



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
16.11.2005 Bulletin 2005/46

(51) Int Cl.7: **H01B 7/06**

(21) Numéro de dépôt: **05103934.5**

(22) Date de dépôt: **11.05.2005**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
 Etats d'extension désignés:
AL BA HR LV MK YU

(72) Inventeur: **Ittel, Jean-Michel**
38190, LES ADRETS (FR)

(74) Mandataire: **Poulin, Gérard et al**
Société BREVATOME
3, rue du Docteur Lancereaux
75008 Paris (FR)

(30) Priorité: **13.05.2004 FR 0405194**

(71) Demandeur: **COMMISSARIAT A L'ENERGIE**
ATOMIQUE
75752 Paris Cédex 15 (FR)

(54) **Cablage de connexion élastique**

(57) Un système de connexion (10, 30, 50), en particulier électrique, comporte des fils inextensibles (14, 32, 52) pour connecter deux éléments, les fils étant associés à un support élastique (12, 34, 54), de sorte que, lors de la déformation élastique du support, les fils res-

tent solidaires du support. L'invention permet donc une connexion élastique sans qu'il y ait cisaillement entre le support et les fils.

Différents modes de réalisation et les procédés de fabrication correspondants sont décrits.

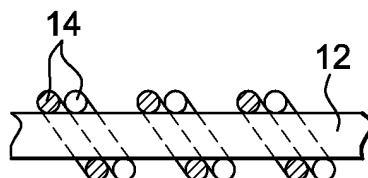


Fig. 3a

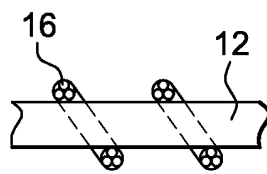


Fig. 3b

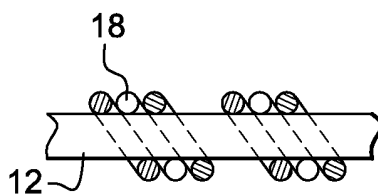


Fig. 3c

Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] L'invention se rapporte aux liaisons par éléments filaires dans un environnement subissant des déformations.

[0002] En particulier, l'invention s'applique à la connectique dans des composés subissant des déformations élastiques.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

[0003] Le développement électronique et informatique a mené à une multiplication des connexions électriques, plus généralement connues sous le nom de connectique. Or, de nombreux domaines nécessitent une connectique étirable du fait des mouvements relatifs que subissent les éléments connectés.

[0004] L'une des approches pour les matériels peu sensibles est la libération des fils dans la zone de mouvement : ainsi par exemple, pour des bras articulés (comme dans les robots industriels), les fils sont solidarisés aux bras, mais ils sont laissés libres au niveau de l'articulation, où ils restent apparents ou sont insérés dans une gaine très large. Cette solution est cependant adaptée uniquement pour des articulations simples, dont la localisation est précise, de grande taille et pour des éléments et articulations protégés de par leur localisation.

[0005] L'une des solutions envisagées pour éviter les fils volants précédents implique le passage des fils de connexion dans une gaine spiralée préformée, formant ainsi un cordon souple, dont l'exemple le plus représentatif est le fil de téléphone. La géométrie de la gaine permet une élongation du cordon et un retour à sa forme initiale lorsque l'effort d'élongation cesse. Cette solution présente cependant comme inconvénients un encombrement notable ainsi qu'une fatigue du formage au cours des utilisations. De plus, le mouvement relatif entre les fils et la gaine peut occasionner un cisaillement.

[0006] Une autre solution concerne la fabrication de résines et/ou gommages possédant en elles-mêmes des propriétés électriques, par exemple grâce à la présence de particules conductrices réparties en leur sein : le substrat polymérique conducteur est alors utilisé directement comme connectique. Cependant, lors d'une élongation, le support voit sa forme se modifier : notamment, dans le cas simple d'une bande, lors d'un allongement, l'épaisseur et la largeur diminuent. Ceci modifie la répartition des particules conductrices, et la résistance du substrat n'est pas constante, avec donc une modification du signal électrique.

[0007] Il existe ainsi un besoin de connectique dite « élastique » dans laquelle le fil conserve des propriétés électriques, en particulier résistance et impédance, prédéterminées lorsque le milieu dans lequel il se trouve se déforme. Par ailleurs, il existe un besoin d'assurer

une meilleure longévité aux câblages de connexion utilisés avec des supports non rigides, longévité obérée par le cisaillement issu du déplacement relatif des deux éléments.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

[0008] La présente invention se propose, parmi autres avantages, de pallier les inconvénients inhérents aux solutions existantes pour la mise en place de fils électriques inextensibles dans des milieux déformables.

