



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
12.06.2002 Bulletin 2002/24

(51) Int Cl.7: **H01B 17/56**

(21) Numéro de dépôt: **01403096.9**

(22) Date de dépôt: **03.12.2001**

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

(72) Inventeurs:
• **Folliot, Philippe**
76350 Oissel (FR)
• **Lebigre, Michel**
76710 Montville (FR)

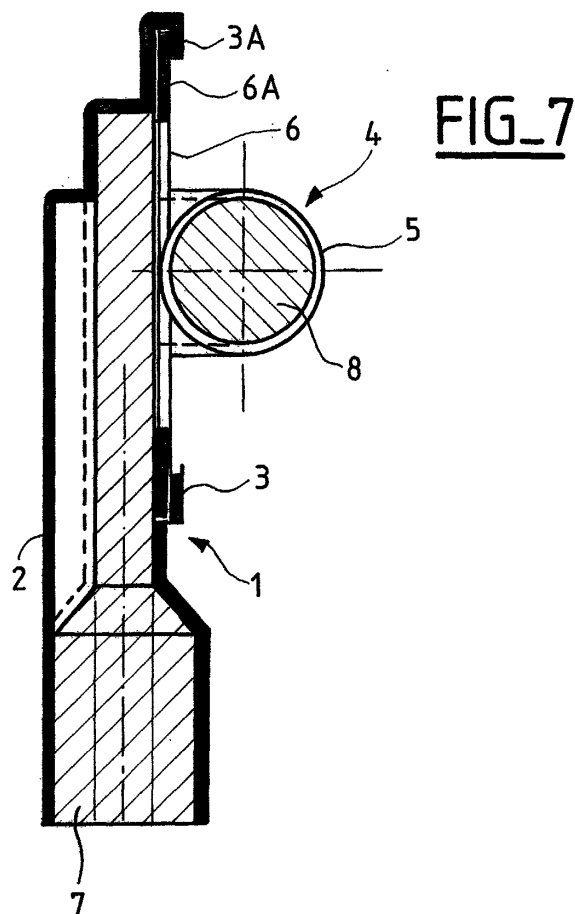
(30) Priorité: **06.12.2000 FR 0015785**

(74) Mandataire: **Gosse, Michel et al**
ALSTOM
Intellectual Property Department
25,avenue Kléber
75116 Paris (FR)

(71) Demandeur: **Alstom**
75116 Paris (FR)

(54) **Protection isolante à éléments isolants emboîtables pour une connexion basse tension transitant de forts courants**

(57) Cette protection isolante est constituée d'un premier (1) et d'au moins un second (4) élément de protection chacun se présentant sous la forme d'un fût (2,5) prolongé sur un ou deux de ses côtés par au moins un pavillon (3,6). Le fût (2) du premier élément de protection (1) est destiné à être emmanché sur une barre conductrice (7) et le fût (5) d'un second élément de protection (4) est destiné à être emmanché sur une terminaison de câble (8) raccordée à la barre conductrice. Le pavillon secondaire (6) d'un second élément de protection (4) peut être emboîté soit directement dans le pavillon primaire (3) du premier élément de protection (1) soit dans une pièce intermédiaire d'adaptation elle-même emboîtée dans ledit pavillon primaire (3). L'emboîtement desdits pavillons (3,6) peut être réalisé pour un positionnement angulaire relatif des premier et second éléments de protection (1,4) dans un certain intervalle angulaire, afin de permettre le serrage des éléments de connexion pour toute position angulaire déterminée choisie dans cet intervalle.



Description

[0001] L'invention porte sur une protection isolante à éléments emboîtables pour des éléments conducteurs d'une connexion électrique destinée à des forts courants (dans une large gamme s'étendant de 20A jusqu'à quelques milliers d'Ampères) en basse tension, constitués d'un premier élément conducteur rigide et d'au moins un second élément conducteur venant se fixer à une extrémité du premier élément conducteur avec possibilité pour le second élément conducteur d'être fixé dans une position angulaire quasiment quelconque par rapport au premier élément conducteur.

[0002] L'invention s'applique plus particulièrement à l'isolation électrique d'une connexion entre une cosse sertie à un câble basse tension et une barre de courant de phase saillant d'une face d'un transformateur électrique de type cabine.

[0003] Jusqu'à présent, on isole électriquement la connexion entre la cosse du câble électrique et la barre par une protection formant un capotage coudé et constituée de deux demi-coquilles symétriques dans le plan vertical de raccordement passant par la barre et le câble électrique et qui peuvent être réalisées en un matériau isolant plus ou moins souple. Les deux demi-coquilles sont fixées l'une à l'autre à l'aide de boulons ou rivets en matière isolante, ce qui nécessite un outillage. Typiquement, cette protection classique présente un orifice pour l'arrivée d'un câble électrique faisant par exemple un angle de 90° avec la barre. Un second orifice peut aussi être situé directement dans le prolongement de la barre, c'est à dire pour une terminaison de câble faisant un angle proche de 0° avec la direction de la barre.

