



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**28.11.2001 Bulletin 2001/48**

(51) Int Cl.7: **H01R 13/33, H01R 13/187**

(21) Numéro de dépôt: **01401292.6**

(22) Date de dépôt: **17.05.2001**

(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) Inventeur: **Creze, Fabrice**  
**76520 Les Authieux Port Saint Ouen (FR)**

(74) Mandataire: **Neyret, Daniel et al**  
**c/o Cabinet Lavoix,**  
**2, Place d'Estienne d'Orves**  
**75441 Paris Cedex 09 (FR)**

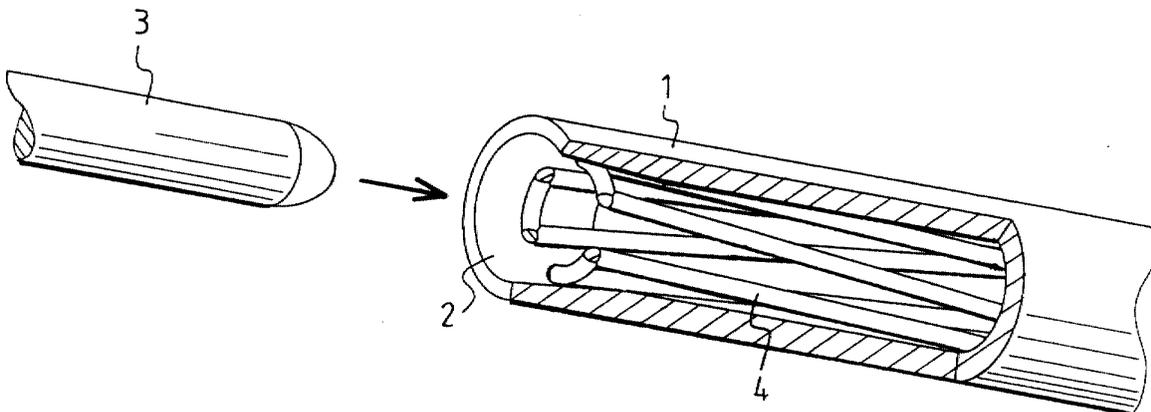
(30) Priorité: **22.05.2000 FR 0006522**

(71) Demandeur: **Hypertac S.A.**  
**76410 Saint Aubin les Elbeuf (FR)**

(54) **Elément femelle de connecteur électrique**

(57) Elément femelle de connecteur électrique du type comportant une douille (1) en matériau conducteur définissant un espace intérieur (2) sensiblement cylindrique ouvert à l'une de ses extrémités, à l'intérieur duquel sont disposés des éléments filaires de contact en

matériau conducteur destinés à enserrer de façon souple l'élément mâle dudit connecteur à insérer dans ladite douille (1) et s'étendant d'une extrémité à l'autre dudit espace cylindrique (2), caractérisé en ce que lesdits éléments filaires de contact sont formés à partir d'un fil unique (4).



**FIG.1**

## Description

**[0001]** L'invention concerne le domaine des connecteurs électriques. Plus précisément, elle concerne les éléments femelles de connecteurs électriques du type comportant une douille définissant un espace intérieur sensiblement cylindrique, à l'intérieur duquel sont disposés des éléments filaires de contact destinés à enserrer de façon souple l'élément mâle dudit connecteur, qui doit être inséré dans ladite douille.

**[0002]** On connaît dans l'art antérieur des connecteurs électriques dont l'élément femelle se compose :

- d'une douille définissant un espace intérieur sensiblement cylindrique, dans lequel est destinée à être insérée la partie mâle de la connexion électrique ;
- d'une multiplicité d'éléments filaires conducteurs dont chacune des extrémités est ancrée à un rebord ménagé à une extrémité différente de l'espace cylindrique intérieur de la douille.