[0009] Plus généralement, la présente invention concerne des composants élastiques comprenant des éléments allongés, en forme de fils ou câbles, plus généralement appelés « fils » par la suite, qui ne sont pas nécessairement élastiques, associés à un support élastique, ainsi que leur procédé de fabrication. Sous l'un de ses aspects, la géométrie des éléments filaires d'un composant selon l'invention est telle que, lors de la déformation élastique du support, ils accompagnent l'altération du support sans cependant subir de mouvement relatif par rapport au support au niveau de l'interface entre éléments filaires et support. Du fait de cette solidarisation, que l'on peut qualifier de continue, des fils avec le support, aucune force de cisaillement n'intervient, et donc le composant reste opérant même après un nombre de cycles de déformations important.

[0010] Sous un de ses aspects, l'invention concerne une connectique électrique, c'est-à-dire dont les éléments filaires sont des câbles ou fils électriques, de préférence inextensibles pour garder des propriétés électriques constantes et définies. Cependant, d'autres éléments sont envisageables, dont par exemple les fibres optiques.

[0011] Le matériau du support est choisi en fonction de l'utilisation et notamment du degré d'élongation souhaité. De préférence, le matériau est isotrope. Dans le domaine médical, on pourrait par exemple préconiser le silicone ; un choix préféré pour les connexions électriques est le polyuréthane, qui permet une bonne intégration des gaines de fils électriques et possède des propriétés d'élasticité connues et maîtrisées.

[0012] Afin d'augmenter l'intégration entre les fils et le support et accroître l'adhésion, il peut être souhaitable de traiter la surface des fils en fonction de l'enrobage choisi.

[0013] Différentes géométries sont proposées pour un composant selon l'invention.

[0014] Ainsi par exemple, les fils peuvent être enroulés autour d'une âme élastique à la façon d'un toron et solidarisés à elle, par exemple par collage. Lors de l'élongation de l'âme, les fils donnent l'impression de s'allonger également du fait d'un accroissement du pas d'enroulement. Cette géométrie permet une élongation très importante suivant le diamètre de l'âme et le pas de l'enroulement pour les fils. L'invention concerne également un procédé pour réaliser ce composant, avec enroulement du matériel filaire autour d'une âme élastique

et solidarisation.

[0015] Une autre géométrie d'un composant selon l'invention concerne un support en forme de plaque sur lequel les fils sont disposés selon une géométrie plane. Avantagusement, les fils ne se touchent pas pour éviter tout cisaillement. La géométrie des fils est de préférence sous forme d'ondulations dont l'amplitude et le pas dépendent de l'élongation souhaitée. De préférence, la géométrie est régulière tout au long du support afin d'obtenir des propriétés contrôlées d'élongation. Pour maintenir la géométrie des fils au repos telle que prédéterminée, il est préférable d'avoir une couche de matériau élastique, par exemple similaire au support, au dessus de l'ensemble formé par le support et le câblage.

[0016] Sous un autre aspect, l'invention concerne un composant de ce deuxième type, c'est-à-dire plat, à l'intérieur duquel les éléments filaires sont disposés sous forme d'enroulements hélicoïdaux. Ceci permet un allongement supérieur.

[0017] L'invention concerne également un procédé pour réaliser ce deuxième type de composant, c'est-à-dire comprenant la mise en place des éléments filaires selon une géométrie prédéfinie sur un substrat plan, et la solidarisation des éléments filaires avec un support élastique.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0018] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement à la lecture de la description et en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

La figure 1 montre les différents éléments et les paramètres utiles à la compréhension de l'invention.

La figure 2 représente un premier mode de réalisation d'un composant selon l'invention.

Les figures 3a, 3b et 3c illustrent trois configurations possibles pour le premier mode de réalisation.

Les figures 4a et 4b représentent deux configurations d'un deuxième mode de réalisation d'un composant selon l'invention.

