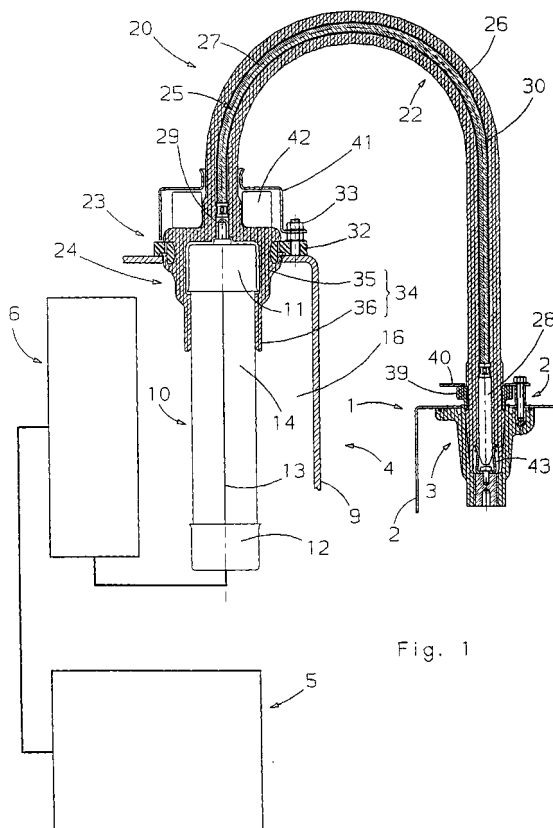


Fig. 1

EP 0 991 083 A1

Description

[0001] L'invention concerne une liaison électrique destinée au transport de l'énergie électrique entre un appareillage haute tension disposé à l'intérieur d'une cuve de protection contenant un diélectrique liquide ou gazeux, et une installation électrique extérieure à la cuve.

[0002] Communément, on confine certains appareillages électriques haute tension dans des cuves métalliques mises à la masse et constituant des enceintes étanches ou quasi-étanches remplies d'un fluide diélectrique, en général de l'huile ou un gaz tel que de l'hexafluorure de soufre. Les connexions de tels appareillages avec le réseau extérieur s'effectuent au travers de traversées haute tension comportant une âme conductrice rigide dont une extrémité est placée à l'intérieur de la cuve et l'autre à l'extérieur de la cuve, cette âme étant enveloppée dans un polymère surmoulé assurant l'isolation électrique et la fixation au couvercle de la cuve. Pour connecter l'appareillage au réseau, il est nécessaire de venir fixer un câble électrique sur la traversée. Plus les courants devant circuler dans la traversée sont intenses, plus l'opération est délicate, car le calibre des câbles haute tension utilisés les rend peu flexibles. Les contraintes mécaniques au niveau de la traversée sont importantes et peuvent conduire à des défaillances. De plus, le nombre d'interfaces de raccordement résultant d'une telle architecture est important, ce qui se traduit par un surcoût, un encombrement excessif et des risques de défaut supplémentaire.

[0003] Un objectif de la présente invention est de proposer une liaison électrique réduisant les risques de défaillance au niveau de l'interface entre la traversée et le câble externe de connexion. Un autre objectif est de réduire le nombre d'interfaces de raccordement dans une installation haute tension comportant un appareillage confiné dans une cuve. Un autre objectif est de faciliter le raccordement électrique d'un appareillage haute tension confiné dans une cuve. Un autre objectif est de réduire l'encombrement général d'un dispositif de connexion électrique d'un appareillage haute tension confiné dans une cuve.

[0004] Ces objectifs sont atteints grâce à une liaison électrique haute tension monobloc destinée au transport de l'énergie électrique entre un appareillage électrique disposé à l'intérieur d'une cuve de confinement contenant un diélectrique liquide ou gazeux et comportant un orifice, et une installation électrique extérieure à la cuve, la liaison comportant :

- une extrémité intérieure destinée à être disposée à l'intérieur de la cuve ;
- une extrémité extérieure destinée à être disposée à l'extérieur de la cuve ;
- une âme conductrice de l'électricité s'étendant entre les deux extrémités ;
- une enveloppe électriquement isolante envelop-

pant l'âme et comprenant une traversée apte à être insérée dans l'orifice et à isoler électriquement l'âme de la paroi de la cuve, cette traversée comportant des moyens d'obturation de l'orifice et de fixation à la paroi de la cuve, aptes à coopérer avec des moyens de fixation complémentaire de façon à établir l'étanchéité entre l'intérieur et l'extérieur de la cuve au niveau de l'orifice ;

liaison comportant en outre, entre son extrémité extérieure et la traversée, un fil électrique flexible comprenant un conducteur métallique déformable constituant une partie de l'âme de la liaison et une gaine isolante tubulaire en matériau élastomère constituant une partie de l'enveloppe isolante de la liaison et enveloppant le conducteur déformable.