**[0003]** Il est habituel de décaler angulairement les uns par rapport aux autres les points d'ancrage respectifs des deux extrémités de chaque fil. On obtient ainsi un espace intérieur défini par l'ensemble des fils qui présente une forme bombée (dite « en hyperboloïde »). L'effet de ce bombé est que l'ensemble des fils peut enserrer de façon à la fois ferme et souple l'élément mâle après l'insertion de celui-ci dans l'élément femelle. Lorsque le connecteur est soumis à des chocs ou à des vibrations entraînant des déplacements de l'élément mâle à l'intérieur de l'élément femelle, la multiplicité des fils et la souplesse de leur contact avec l'élément mâle du connecteur assurent que, malgré les déplacements de cet élément mâle, son contact avec au moins certains des fils est assuré en permanence. La fiabilité de la connexion électrique ainsi réalisée est donc garantie. Il est possible, ainsi, d'obtenir que la durée des éventuelles interruptions du contact électrique soit inférieure à  $10^{-9}$  s, valeur qui correspond au seuil de détectabilité de telles interruptions. De tels connecteurs sont décrits, notamment, dans les documents US 3 023 789, US 3 107 966, US 3 470 527, US 3 557 428 et US 3 858 962.

**[0004]** Ces connecteurs sont utilisés dans les domaines aéronautique, militaire et ferroviaire notamment, où l'intégrité et la constance du contact électrique sont absolument fondamentales, en particulier lorsque la pièce qui les renferme est soumise à d'intenses vibrations. Ces connecteurs peuvent être réalisés selon des dimensions extrêmement diverses. Ils peuvent être construits pour recevoir des éléments mâles de diamètre de l'ordre de 10 cm ou d'avantage, mais aussi des éléments mâles de diamètre de l'ordre de 0,3 mm. Il est courant de réaliser de tels connecteurs pouvant recevoir des éléments mâles de diamètre 1 à 2 mm. Les éléments filaires de l'élément femelle du connecteur électrique peuvent avoir un diamètre minimal de 85  $\mu\text{m}$ , ceci pour les plus petits connecteurs disponibles sur le mar-

ché. Le nombre de ces éléments filaires est variable, et atteint couramment cinq ou six fils par connecteur.

**[0005]** Ces connecteurs présentent donc une excellente fiabilité, mais ont l'inconvénient d'être très coûteux à réaliser, en particulier les plus petits d'entre eux. Les composants massifs de l'élément femelle du connecteur sont fabriqués par décolletage, et classiquement l'assemblage de trois composants différents est nécessaire pour réaliser une douille autorisant le montage des éléments filaires selon le mode qui a été décrit. Une autre opération difficile et coûteuse est l'accrochage des éléments filaires sur la douille, en particulier pour les connecteurs ayant les dimensions les plus faibles.

**[0006]** Le but de l'invention est de proposer une configuration d'éléments femelles de connecteurs électriques d'un type fonctionnellement analogue à celui précédemment décrit, mais ayant un coût de fabrication sensiblement moindre.

**[0007]** A cet effet l'invention a pour objet un élément femelle de connecteur électrique du type comportant une douille en matériau conducteur définissant un espace intérieur sensiblement cylindrique ouvert à l'une de ses extrémités, à l'intérieur duquel sont disposés des éléments filaires de contact en matériau conducteur destinés à enserrer de façon souple l'élément mâle dudit connecteur à insérer dans ladite douille et s'étendant d'une extrémité à l'autre dudit espace cylindrique, caractérisé en ce que lesdits éléments filaires de contact sont formés à partir d'un fil unique.

**[0008]** Préférentiellement, ledit fil unique est conformé selon une succession de parties sensiblement droites inclinées d'un angle  $\alpha$  par rapport à un axe central et dont l'enveloppe intérieure définit un espace annulaire centré sur ledit axe central.

**[0009]** Dans une première forme de réalisation, lesdites parties sensiblement droites successives dudit fil unique peuvent être reliées par deux portions pliées séparées par une portion située sensiblement dans un plan d'extrémité de la conformation dudit fil unique.