[0004] La position fixe du ou des orifices d'une telle protection n'autorise donc pas la fixation de la cosse d'un câble à une barre d'un transformateur dans une position angulaire quelconque de la terminaison d'arrivée du câble. D'autre part, les sections généralement utilisées pour les câbles sont telles que ceux ci peuvent difficilement être courbés sur leur longueur d'arrivée, si bien que le raccordement d'un câble à une barre peut s'avérer impossible aussi bien dans la direction (0°) du prolongement de la barre qu'à 90° de cette direction dès lors que la direction moyenne d'arrivée du câble dans le plan vertical du raccordement se situe dans un certain intervalle angulaire éloigné de 0° ou 90°, par exemple entre 30° et 60°, intervalle d'autant plus large que le câble est rigide. Avec une connexion classique, une protection isolante classique ne s'adapte donc pas à différentes configurations de connexion entre une barre et un câble, c'est-à-dire des configurations qui diffèrent par l'angle défini par la barre et le câble une fois raccordés l'un à l'autre.

[0005] Un but de l'invention est de fournir une protection isolante qui soit facile à installer sans outillage et qui, avant le recouvrement de la connexion par la protection, autorise un large intervalle d'angles possibles pour le positionnement angulaire de la terminaison d'un

câble dans le plan vertical de raccordement.

[0006] A cet effet, l'invention a pour objet une protection isolante constituée d'au moins deux éléments partiellement ou intégralement réalisés dans une matière isolante souple et destinée à recouvrir les éléments d'une connexion électrique réalisée par la jonction entre l'extrémité d'une barre conductrice et au moins un câble transitant un fort courant en basse tension, la terminaison d'un câble étant fixée à la barre conductrice dans une position angulaire déterminée après le serrage des éléments de connexion, caractérisée en ce que ladite protection est constituée d'un premier et d'au moins un second élément de protection chacun se présentant sous la forme d'un fût prolongé sur un ou deux de ses côtés par au moins un pavillon, en ce que le fût du premier élément de protection est destiné à être emmanché sur la barre conductrice et le fût d'un second élément de protection est destiné à être emmanché sur une terminaison de câble, en ce qu'un pavillon secondaire d'un second élément de protection est destiné à être emboîté soit directement dans un pavillon primaire d'un premier élément de protection soit dans une pièce intermédiaire d'adaptation elle même emboîtée dans ledit pavillon primaire, et en ce que l'emboîtement desdits pavillons peut être réalisé pour un positionnement angulaire relatif des premier et second éléments de protection dans un certain intervalle angulaire, afin de permettre le serrage des éléments de connexion pour toute position angulaire déterminée choisie dans cet intervalle.

[0007] Si les pavillons respectifs des premier et second éléments de protection ont une section essentiellement circulaire, on a la possibilité avec des éléments seuls (non montés sur une connexion) de faire tourner le second élément de protection par rapport au premier élément de protection après un simple emboîtement des deux pavillons à partir d'une position angulaire quelconque. Ainsi, le positionnement angulaire libre des deux éléments de protection permet, avant que les éléments de protection soient emboîtés, de pouvoir choisir la position angulaire du second élément conducteur par rapport au premier élément conducteur dans un large intervalle angulaire pouvant approcher le tour complet (360°) et préférentiellement supérieur à 180°. Ceci est particulièrement important pour le capotage de connexions électriques du type barre/câble électrique déjà existantes sur des transformateurs en service où il n'est pas possible de modifier la position angulaire d'une barre par rapport à un câble électrique dans le plan vertical formé par le câble. D'autre part, la liberté de torsion d'un câble de section importante étant limitée, il peut être utile de pouvoir choisir sur quelle face d'une barre raccorder la cosse d'un câble, afin de réduire la torsion du câble. Une protection selon l'invention permet le serrage de la cosse, et donc le positionnement du second élément de protection, indifféremment sur la face droite ou gauche de la barre.

[0008] La protection selon l'invention est décrite ci-après plus en détail et illustrée sur les figures.

[0009] La figure 1 est une vue de face d'un premier élément de protection de la protection isolante selon l'invention.

[0010] La figure 2 est une vue de côté d'un premier élément de protection de la protection isolante selon l'invention.

[0011] La figure 3 est une vue de dessus d'un premier élément de protection de la protection isolante selon l'invention.

[0012] La figure 4 est une vue de face d'un second élément de protection de la protection isolante selon l'invention.

[0013] La figure 5 est une vue de côté d'un second élément de protection de la protection isolante selon l'invention.

[0014] La figure 6 est une vue de dessus d'un second élément de protection de la protection isolante selon l'invention.

[0015] La figure 7 montre la protection isolante selon l'invention avec un premier élément de protection emboîté dans un second élément de protection.

[0016] La figure 8 montre une réalisation de la protection isolante selon l'invention pour le raccordement de deux câbles à une même barre du même côté de la barre.

[0017] La figure 9 montre une réalisation d'un premier élément de protection isolante selon l'invention pour le raccordement de deux câbles à une même barre de chaque côté de la barre.

[0018] La figure 10 montre le raccordement d'un seul câble à une barre sur laquelle est emmanché le premier élément de protection représenté à la figure 9 avec un cache isolant emboîté sur un pavillon primaire.

[0019] La figure 11 montre le raccordement de deux câbles à une barre sur laquelle est emmanché le premier élément de protection représenté à la figure 9.