[0005] Cette liaison constitue un dispositif multifonctionnel permettant de regrouper deux éléments habituellement distincts, à savoir un câble isolé et une traversée, et ainsi d'éliminer le dispositif de connexion onéreux et volumineux reliant habituellement le câble à la traversée.

[0006] Avantageusement, les caractéristiques dimensionnelles et mécaniques du fil électrique flexible sont telles que celui-ci est apte à fléchir dans au moins un plan de référence d'au moins 90° de part et d'autre d'une position médiane de référence. On obtient une telle flexibilité par exemple en diminuant la section des fils métalliques individuels de l'âme, et/ou en choisissant un mode de tressage ou de toronnage permettant une grande flexibilité de l'âme, et/ou encore en utilisant un matériau élastomère de grande élasticité. Cette flexibilité confère lors du montage une grande liberté de positionnement de la cuve par rapport à son environnement. Naturellement, il est encore plus avantageux de permettre une flexion de l'ordre de 180°.

[0007] Préférentiellement, la gaine isolante du fil électrique flexible est moulée sur la partie de l'âme qu'elle enveloppe. Le moulage permet, mieux que l'extrusion, de maîtriser l'interface entre le conducteur déformable et la gaine. En effet, il est primordial de limiter autant que possible la présence de bulles dans la gaine, car ces défauts, en présence des champs électriques élevés, d'une part génèrent un phénomène de décharges partielles préjudiciable à la pérennité d'une bonne isolation, et d'autre part constituent des zones de faiblesse du fait de la réduction de l'épaisseur du milieu isolant.

[0008] Préférentiellement, la partie de l'âme comprise dans le fil électrique flexible comporte une tresse constituée de plusieurs brins de fil métallique entrelacés ou croisés relativement à plat à la manière d'une natte, ce qui confère au fil électrique une flexibilité bien supérieure à celle des câbles monofils ou en torons de résistance linéique équivalente. Pour des courants moins intenses, des câbles en toron ou à un fil sont susceptibles d'offrir une alternative.

[0009] Préférentiellement, la partie de l'âme comprise dans le fil électrique flexible comporte un enrobage en

élastomère chargé en particules conductrices, enrobant le ou les conducteurs déformables. L'interface entre métal et élastomère se fait ainsi sur une épaisseur d'élastomère portée au potentiel du métal. Cette disposition supprime l'inconvénient des bulles ou des décollements à la surface du métal puisque ces singularités se trouvent dans un milieu de potentiel constant. De plus, la couche d'enrobage permet d'éliminer les effets de pointes des brins faisant saillie radialement hors de la partie métallique de l'âme, ce qui est particulièrement utile lorsque celle-ci est constituée d'une tresse. En effet, il est en pratique difficile de conférer à une tresse métallique une surface externe régulière. Certains brins métalliques risquent donc de pénétrer dans le matériau élastomère de l'enveloppe isolante. Une telle singularité induit à son voisinage un gradient très élevé du champ électrique, constituant ainsi une zone de faiblesse, où les phénomènes de vieillissement sous contrainte diélectrique seront accélérés jusqu'à produire rapidement un claquage de l'isolant. En réponse à ce problème, le revêtement conducteur permet de lisser les équipotentielles du champ électrique au voisinage des irrégularités de la surface de la tresse. En pratique, le revêtement conducteur peut être constitué d'un substrat en silicone chargé en noir de carbone conducteur.

[0010] Avantageusement, la liaison comporte un blindage extérieur, comportant au moins un film comportant un élastomère chargé en particules conductrices ou une tresse tubulaire ou une gaine surmoulée en élastomère chargé de particules conductrices ou une combinaison des précédents. Le blindage assure en premier lieu la régularité des surfaces équipotentielles, et par conséquent celle du champ électrique existant dans le matériau isolant confiné entre l'âme et le blindage. Vis-à-vis du milieu extérieur, il permet également la maîtrise du champ dont la valeur devient négligeable. On peut également faire en sorte que le blindage permette en outre d'écouler les courants de défaut à la terre. Suivant les applications, la conductance de surface du blindage nécessaire est alors choisie en fonction de la géométrie du dispositif et du niveau de courant de fuite attendu, lui-même dépendant du type de réseau de distribution et notamment du régime de neutre.