**[0010]** Dans une autre forme de réalisation, lesdites parties sensiblement droites successives dudit fil unique sont reliées par une portion pliée unique.

**[0011]** Le fil unique peut être maintenu dans ledit espace intérieur de la douille par sa seule élasticité.

**[0012]** Le fil unique peut aussi être maintenu dans ledit espace intérieur de la douille par des moyens de maintien.

**[0013]** Lesdits moyens de maintien peuvent être constitués par un bouterollage de l'extrémité ouverte de la douille.

**[0014]** Préférentiellement, la douille est formée par un élément unique.

**[0015]** Comme on l'aura compris, l'invention consiste essentiellement à remplacer les multiples éléments filaires assurant le contact entre l'élément femelle et l'élément mâle des connecteurs électriques du type connu précédemment décrit par un fil unique, conformé de manière adéquate pour enserrer avec souplesse l'élément

mâle du connecteur. Ce fil unique, après avoir été conformé, est inséré dans l'espace intérieur sensiblement cylindrique d'une douille, qui peut elle-même être à présent constituée par un élément unique. On simplifie ainsi notablement la fabrication et l'assemblage des différentes pièces composant l'élément femelle du connecteur électrique.

**[0016]** L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, donnée en référence aux figures annexées suivantes :

- la figure 1 qui représente schématiquement, vu de manière partiellement évidée, un exemple de réalisation d'un élément femelle de connecteur électrique selon l'invention, ainsi que l'élément mâle du connecteur prêt à y être inséré ;
- la figure 2 qui montre, vue de profil (figure 2A), vue de dessus (figure 2B) et vue en perspective (figure 2C), une première forme de réalisation du fil unique destiné à enserrer l'élément mâle du connecteur électrique ;
- la figure 3 qui montre, vue de profil (figure 3A), vue de dessus (figure 3B) et vue en perspective (figure 3C), une deuxième forme de réalisation du fil unique destiné à enserrer l'élément mâle du connecteur électrique.

**[0017]** L'élément femelle de connecteur électrique selon l'invention comporte, comme représenté sur la figure 1, une douille 1 en un matériau conducteur tel que le cuivre ou un alliage de cuivre. Contrairement aux douilles d'éléments femelles des connecteurs électriques de l'art antérieur auquel il a été précédemment fait référence, cette douille 1 est constituée, dans l'exemple représenté, par une pièce unique. Celle-ci définit un espace intérieur 2 de forme sensiblement cylindrique, ouvert à l'une de ses extrémités. Extérieurement, cette douille 1 peut prendre toute forme appropriée à son installation dans le dispositif électrique auquel elle est destinée, et on n'en a pas représenté les détails éventuels sur la figure 1.

**[0018]** Cette douille 1 est destinée à recevoir un élément mâle 3 du connecteur électrique. Cet élément mâle 3 a, dans l'exemple représenté, une forme générale sensiblement cylindrique, et est insérable dans l'espace intérieur 2 de la douille 1. De manière générale, il peut avoir toute forme connue en elle-même adaptée à cette insertion.

**[0019]** Selon l'invention, le contact entre l'élément mâle 3 et l'élément femelle du connecteur est assuré au moyen d'un fil 4 disposé dans l'espace intérieur 2 de la douille 1. Conformément à l'art antérieur précédemment décrit, ce fil 4 assure le contact électrique entre l'élément mâle 3 et l'élément femelle du connecteur en enserrant de manière souple l'élément mâle 3 par des éléments filaires. Mais, à la différence des connecteurs de l'art antérieur, on utilise ici pour réaliser lesdits éléments filaires un fil 4 unique conformé de la manière que l'on

va à présent décrire.