[0020] La protection isolante selon l'invention est constituée d'un premier et d'un second élément de protection chacun se présentant sous la forme d'un fût surmonté d'un pavillon de section essentiellement circulaire, c'est à dire de périphérie annulaire.

[0021] Comme visible sur les figures 1 à 3, le premier élément de protection 1 comporte un fût 2 présentant deux faces chacune de forme principalement rectangulaire, prévu pour être emmanché dans une barre de sortie d'un transformateur et s'étendant suivant une direction axiale D. La partie supérieure du fût se prolonge sur un côté par un pavillon 3 ouvert présentant une rondelle périphérique et appelé pavillon primaire dans la présente. L'ouverture circulaire dudit pavillon primaire, c'est à dire son axe de symétrie, est orientée perpendiculairement à la direction D, généralement dans la direction de l'alignement des barres du transformateur.

[0022] Le fût 2 tubulaire peut avoir la forme d'un parallélépipède ou d'un cylindre selon la forme de la barre dans laquelle il doit s'emmancher. La plupart des transformateurs comportent en sortie des barres dont les extrémités forment des plaques rectangulaires parallèles

alignées et séparées entre elles d'une certaine distance d'isolation électrique. Une barre est généralement percée d'au moins un orifice prévu pour le serrage de la cosse d'un câble contre une des deux faces de la barre, par exemple par vissage. Du fait de la symétrie de chaque barre, un premier élément de protection 1 peut s'emmancher sur une barre avec son pavillon primaire 3 orienté d'un côté ou de l'autre de la barre, permettant ainsi le serrage d'une cosse indifféremment sur la face droite ou gauche de la barre.

[0023] Comme visible sur les figures 2 et 3, le pavillon primaire 3 comporte à son ouverture une lèvre périphérique annulaire 3A qui définit une gorge annulaire 3B. La lèvre 3A et la gorge 3B servent de butée pour la rondelle périphérique du pavillon secondaire du second élément de protection.

[0024] Le pavillon primaire 3 montré sur les figures 1 à 3 a ici une section intégralement circulaire.

[0025] Comme visible sur les figures 4 à 6, le second élément de protection 4 comporte un fût 5 qui s'étend suivant une direction axiale E et qui est surmonté d'un pavillon secondaire 6. Ce pavillon 6 est orienté perpendiculairement à la direction E et est disposé en haut et sur un côté du fût 5.

[0026] Le fût 5 tubulaire est généralement de forme cylindrique puisqu'il doit recouvrir la partie tubulaire d'une cosse qui est généralement sertie sur un câble de section circulaire. Le second élément de protection 4 est préférablement emmanché par son fût 5 dans la terminaison d'un câble pour permettre au câble de passer à travers le fût avant que la cosse de raccordement à la barre ne soit sertie sur ladite terminaison. Une fois la cosse sertie et fixée à la barre, l'élément de protection peut être glissé pour recouvrir la cosse. Alternative-ment, il reste possible de prévoir un élément de protection suffisamment souple pour être qu'une cosse déjà sertie puisse passer dans le fût de cet élément. Comme visible sur les figures 5 et 6, le pavillon secondaire 6 présente une rondelle périphérique 6A destinée à s'introduire dans la gorge 3B du pavillon primaire 3 comme cela est représenté sur la figure 7. La lèvre périphérique annulaire 3A et la rondelle périphérique 6A sont de préférence réalisées en un matériau plastique isolant électrique, chaque élément devant présenter une relative souplesse tout en conservant une certaine rigidité, afin qu'un opérateur puisse engager manuellement la rondelle périphérique 6A dans la gorge 3B sans difficulté excessive tout en permettant que le second élément soit suffisamment maintenu par le premier une fois engagé.

[0027] Le pavillon secondaire 6 montré sur les figures 4 à 6 a également une section circulaire ou essentiellement circulaire ce qui permet, par un simple emboîtement du pavillon secondaire dans le pavillon primaire, de réaliser quasiment toutes les positions angulaires possibles entre l'élément de protection 1 et l'élément de protection 4.

[0028] Sur la figure 7, on a représenté avec des premiers traits hachurés, une barre basse tension 7 par

exemple fixée sur le capot d'un transformateur, et avec des seconds traits hachurés un câble électrique 8 raccordé à 90° à la barre 7. Le fût 2 de l'élément de protection 1 est emmanché sur la barre 7 et le fût 5 de l'élément de protection 4 est emmanché sur le câble 8. On n'a pas représenté la fixation du câble 8 à la barre 7 mais celle-ci peut être par exemple une fixation par une vis traversant la cosse du câble ainsi que la barre et serrée par boulon sur le côté de la barre opposé à la cosse. Les éléments de protection 1 et 4 sont de préférence réalisés en un matériau plastique isolant électrique qui est suffisamment souple pour enserrer au plus près la barre 7 et le câble 8. En outre, la souplesse des éléments de protection 1 et 4 doit permettre de décalotter les pavillons primaire et secondaire 3 et 6 respectivement de la barre et de la cosse qu'ils recouvrent et de les replier contre les fûts 2 et 5, de manière à dégager les moyens de serrage de la cosse pour permettre le serrage ou bien la séparation de la cosse et la barre.