[0011] Préférentiellement, au moins une des extrémités de la liaison, ou les deux, comportent une interface de raccordement. Cette disposition augmente le caractère multifonctionnel de la liaison. Avantageusement, l'interface de raccordement comporte une enveloppe isolante dans le même matériau élastomère que l'enveloppe enrobant l'âme, ce qui permet de procéder au moulage du fil électrique de l'interface de raccordement simultanément ou séquentiellement.

[0012] Selon un mode de réalisation particulier, l'interface de raccordement constitue l'extrémité de la liaison destiné à être à l'intérieur de la cuve et comporte un fourreau de raccordement d'une borne d'un fusible, apte à se déformer élastiquement de façon à envelopper la borne du fusible et à assurer l'étanchéité et l'iso-

lation électrique entre la borne du fusible et le milieu intérieur de la cuve. Cette disposition permet une grande maîtrise de la qualité de l'isolation électrique dans la partie du circuit située directement en amont du fusible, et notamment la partie interne à la cuve située entre la traversée et le fusible. Cette disposition permet de très fortement diminuer les risques d'amorçage d'un arc électrique dans la cuve en amont du fusible, notamment en cas de diminution du niveau ou de la qualité du diélectrique dans la cuve.

[0013] Avantageusement, l'enveloppe est constituée d'un matériau élastomère moulé sur l'âme. Il y a alors une parfaite continuité de l'isolant entre les deux extrémités de la liaison. Cette disposition rend en outre possible, le cas échéant, un moulage en une seule injection. Alternativement, il peut être préférable de prévoir différents élastomères pour différentes parties de l'enveloppe ou d'employer un autre type de matériau isolant pour une partie au moins de l'enveloppe, notamment pour la traversée.

[0014] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront de la description qui va suivre de différents modes de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemples non limitatifs et représentés aux dessins annexés dans lesquels:

- la figure 1 représente une vue en coupe d'un appareillage électrique moyenne tension alimenté par l'intermédiaire d'une liaison électrique selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 représente une vue en coupe longitudinale d'une liaison électrique selon le premier mode de réalisation de l'invention, dans une position de référence ;
- la figure 3 représente une vue en coupe longitudinale d'un deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0015] En référence à la figure 1, un tableau électrique moyenne tension 1, confiné dans une enceinte 2 remplie par un diélectrique gazeux, en l'espèce de l'hexafluorure de soufre, comporte des départs 3 délivrant le courant du réseau à un appareillage électrique 4 constituant une charge. Cet appareillage 4 comporte un transformateur 5 moyenne tension / basse tension triphasé, et un dispositif de protection comprenant un disjoncteur triphasé 6 et des fusibles 10, branché en amont des enroulements primaires du transformateur 5. Le disjoncteur 6 est destiné à la protection contre les défauts électriques n'induisant que de faibles surintensités au niveau du primaire, notamment des défauts apparaissant sur les enroulements secondaires. Chaque fusible 10 est branché en série entre le réseau et le disjoncteur, et sensible de manière sélective aux courts-circuits affectant les enroulements primaires du transformateur 5. Une description détaillée de ce dispositif peut être trouvée dans la demande de brevet français portant le numéro d'enregistrement national 98/10519.

Chaque fusible 10 comporte, de manière classique, deux bornes d'extrémité 11, 12 métalliques reliées par un élément fusible 13 contenu dans un corps cylindrique 14 comprenant un matériau diélectrique solide. L'appareillage électrique 4 est confiné dans une cuve 9 composant une enceinte étanche remplie d'un fluide diélectrique 16, en l'occurrence de l'huile.

[0016] Une liaison électrique 20 selon le premier mode de réalisation de l'invention, représentée sur les figures 1 et 2, est destinée à l'alimentation électrique des enroulement primaires du transformateur et connectée d'une part au réseau au niveau des départs 3, et d'autre part à l'appareillage 4. Cette liaison électrique comporte un raccordement extérieur 21 destiné à la connexion avec le réseau, une partie médiane constituant un fil électrique flexible 22, une traversée 23 assurant l'étanchéité au niveau d'un orifice pratiqué dans une paroi de la cuve 9, et un raccordement intérieur 24, dans lequel vient s'embrocher la borne 11 du fusible 10.

[0017] La liaison électrique 20 comporte une âme 25 conductrice de l'électricité, recouverte par une enveloppe 26 en matériau élastomère bon isolant. L'âme 25 comporte dans sa partie médiane une tresse 27 composée de brins métalliques et, à chaque extrémité, une broche 28, 29 sertie sur la tresse 27. L'âme 25 comporte en outre un revêtement conducteur 30 enrobant la tresse métallique 27. La couche d'enrobage 30 permet d'éliminer les effets de pointes des brins faisant saillie radialement hors de la tresse 27 et de lisser les surfaces équipotentielles au voisinage des irrégularités de la surface de la tresse. En pratique, le revêtement conducteur 30 est constitué d'un substrat en silicone chargé en particules de carbone conductrices.