La figure 5 représente un troisième mode de réalisation d'un composant selon l'invention, la figure 5a selon l'axe AA, la figure 5b selon l'axe BB.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

[0019] L'invention concerne des composants de connexion comprenant, tel qu'illustré sur la figure 1, un support élastique 2 et des fils 4 d'élasticité moindre, le terme « fil » étant pris dans son acception large, à savoir un « long brin mince ». Les fils ont une première longueur l_1 . Par « composants de connexion », et tel qu'il sera plus clair par la suite, il faut entendre aussi bien des entités utilisables individuellement que des parties de dispositifs plus larges. En particulier, les composants com-

prennent un support 2 élastique : ce support 2 du composant peut également n'être qu'une partie d'un support plus important utilisé dans un dispositif incluant la connectique selon l'invention.

[0020] Le support 2 possède au repos une deuxième longueur l_2 . Au cours de l'utilisation du dispositif incluant le support 2, par flexion du dispositif, par vibrations, ou par toute autre action mécanique, le support 2 va voir sa longueur se modifier, notamment entre l_2 et une troisième longueur maximale l_3 . La longueur l_1 des fils est choisie pour que ce mouvement du support soit possible, et donc normalement $l_1 \geq l_3$.

[0021] L'invention repose sur le fait que, contrairement à la démarche actuelle de l'homme du métier, les fils sont intégrés, associés, c'est-à-dire solidarisés, au support, de sorte qu'aucun déplacement ne se produit entre la surface du fil et la surface du support qui y est adjacente lors de la déformation élastique du support. En effet, au vu de la différence de nature entre le polymère d'une gaine et les conducteurs électriques, il a jusqu'à présent été envisagé soit d'altérer ou choisir la nature d'un des éléments pour donner à chacun un comportement élastique similaire (gomme conductrice, fil enrobé dans une gaine souple préformée), soit de les dissocier totalement afin de permettre un mouvement relatif de l'un par rapport à l'autre (fil flottant dans une gaine large). Dans le cadre de l'invention, les conducteurs se déforment de façon identique au milieu dans lequel ils se trouvent, mais les fils eux-mêmes gardent une longueur constante et ne changent pas d'impédance, ni ne créent des surépaisseurs ou des boucles d'absorption de longueur. La solidarisation entre fil 4 et support 2 est continue, c'est-à-dire effectuée le long de la deuxième longueur l_2 .

[0022] Dans le cadre de l'invention, les fils utilisés peuvent être tous les fils disponibles dans le commerce, ou des fils fabriqués à la demande. Pour le support, le choix du matériau peut s'effectuer de la même façon parmi les matériaux connus ou spécialement développés, et dépend principalement de la gamme d'élasticité et de résistance souhaitée : on peut par exemple choisir un matériau peu résistant mais capable de s'allonger fortement de façon occasionnelle (voir les élastiques en caoutchouc), ou préférer un matériau très solide capable de supporter de nombreux cycles de déformation, dont l'élasticité est limitée à un allongement réduit. De fait, en reprenant les paramètres de la figure 1, on choisit un matériau élastique entre les longueurs l_2 et l_3 , l_2 étant la longueur au repos, c'est-à-dire en l'absence de contrainte de traction. Il est souhaitable que le matériau du support soit isotrope afin de garder un comportement uniforme quel que soit le sens de déformation, notamment sur toute la longueur. Par ailleurs, il est préférable qu'il puisse être moulé pour faciliter la fabrication, et sans hystérésis. Par exemple, il est possible de prendre un polyuréthane, un caoutchouc, un néoprène, du silicone.

[0023] Selon le contexte dans lequel le dispositif va

être utilisé, une dureté Shore plus ou moins élevée sera choisie. Par exemple, dans un environnement soumis à des forces importantes et nécessitant des allongements faibles (tels que 1 %), on peut choisir un matériau avec une dureté Shore de l'ordre de 40 ; dans un environnement moins perturbé, soumis à des forces plus faibles, et nécessitant des allongements plus importants (comme les articulations du corps humains), par exemple de 100 %, on pourra choisir un matériau de dureté Shore de 5 à 10.

[0024] La figure 2 représente un premier mode de réalisation possible, appelé également configuration « en toron » 10. Selon ce mode de réalisation, une âme centrale 12 est fabriquée dans un matériau élastique choisi selon les critères détaillés ci-dessus, la taille (longueur et diamètre de l'âme) dépend également de l'utilisation qui sera faite du composant 10. De même, suivant l'utilisation, on choisit les fils 14 nécessaires (nature, nombre, longueur l_1 au moins égale à la longueur maximale l_3 du composant 10). On peut par exemple choisir des fils électriques blindés et/ou tefalés du commerce, notamment des coaxiaux.