[0029] Sur la figure 8 est représentée une protection isolante selon l'invention, permettant de protéger une connexion entre une barre telle que 7 et deux câbles électriques 8A, 8B serrés sur une même face de la barre tout en autorisant un large intervalle de positionnement angulaire entre chaque câble et la barre avant le serrage. Un premier élément de protection 1 est raccordé à deux seconds éléments de protection 4A, 4B, et comporte ici un pavillon primaire 3 dont la section est rectangulaire ainsi qu'une pièce intermédiaire 9 d'adaptation qui est interposée entre le pavillon primaire 3 et les pavillons secondaires de section circulaire des éléments de protection 4A, 4B. Cette pièce d'adaptation rectangulaire comporte une lèvre périphérique 9A de préférence réalisée en un matériau souple pour s'encastrier dans la gorge rectangulaire du pavillon primaire 3. La pièce d'adaptation comporte également deux ouvertures circulaires 9B, 9C dans lesquelles sont encastrés respectivement les pavillons secondaires à périphérie annulaire des éléments de protection 4A, 4B. Il est entendu que chaque ouverture circulaire 9B, 9C dans la pièce d'adaptation 9 présente une gorge annulaire pour recevoir la rondelle périphérique d'un pavillon secondaire d'un élément de protection 4A, 4B.

[0030] Il est entendu que la pièce intermédiaire d'adaptation 9 peut comporter une seule ouverture circulaire ou plus de deux ouvertures circulaires 9A, 9B, afin de connecter un ou plusieurs câbles à la même barre.

[0031] En outre, il est possible de réaliser une protection isolante selon l'invention dans laquelle le premier élément de protection 1 comprend au moins une paire de pavillons primaires 3 symétriquement opposés, de façon à pouvoir faire arriver au moins une paire de câbles des deux côtés opposés d'une même barre.

[0032] Sur la figure 9 est représenté vu de profil un premier élément de protection isolante 1 pour une telle réalisation. Dans cette variante de réalisation selon l'invention, il n'est pas nécessaire que le premier élément

de protection soit réalisé en une matière souple, en dehors éventuellement des lèvres périphériques annulaires 3A des deux pavillons primaires. En effet, ce premier élément de protection permet l'accès de chaque côté de la barre aux moyens de serrage des deux cosse, tels que la vis et l'écrou commun, sans avoir besoin d'être replié vers le capot du transformateur comme c'est le cas lorsque le ou les pavillons sont tous du même côté d'une barre.

[0033] La figure 10 montre vu de haut le raccordement d'un seul câble à une barre 7 sur laquelle est emmanché le premier élément de protection 1 représenté à la figure 9. La cosse 10 terminant le câble d'arrivée est vissée sur la barre 7, le câble en lui-même n'étant pas représenté sur la figure. On voit que la cosse 10 est protégée par le second élément de protection 4A. De l'autre côté de la barre, un cache isolant 11 est emboîté sur le pavillon primaire 3 afin de compléter l'isolation de l'ensemble de la connexion.

[0034] Le passage éventuel d'une configuration avec un câble d'arrivée à une configuration à deux câbles s'effectue alors relativement simplement en déboîtant le second élément de protection 4A ainsi que le cache isolant 11 afin d'accéder à la vis et l'écrou qui peuvent être provisoirement retirés. Un second câble et sa protection isolante 4B peuvent ensuite être mis en place. Il est ainsi possible de serrer chaque cosse d'un câble 10A, 10B contre la barre 7 par l'intermédiaire d'une seule vis 12 traversant une première cosse 10A puis la barre 7 et enfin une seconde cosse 10B, le serrage étant assuré par un boulon 13 prenant appui sur une des deux cosse.

[0035] La figure 11 montre la réalisation à deux câbles obtenue. L'angle relatif entre les deux câbles peut être fixé en théorie entre 0° et plus de 180°. En pratique, la plage d'angle n'est pas limitée par la géométrie de la protection isolante selon l'invention, mais plutôt par la disposition des éléments du transformateur.