[0018] L'enveloppe 26 est, dans cet exemple de réalisation, constituée par un silicone vulcanisable à froid de forme générale cylindrique, qui constitue également le corps de la traversée et des raccordements côté réseau et côté charge. L'enveloppe 26 est recouverte d'un blindage constitué d'un film conducteur 31 qui est porté au potentiel de la masse. A titre indicatif, pour une tension nominale de 24 kV et un courant nominal de 100 A, le diamètre de la tresse est de l'ordre de 8 mm, pour un diamètre extérieur du câble de l'ordre de 30 mm. Comme on le voit sur les positions au repos de la figure 2 et en service de la figure 1, le câble de la liaison 20 est apte à fléchir d'un angle important, en l'occurrence de 180° au moins. En d'autres termes, lorsque l'on fixe l'une des extrémités de la liaison, par exemple l'extrémité intérieure, l'autre est capable de passer de manière réversible d'une première position de référence - par exemple la position de repos de la figure 2 - à une deuxième position dans laquelle elle a subi une rotation de 180° - dans l'exemple, la position de la figure 1. En l'espèce cette flexion est possible dans tous les plans de l'espace, de part et d'autre de la position de repos. Ces degrés de liberté permettent de positionner sans contraintes excessives l'extrémité libre de la liaison.

[0019] La traversée 23 et le raccordement intérieur 24

sont, dans ce mode de réalisation, imbriqués l'un dans l'autre. La traversée 23 comporte une bride de fixation 32 venant se fixer sur la paroi de la cuve 9 par l'intermédiaire de vis de fixation 33. Un capot de protection 41 protège un transformateur de courant 42 délivrant un signal représentatif de l'intensité du courant traversant la liaison 20. Le raccordement intérieur 24 comporte un fourreau 34 dont une partie 35 est conformée en coupelle reprenant approximativement les formes de la borne du fusible côté réseau, avec une paroi cylindrique et un fond plan sur lequel affleure l'extrémité de la broche côté charge 29 de l'âme conductrice de la liaison 20. Cette coupelle 35 se prolonge en une lèvre 36 cylindrique de diamètre légèrement plus faible de manière à ce conformer au corps 14 du fusible. Les parois internes de la coupelle 35 sont recouvertes d'un film conducteur, de telle sorte qu'elle sont au potentiel de la broche côté charge 29 de l'âme. Lorsque le fusible 10 est inséré dans le raccordement 24, la lèvre périphérique 36 du raccordement coopère avec le corps cylindrique 14 du fusible et subit une déformation élastique qui permet d'assurer une pression de contact suffisante avec le corps du fusible, de sorte qu'est constitué un joint étanche entre l'intérieur de la coupelle 35 et le milieu extérieur baignant dans le diélectrique fluide de la cuve 9.

[0020] Le raccordement extérieur 21 comporte une cavité 37 en coupelle, du fond de laquelle saillit l'extrémité de la broche côté réseau 28. Le pourtour extérieur du raccordement 21 comporte une paroi tronconique 38 formant une surface de guidage et réalisant l'étanchéité diélectrique, ainsi qu'un collier 39 d'appui pour une bride de fixation 40. Ce raccordement 21 est destiné à s'embrocher sur une pince 43 du départ 3 du tableau moyenne tension 1.

[0021] La liaison électrique multifonctionnel est fabriquée en plaçant dans un moule l'âme de la liaison, légèrement sollicitée en traction par ses extrémités, puis en injectant le silicone à froid avec une légère surpression, par des têtes réparties en anneau autour de l'âme. Dans une deuxième étape, la paroi cylindrique externe de la gaine est recouverte d'un film conducteur en silicone chargé de particules de carbone, par projection de peinture. De même, un film de peinture est déposé sur la surface intérieure de la coupelle de la prise côté charge.

[0022] En référence à la figure 3, un deuxième mode de réalisation de l'invention est représenté. Les éléments identiques à ceux du premier mode de réalisation, reprennent les mêmes signes de références. Ce deuxième mode de réalisation se distingue du premier par la présence d'une section de conducteur rigide en coude 44, dont les extrémités sont orientées à 90° l'une de l'autre. Cette disposition permet de diminuer encore l'encombrement général de la liaison en service, au prix d'une dégradation de la liberté de positionnement. Elle constitue un compromis avantageux, lorsque la liberté de positionnement n'est souhaitée que dans le plan de la figure 3 et pas hors de ce plan.