**[0020]** De manière générale ce fil unique 4 est conformé selon une succession de parties d'orientations sensiblement droites, qui sont inclinées d'un angle  $\alpha$  par rapport à un axe central. L'enveloppe extérieure du fil unique 4 ainsi conformé définit une forme telle qu'un cylindre ou une forme approchante, rendant possible son insertion dans l'espace intérieur 2 de la douille 1. De même, le fil unique 4 ainsi conformé définit un espace intérieur annulaire 5 dont la plus faible dimension de la section, lorsque le connecteur n'est pas utilisé, est inférieure au diamètre maximal de l'élément mâle 3 du connecteur. De cette façon, lorsque l'élément mâle 3 du connecteur est inséré dans l'élément femelle selon l'invention, il tend à écarter les différentes parties droites du fil 4 grâce aux propriétés élastiques du fil 4 ainsi conformé. Comme, du fait de son élasticité, le fil 4 tend à retrouver sa forme initiale, l'élément mâle 3 est ainsi enserré de manière à la fois souple et ferme par le fil 4, d'une manière analogue à ce qui se produit avec les multiples éléments filaires séparés montés dans les éléments femelles des connecteurs électriques de l'art antérieur. Ainsi, lorsque le connecteur en position de travail est soumis à des vibrations et que l'élément mâle est susceptible de se déplacer à l'intérieur de l'élément femelle, on est toujours assuré qu'il y aura en permanence au moins une (et généralement plusieurs) des parties droites du fil 4 en contact avec l'élément mâle 3 du connecteur, et que la constance du contact au niveau du connecteur sera toujours assurée.

**[0021]** La figure 2 représente un premier mode de réalisation du fil 4 de l'élément femelle de connecteur selon l'invention.

**[0022]** Selon cette variante, qui est celle donnée en exemple également sur la figure 1, deux parties sensiblement droites successives 6, 7 du fil 4 sont reliées par deux portions pliées 8, 9, reliées elles-mêmes l'une à l'autre par une portion 10 située sensiblement dans un plan d'extrémité de la conformation du fil 4. Avec ce type de conformation, l'espace intérieur 5 défini par le fil 4 a une section de forme sensiblement polygonale, comme on le voit sur la figure 2B. Cette conformation du fil 4 présente de nombreuses analogies avec le montage en hyperboloïde des fils multiples qui équipent les connecteurs électriques de l'art antérieur tels que décrits dans les documents précédemment cités.

**[0023]** Selon une deuxième variante de réalisation de l'invention, représentée sur la figure 3, le fil 4 est conformé de manière à comporter une succession de parties sensiblement droites 11, 12, qui sont là encore inclinées d'un angle  $\alpha$  par rapport à un axe central de la conformation du fil. Mais à la différence de la conformation précédemment décrite et représentée sur la figure 2, ces parties sensiblement droites 11, 12 sont connectées l'une à l'autre par une portion pliée 13 unique. Cela a pour conséquence que l'espace intérieur 5 défini par la conformation du fil 4 possède une section transversale pratiquement circulaire (voir figure 3B). Là encore,

pour que le connecteur électrique puisse être fonctionnel, il faut que lorsque l'élément femelle n'est pas en service, le diamètre de cet espace intérieur 5 soit inférieur au diamètre extérieur de l'élément mâle 3 du connecteur destiné à y être inséré.

**[0024]** Les variantes de conformation du fil 4 qui viennent d'être décrites et sont représentées sur les figures ne sont, bien entendu, que des exemples de mise en oeuvre de l'invention. On peut imaginer, en demeurant dans l'esprit de l'invention, d'autres variantes de conformation du fil 4 pouvant assurer les fonctions qui ont été citées.