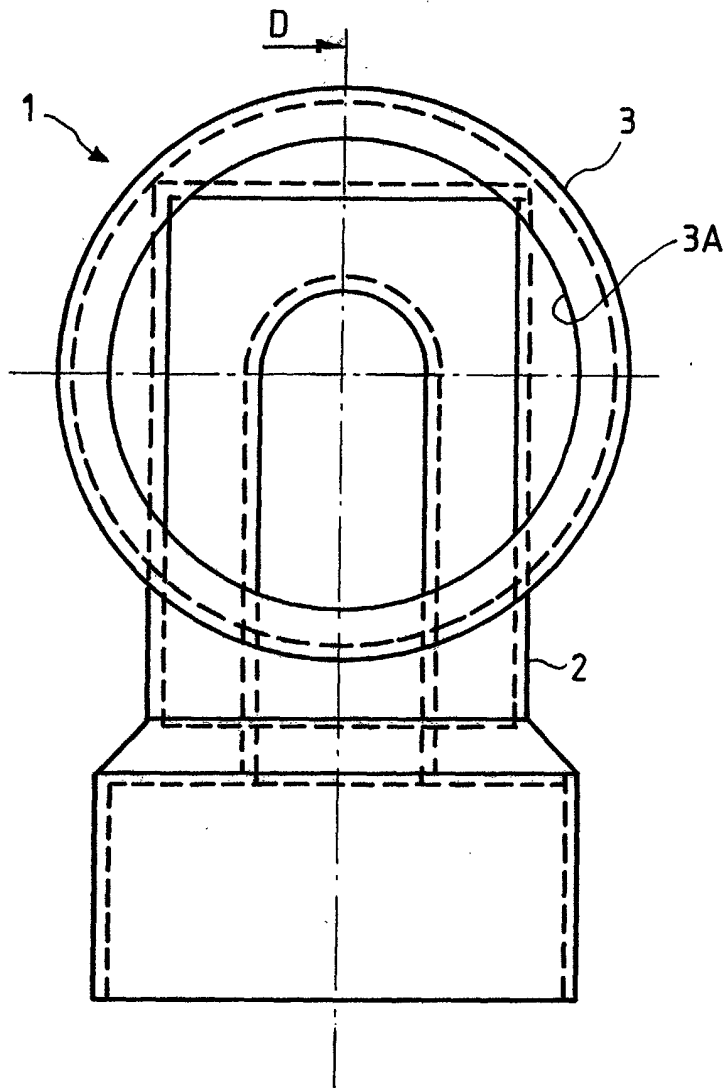
Revendications

1. Une protection isolante constituée d'au moins deux éléments partiellement ou intégralement réalisés dans une matière isolante souple et destinée à recouvrir les éléments d'une connexion électrique réalisée par la jonction entre l'extrémité d'une barre conductrice (7) et au moins un câble (8) transitant un fort courant en basse tension, la terminaison d'un câble étant fixée à la barre conductrice dans une position angulaire déterminée après le serrage des éléments de connexion, **caractérisée en ce que** ladite protection est constituée d'un premier (1) et d'au moins un second (4) élément de protection chacun se présentant sous la forme d'un fût (2, 5) prolongé sur un ou deux de ses côtés par au moins un pavillon (3, 6), **en ce que** le fût (2) du premier élément de protection (1) est destiné à être emman-

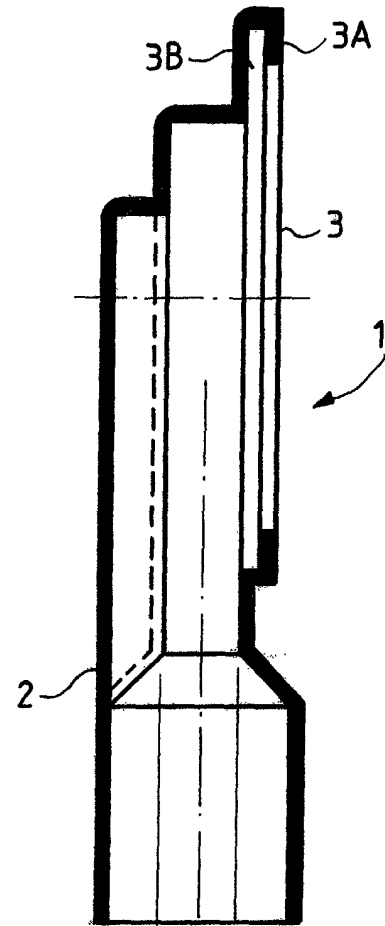
ché sur la barre conductrice (7) et le fût (5) d'un second élément de protection (4) est destiné à être emmanché sur une terminaison de câble (8), **en ce qu'un** pavillon secondaire (6) d'un second élément de protection (4) est destiné à être emboîté soit directement dans un pavillon primaire (3) d'un premier élément de protection (1) soit dans une pièce intermédiaire d'adaptation (9) elle même emboîtée dans ledit pavillon primaire (3), et **en ce que** l'emboîtement desdits pavillons (3,6) peut être réalisé pour un positionnement angulaire relatif des premier et second éléments de protection (1,4) dans un certain intervalle angulaire, afin de permettre le serrage des éléments de connexion pour toute position angulaire déterminée choisie dans cet intervalle.

2. La protection selon la revendication 1, dans lequel les pavillons primaires (3) et secondaires (6) respectivement du premier (1) d'un second (4) élément de protection ont une section essentiellement circulaire pour permettre l'emboîtement du second élément de protection (4) par rapport au premier élément de protection (1) avec un positionnement angulaire relatif pouvant être choisi dans un intervalle angulaire supérieur à 180°.
3. La protection selon la revendication 1, dans laquelle le pavillon primaire (3) du premier élément de protection (1) a une section non circulaire et au moins un pavillon secondaire (6) d'un second élément de protection (4) a une section circulaire et dans laquelle une pièce intermédiaire d'adaptation (9) est montée entre ledit pavillon primaire (3) et le ou les pavillons secondaires (6), cette pièce intermédiaire d'adaptation comprenant au moins une ouverture circulaire (9B,9C) dans laquelle est emboîté un pavillon secondaire (6).
4. La protection selon l'une des revendications 1 ou 2, dans laquelle le premier élément de protection (1) comprend au moins une paire de pavillons primaires (3) symétriquement opposés, de façon à pouvoir faire arriver au moins une paire de câbles des deux côtés opposés d'une même barre.
5. La protection selon l'une des revendications 1 à 4, dans laquelle le premier (1) et chaque second élément de protection (4,4A,4B) sont réalisés en une matière plastique relativement souple.
6. Utilisation d'une protection selon l'une des revendications 1 à 5 pour isoler électriquement la connexion entre une barre basse tension (7) fixée sur une face d'un transformateur et un câble électrique (8).