[0023] Naturellement, l'invention est sujette à diverses variations. En particulier, il peut être avantageux d'utiliser des matériaux différents pour les différentes parties de la liaison, en fonction des caractéristiques mécaniques recherchées. Plus précisément, il est possible de former le corps de la traversée en un matériau très rigide et d'y faire adhérer le matériau élastomère de la prise côté charge et celui du fil électrique flexible. Il est également possible d'utiliser des élastomères entrant en ligne de compte ne sont pas uniquement les silicones vulcanisables à froid : d'autres classes de silicone, notamment des silicones vulcanisables à chaud, peuvent être utilisées. Enfin d'autres matériaux élastomères sont également envisageables.

[0024] Le blindage extérieur peut comporter une tresse tubulaire métallique.

[0025] La tresse métallique de l'âme peut être une tresse relativement plate ou, plus généralement, non cylindrique. Dans ce cas, les caractéristiques mécaniques en flexion ne sont pas isotropes.

[0026] Dans les exemples de réalisation précédents, la cuve contient de l'huile. Toutefois, l'invention est également applicable à des appareillages baignant dans d'autres diélectriques liquide ou gazeux, notamment dans de l'hexafluorure de soufre.

[0027] Par ailleurs, le raccordement interne spécifique à un fusible peut être remplacé par tout autre type de raccordement suivant les besoins.

[0028] Les exemples de réalisation concerne la moyenne tension qui, au sens de la présente demande, fait partie de la haute tension. Toutefois, l'invention peut également être appliquée au delà de 56kV. L'appareillage électrique à l'intérieur de la cuve peut indifféremment être une charge ou une source d'alimentation électrique.

Revendications

1. Liaison électrique (20) haute tension monobloc destinée au transport de l'énergie électrique entre un appareillage électrique (4) disposé à l'intérieur d'une cuve (9) de confinement contenant un diélectrique (16) liquide ou gazeux et comportant un orifice, et une installation électrique extérieure à la cuve, la liaison (20) comportant :

- une extrémité intérieure destinée à être disposée à l'intérieur de la cuve ;
- une extrémité extérieure destinée à être disposée à l'extérieur de la cuve ;
- une âme (25) conductrice de l'électricité s'étendant entre les deux extrémités ;
- une enveloppe électriquement isolante enveloppant l'âme et comprenant une traversée (23) apte à être insérée dans l'orifice et à isoler électriquement l'âme de la paroi de la cuve (9), cette

traversée comportant des moyens d'obturation de l'orifice et de fixation à la paroi de la cuve (9), aptes à coopérer avec des moyens de fixation complémentaire de façon à établir l'étanchéité entre l'intérieur et l'extérieur de la cuve (9) au niveau de l'orifice ;

caractérisée en ce qu'elle comporte en outre, entre son extrémité extérieure et la traversée, un fil électrique flexible (22) comprenant un conducteur métallique déformable (27) constituant une partie de l'âme de la liaison et une gaine isolante (26) tubulaire en matériau élastomère constituant une partie de l'enveloppe isolante de la liaison et enveloppant le conducteur déformable (27).

2. Liaison électrique monobloc selon la revendication 1, caractérisée en ce que les caractéristiques dimensionnelles et mécaniques du fil électrique flexible (22) sont telles que celui-ci est apte à fléchir dans au moins un plan de référence d'au moins 90° de part et d'autre d'une position médiane de référence.
3. Liaison électrique monobloc selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la gaine isolante (26) du fil électrique flexible (22) est moulée sur la partie de l'âme qu'elle enveloppe.
4. Liaison électrique monobloc selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la partie de l'âme comprise dans le fil électrique flexible (22) comporte une tresse (27) constituée de plusieurs fils métalliques tressés.
5. Liaison électrique monobloc selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la partie de l'âme comprise dans le fil électrique flexible (22) comporte un enrobage (30) en élastomère chargé en particules conductrices, enrobant le ou les conducteurs déformables (27).
6. Liaison électrique monobloc selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte un blindage extérieur (31), comportant au moins un film comportant un élastomère chargé en particules conductrices ou une tresse tubulaire ou une gaine surmoulée en élastomère chargé de particules conductrices ou une combinaison des précédents.
7. Liaison électrique monobloc selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'au moins une des extrémités de la liaison, ou les deux, comportent une interface de raccordement (21, 24).