**[0025]** Le fil 4 peut être maintenu à l'intérieur de la douille 1 par les seuls effets de ses dimensions et de son élasticité, qui tendent à le plaquer contre la paroi de l'espace intérieur 2 de la douille 1, au moins lorsque l'élément mâle 3 du connecteur y est inséré. Mais il est également possible de prévoir dans la douille 1 des moyens de maintien en position du fil 4. Ces moyens peuvent, par exemple consister en un bouterollage de l'extrémité ouverte de la douille 1, après l'insertion du fil 4. Ce bouterollage doit réduire le diamètre de l'extrémité ouverte de l'espace intérieur 2 de la douille 1 à une valeur inférieure au diamètre extérieur du fil 4 conformé. De cette façon, on empêche la sortie du fil 4 de la douille 1. Bien entendu, ce diamètre de l'extrémité ouverte de la douille 1 doit demeurer supérieur au plus grand diamètre de l'élément mâle 3 du connecteur.

**[0026]** Comme on l'a décrit et représenté, la douille 1 peut être constituée, de préférence, par un élément unique, ce qui rend sa fabrication particulièrement économique par rapport aux douilles connues dans l'art antérieur qui sont constituées par un assemblage de multiples pièces. Mais bien entendu, il resterait dans l'esprit de l'invention de prévoir que la douille 1 soit constituée par un assemblage de plusieurs pièces. Le remplacement de l'ensemble d'éléments filaires des connecteurs de l'art antérieur par un fil unique 4 conformé comme on l'a décrit constitue, à lui seul, une amélioration notable, en ce qu'elle simplifie très sensiblement la fabrication de l'élément femelle du connecteur.

**[0027]** Le nombre de parties droites du fil 4 peut être du même ordre de grandeur que le nombre d'éléments filaires séparés des connecteurs de l'art antérieur. Dans les exemples représentés, le fil 4 comporte six telles parties droites (6, 7 ; 11, 12), mais ce nombre n'est pas limitatif.

**[0028]** Le fil peut être réalisé en tout matériau connu pour la réalisation des éléments filaires des connecteurs selon l'art antérieur. On peut citer par exemple les bronzes phosphoreux ou les alliages cuivre-béryllium. Comme il est connu, la douille 1 et le fil 4 peuvent être revêtus par du nickel, et aussi par un mince dépôt d'or sur leurs parties électriquement actives.

**[0029]** On peut ainsi réaliser un élément femelle de connecteur électrique selon l'invention correspondant aux dimensions habituelles des connecteurs connus dans l'art antérieur.

## Revendications

1. Elément femelle de connecteur électrique du type comportant une douille (1) en matériau conducteur définissant un espace intérieur (2) sensiblement cylindrique ouvert à l'une de ses extrémités, à l'intérieur duquel sont disposés des éléments filaires de contact en matériau conducteur destinés à enserrer de façon souple l'élément mâle (3) dudit connecteur à insérer dans ladite douille (1) et s'étendant d'une extrémité à l'autre dudit espace (2) cylindrique, **caractérisé en ce que** lesdits éléments filaires de contact sont formés à partir d'un fil unique (4).
2. Elément femelle de connecteur électrique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit fil unique (4) est conformé selon une succession de parties sensiblement droites (6, 7 ; 11, 12) inclinées d'un angle ( $\alpha$ ) par rapport à un axe central et dont l'enveloppe intérieure définit un espace annulaire (5) centré sur ledit axe central.
3. Elément femelle de connecteur électrique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** lesdites parties sensiblement droites (6, 7) successives dudit fil unique (4) sont reliées par deux portions pliées (8, 9) séparées par une portion (10) située sensiblement dans un plan d'extrémité de la conformation dudit fil unique (4).
4. Elément femelle de connecteur électrique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** lesdites parties sensiblement droites (11, 12) successives dudit fil unique sont reliées par une portion pliée (13) unique.
5. Elément femelle de connecteur électrique selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le fil unique (4) est maintenu dans ledit espace intérieur (2) de la douille (1) par sa seule élasticité.
6. Elément femelle de connecteur électrique selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le fil unique (4) est maintenu dans ledit espace intérieur (2) de la douille (1) par des moyens de maintien.
7. Elément femelle de connecteur électrique selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de maintien sont constitués par un bouterollage de l'extrémité ouverte de la douille (1).
8. Elément femelle du connecteur électrique selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la douille (1) est formée par un élément unique.