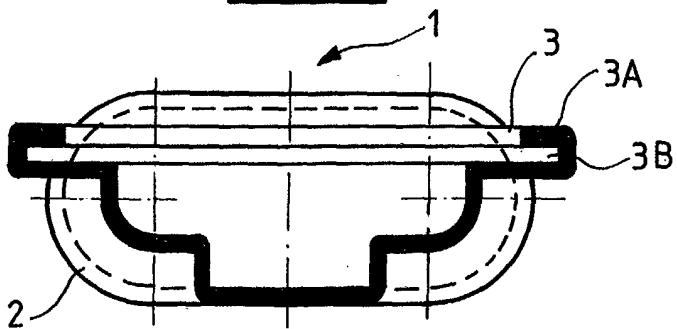
FIG_1



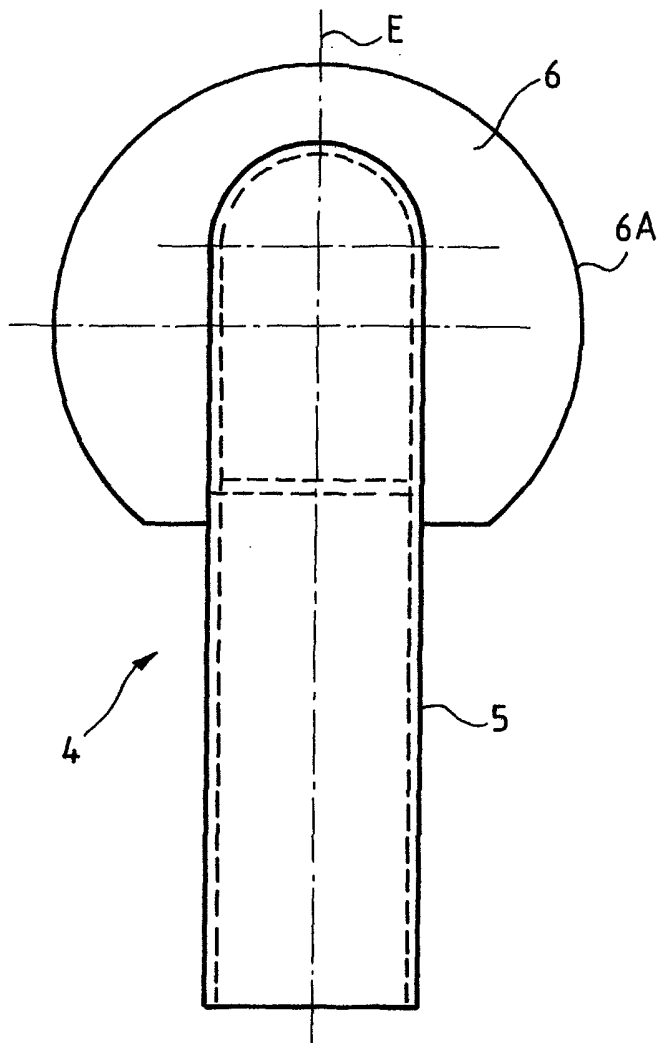
FIG_2



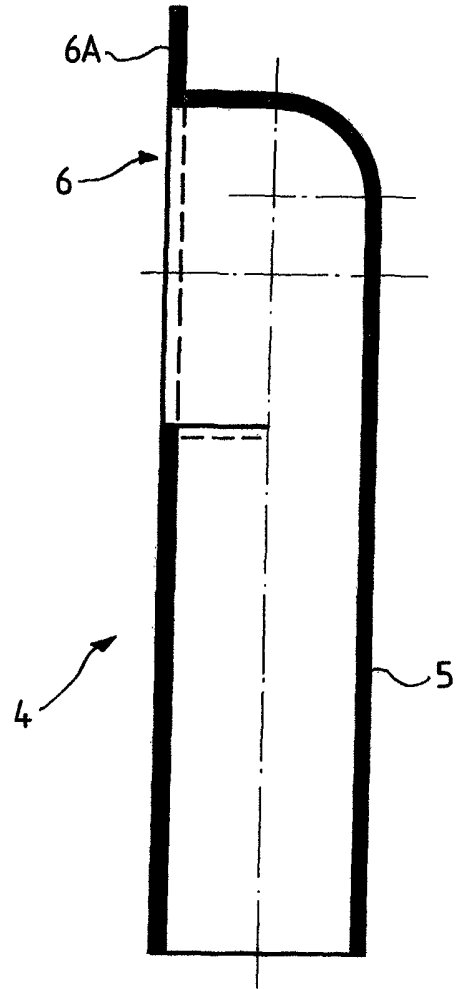