8. Liaison électrique monobloc selon la revendication 7, caractérisée en ce que l'interface de raccordement (24) comporte une enveloppe isolante (34) dans le même matériau élastomère que l'enveloppe enrobant l'âme. 5
9. Liaison électrique monobloc selon la revendication 7 ou la revendication 8, caractérisée en ce que l'interface de raccordement (24) constitue l'extrémité de la liaison destiné à être à l'intérieur de la cuve (9) et comporte un fourreau de raccordement (34) d'une borne (11) d'un fusible (10), apte à se déformer élastiquement de façon à envelopper la borne (11) du fusible (10) et à assurer l'étanchéité et l'isolation électrique entre la borne (11) du fusible et le milieu intérieur de la cuve. 10 15
10. Liaison électrique monobloc selon l'une quelconque des revendications précédentes, (11) caractérisée en ce que l'enveloppe est constituée d'un matériau élastomère moulé sur l'âme. 20

25

30

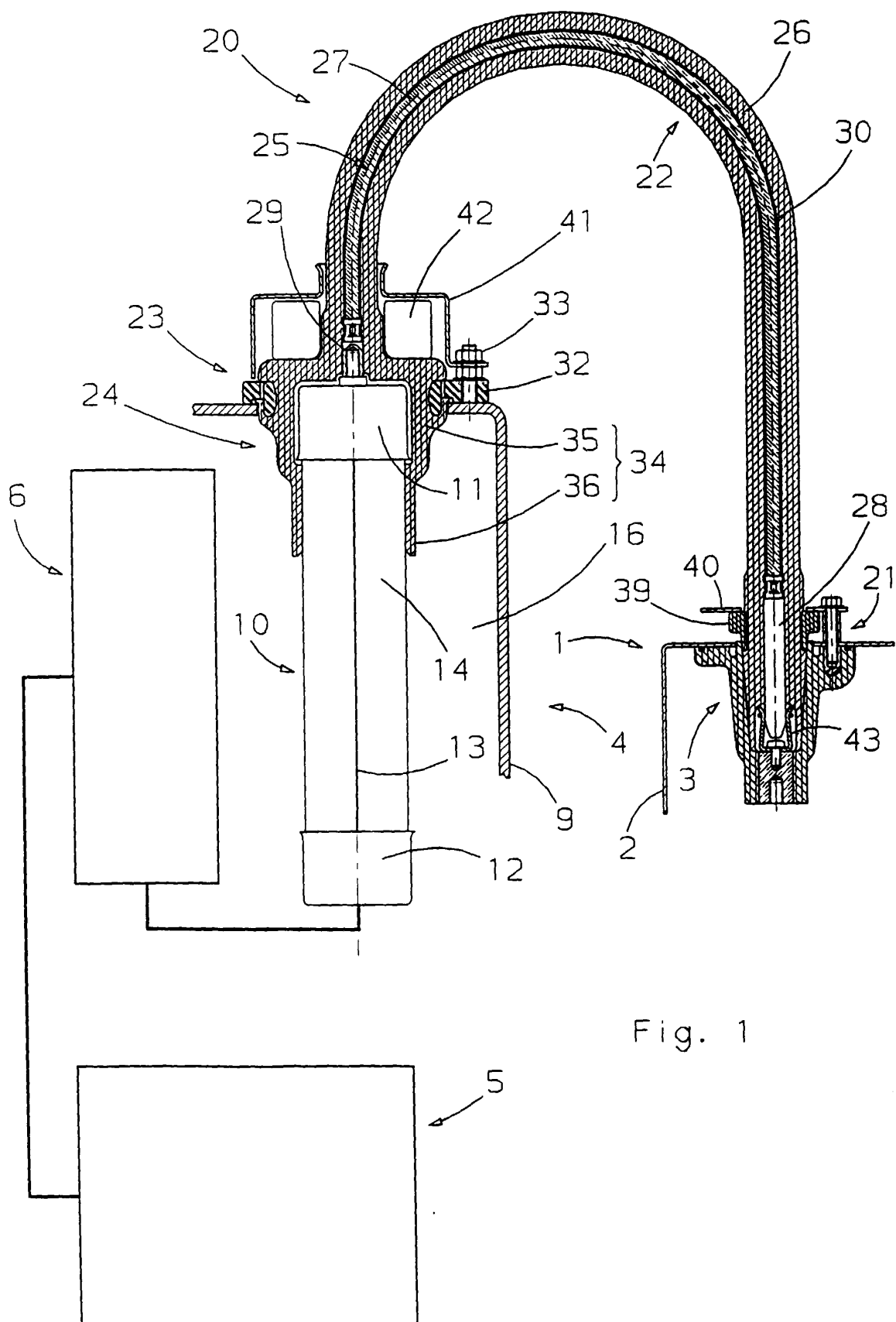
35

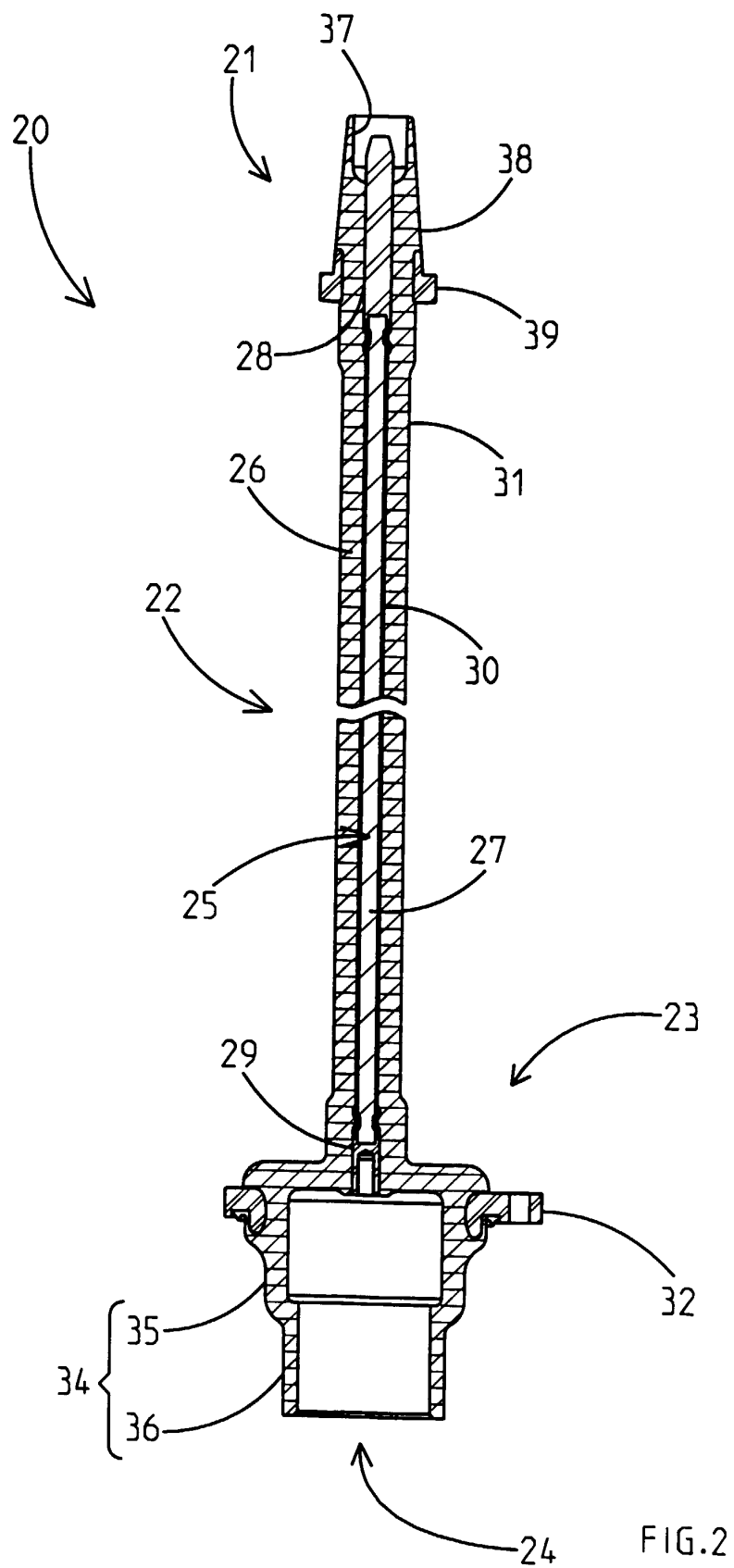
40

45

50

55





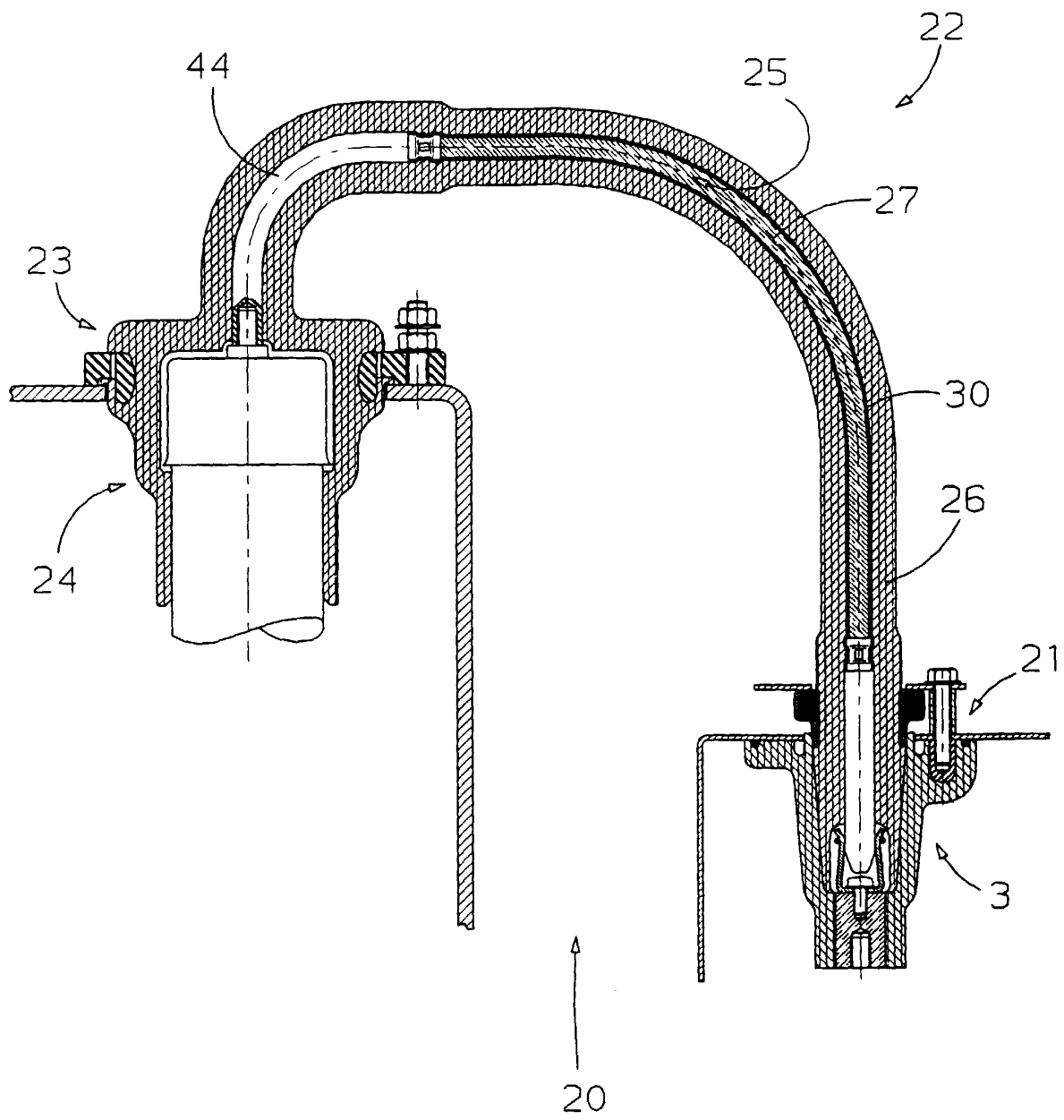


Fig. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 99 41 0116

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
Y	GB 1 025 686 A (ASEA) 14 avril 1966 (1966-04-14) * revendications 1,3 *	1	H01B7/00
Y	US 4 721 474 A (KANNO TOSHIKI ET AL) 26 janvier 1988 (1988-01-26) * colonne 2 *	1	
A		3,7,8	
A	US 5 625 168 A (VAN SICLEN JR HOWARD E) 29 avril 1997 (1997-04-29) * colonne 3, ligne 31 - ligne 52 *	1,2,4,5	
A	US 2 790 053 A (THOMAS PETERSON) 23 avril 1957 (1957-04-23) * colonne 1, ligne 57 - ligne 70 *	1,2,4-6	
A	EP 0 110 008 A (FELTEN & GUILLEAUME ENERGIE) 13 juin 1984 (1984-06-13) * page 4 - page 6 *	7-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			H01B H01F H02B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11 janvier 2000	Examineur Dailloux, C
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 99 41 0116

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.

11-01-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 1025686 A		AUCUN	
US 4721474 A	26-01-1988	JP 62061205 A	17-03-1987
US 5625168 A	29-04-1997	AUCUN	
US 2790053 A	23-04-1957	AUCUN	
EP 0110008 A	13-06-1984	DE 3244424 A	20-06-1984
		AT 34879 T	15-06-1988

EPO FORM P0480

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