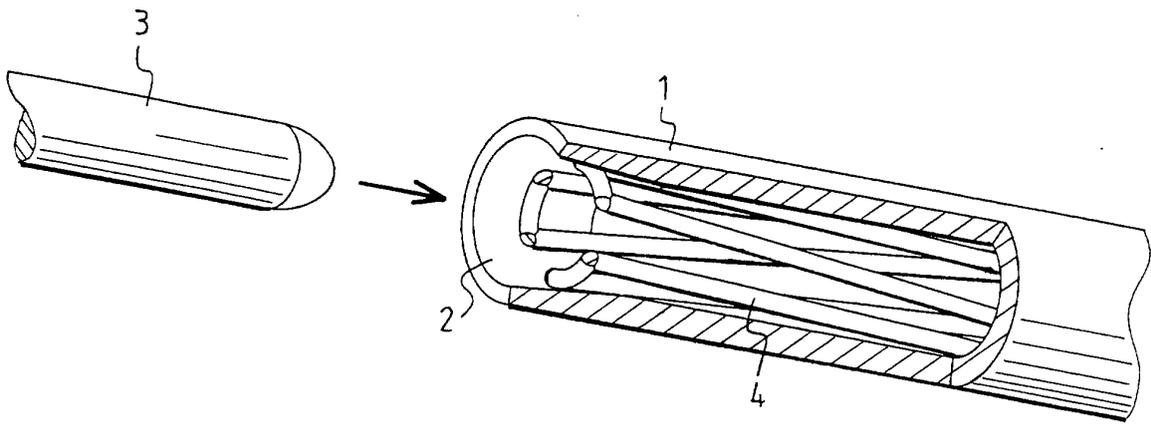


FIG. 1

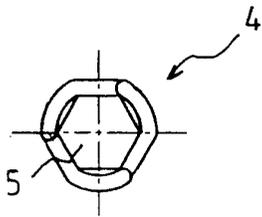


FIG. 2B

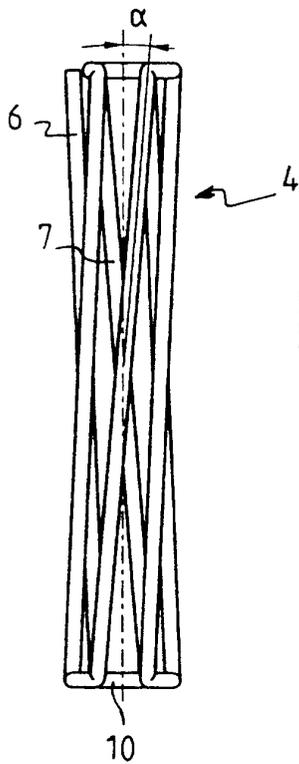


FIG. 2A

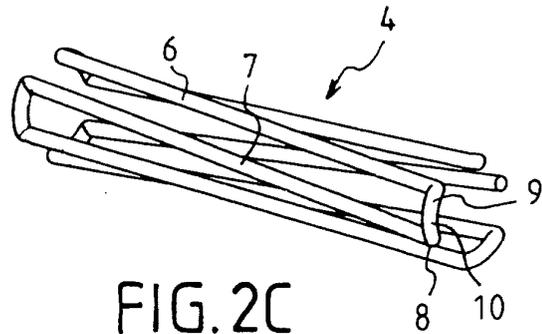


FIG. 2C

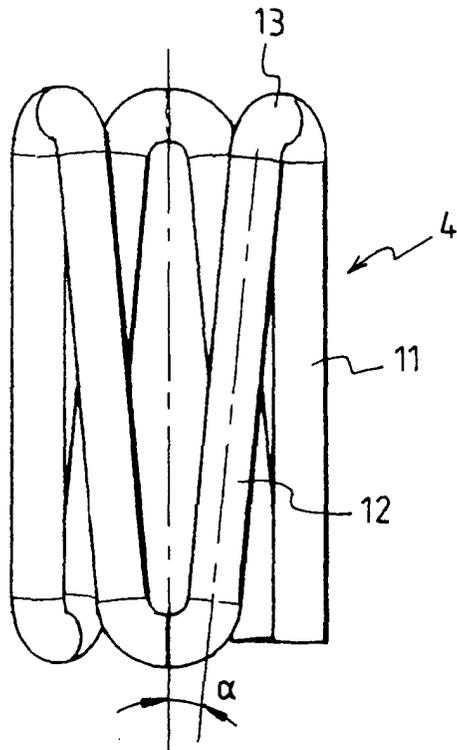


FIG. 3A

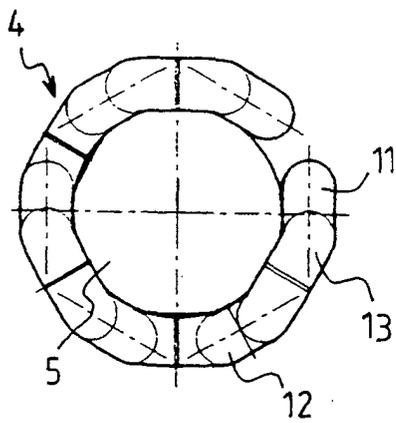


FIG. 3B

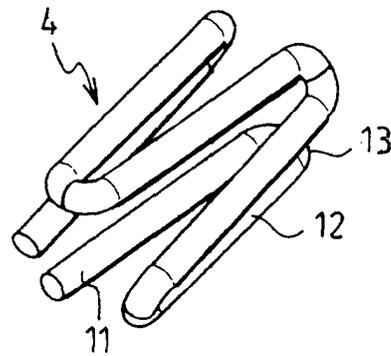


FIG. 3C



Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 01 40 1292

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)
X	DE 19 34 580 A (KREBS, E.) 4 février 1971 (1971-02-04) * revendications 1,10; figures 1-3 * ---	1,2,4,5	H01R13/33 H01R13/187
X	FR 2 709 024 A (PEUGEOT ;CITROEN SA) 17 février 1995 (1995-02-17) * page 2, ligne 14 - ligne 29; figures 1,2 * ---	1,6-8	
X	US 4 632 496 A (WILLIAMS ROBERT A) 30 décembre 1986 (1986-12-30) * colonne 2, ligne 11 - ligne 46; figures 1,2 * * colonne 4, ligne 1 - ligne 18 * ---	1,5,8	
X	US 5 906 520 A (DIEUDONNE STEPHAN PETER ET AL) 25 mai 1999 (1999-05-25) * abrégé; figure 6 * -----	1,6,7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			H01R
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>LA HAYE</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>23 août 2001</b>	Examineur <b>Jiménez, J</b>
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 92 (F04C02)

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

EP 01 40 1292

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.

23-08-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 1934580 A	04-02-1971	AUCUN	
FR 2709024 A	17-02-1995	AUCUN	
US 4632496 A	30-12-1986	CA 1230942 A	29-12-1987
US 5906520 A	25-05-1999	DE 4441303 A AT 172817 T AU 2885395 A CZ 288203 B CZ 9603745 A DE 59504088 D DK 767978 T WO 9600994 A EP 0767978 A EP 0836245 A ES 2123260 T JP 10502211 T PL 317990 A SK 167796 A US 6086432 A	04-01-1996 15-11-1998 25-01-1996 16-05-2001 11-06-1997 03-12-1998 12-07-1999 11-01-1996 16-04-1997 15-04-1998 01-01-1999 24-02-1998 12-05-1997 04-06-1997 11-07-2000

EPO FORM P0460

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