FIG_3



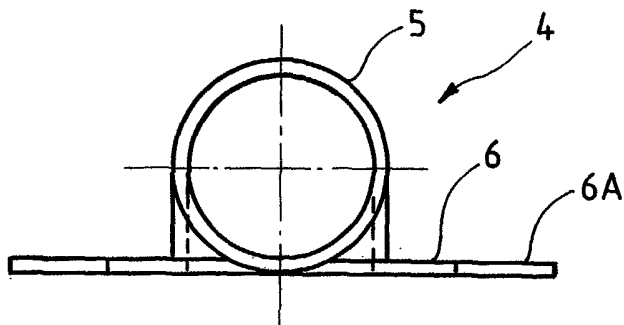
FIG_4

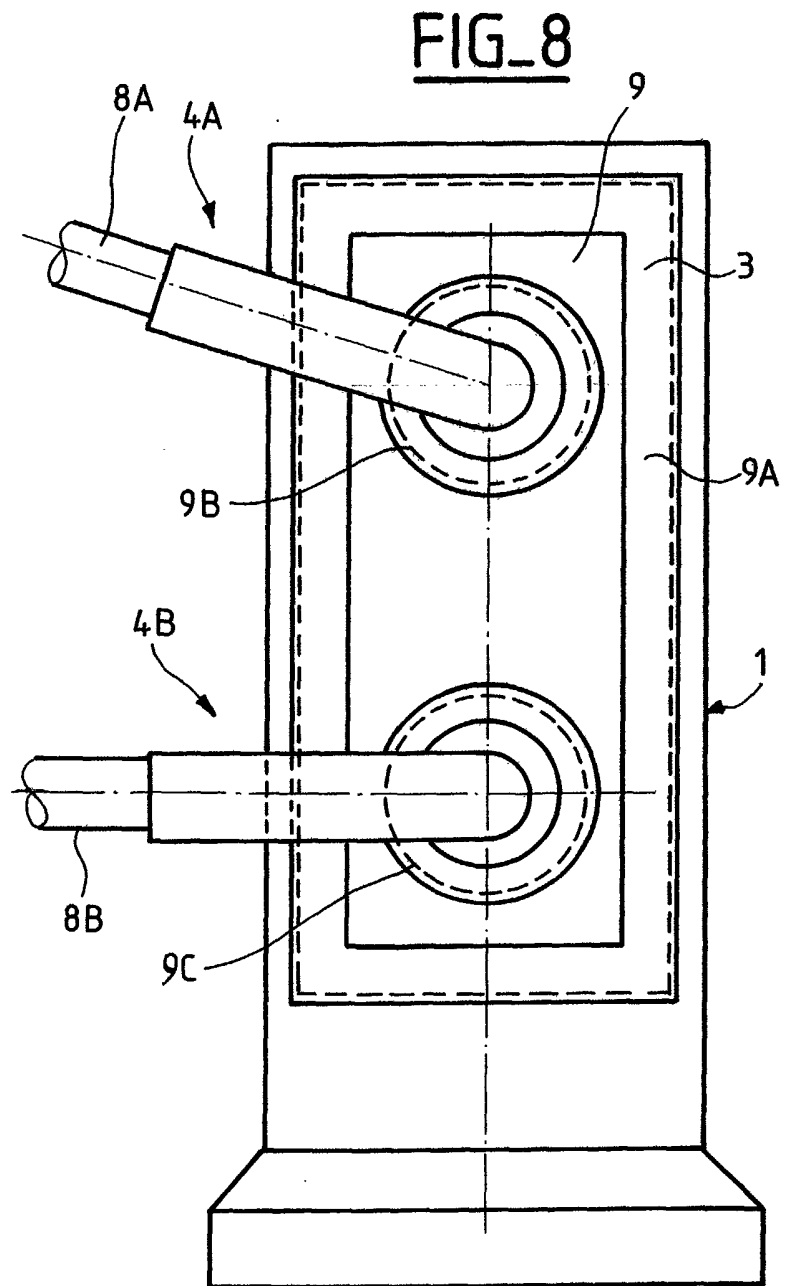
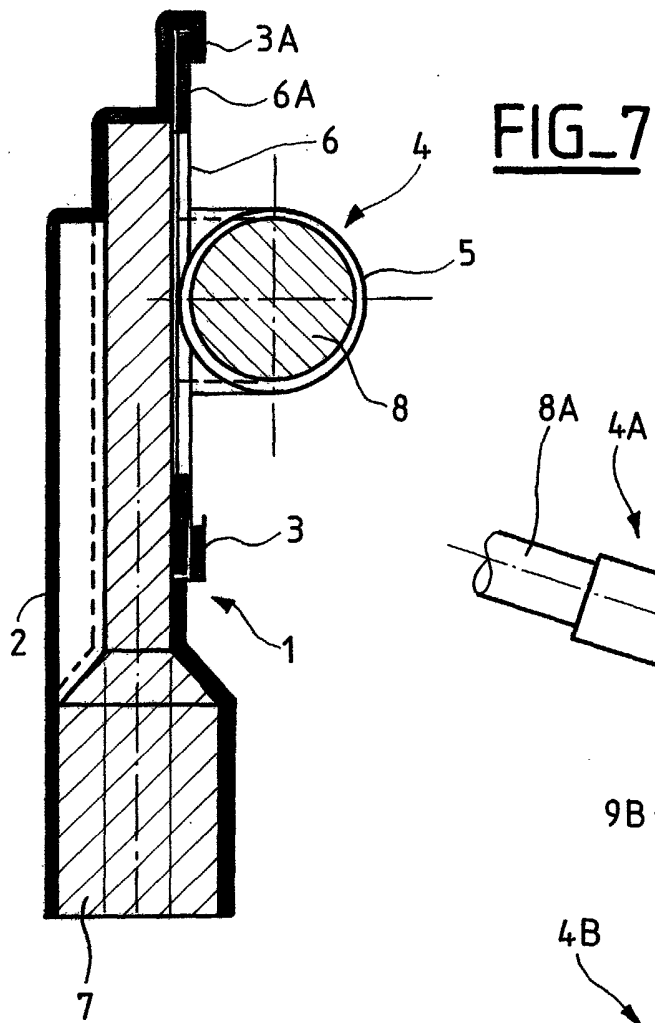


FIG_5

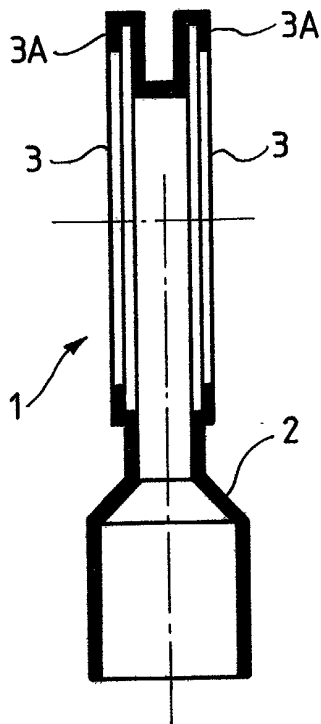


FIG_6

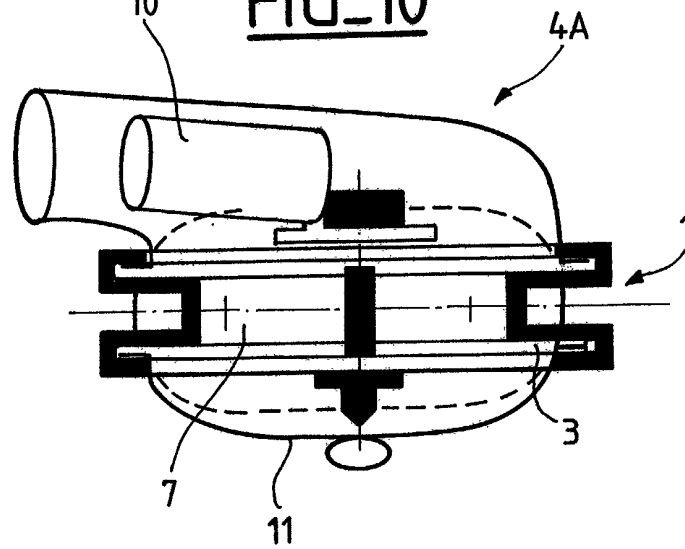




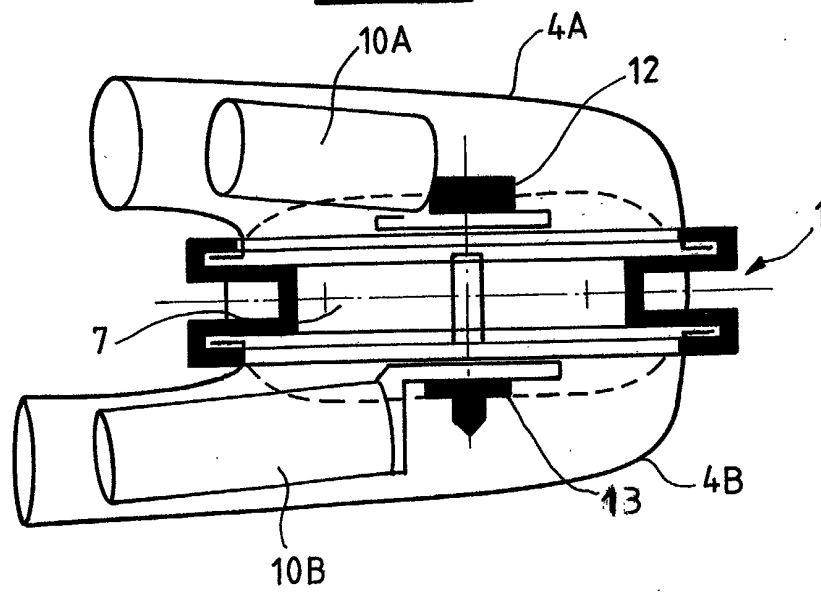
FIG_9



FIG_10



FIG_11





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 40 3096

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	EP 0 812 032 A (LEGRAND SNC ;LEGRAND SA (FR)) 10 décembre 1997 (1997-12-10) ----		H01B17/56
A	US 4 382 651 A (KLOSIN JOHN J ET AL) 10 mai 1983 (1983-05-10) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			H01B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 25 mars 2002	Examineur Demolder, J
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 03/92 (P0402)

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

EP 01 40 3096

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.

25-03-2002

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0812032	A	10-12-1997	FR 2749709 A1	12-12-1997
			AT 200835 T	15-05-2001
			DE 69704641 D1	31-05-2001
			DE 69704641 T2	09-08-2001
			EP 0812032 A1	10-12-1997
			ES 2155972 T3	01-06-2001

US 4382651	A	10-05-1983	AUCUN	

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