[0025] Ensuite, manuellement, par un dispositif classique pour toronner des fils et/ou cordes et/ou câbles, ou par toute autre technique connue de l'homme du métier, les fils 14 sont bobinés autour de l'âme centrale 12. Le diamètre et le pas des spires du toron vont dépendre de l'élongation que l'on veut compenser, mais aussi du diamètre de l'âme. Afin d'assurer un comportement le plus reproductible possible, il est souhaitable que les enroulements soient réguliers tout au long de l'âme 12.

[0026] Différentes configurations sont possibles : il est possible de bobiner les fils 14 indépendamment l'un de l'autre, de façon à obtenir des enroulements imbriqués (figure 3a). Les fils 12 peuvent être eux-mêmes sous forme d'assemblage ou de câbles 16 : la figure 3b montre ainsi un bobinage de câbles 16 comprenant trois fils électriques. Dans ce cas, il est souhaitable que le diamètre du câble 16 reste très inférieur au pas de l'enroulement. Il est aussi possible de solidariser, par exemple par collage, les différents fils 14 avant bobinage, de préférence selon une configuration plane 18 (dans l'exemple, de trois fils), et d'enrouler cet ensemble plat 18 sur l'âme 12 (figure 3c). Cette configuration a pour avantage de garder un diamètre faible, tout en minimisant les risques de mouvement relatif.

[0027] Le bobinage s'accompagne ou est suivi d'un collage des fils 14 sur l'âme 12 de façon à les y solidariser et à éviter tout déplacement relatif à leurs points de contact. De préférence, la colle est du même matériau que l'âme 12 ; elle peut être liquide également, par exemple pour le polyuréthane. Il est également possible de procéder à un moulage pour assurer cette solidification. Pour accentuer encore l'adhésion, il peut être procédé à un traitement de la surface des fils 14, par exemple du Téflon® entourant des fils blindés coaxiaux pour une intégration à du polyuréthane.

[0028] De préférence, les extrémités 20 des fils 14

sont laissées libres. Pour allonger le dispositif, on « tire » sur l'âme 12, à une de ses extrémités 22 ou aux deux. Comme les fils 14 sont solidarisés à l'âme 12, une torsion de l'âme accompagne son allongement, et la longueur visible des fils augmente en parallèle, suite à l'augmentation du pas de leur enroulement : il y a découplage mécanique entre les efforts subis par l'âme 12 et les fils 14. L'âme centrale 12 absorbe donc toute la traction, et les fils conducteurs 14 ne subissent aucune contrainte. De plus, l'absence de mouvement relatif entre âme 12 et fil 14 permet une grande longévité au composant 10, dépendant uniquement des limites à l'élasticité du matériau choisi pour l'âme 12, sans altération du fait d'un cisaillement occasionné par les mouvements des fils 14., le long de l'interface entre fils 14 et support 12.

[0029] Pour sécuriser le composant 10, il est possible de revêtir, par exemple par moulage, le toron initial par un matériau élastique. De préférence, le module d'élasticité du revêtement 24 est supérieur à celui de l'âme centrale 12 : ceci permet d'assurer l'absence de contrainte sur les fils conducteurs 14, et n'altère pas les propriétés d'allongement du toron 10.

[0030] Bien que théoriquement possible, la configuration en toron 10 trouve des limites pratiques pour un grand nombre de fils, par exemple une douzaine : en effet, le diamètre de l'ensemble devient alors important, et l'intégration du composant dans un dispositif pour utilisation peut être problématique.

[0031] Le composant selon l'invention peut être fabriqué dans une autre configuration, appelée configuration « en vagues » 30, présentée par exemple dans les figures 4 : dans ce mode de réalisation, les fils 32 sont disposés sur un plan, et solidarisés à un support 34 plat. L'épaisseur se trouve donc réduite.

[0032] De la même façon que précédemment, la longueur des fils, leur nombre, le matériau du support, ses dimensions dépendent de l'élongation souhaitée et de l'utilisation - en particulier, dans ce cas, il est préférable de prendre pour le support 34 un matériau le plus proche possible du produit dans lequel le composant 30 sera utilisé, voire de fabriquer le composant 30 dans et avec le dispositif final.

[0033] Les fils 32 sont disposés côte à côte sur un substrat pour former un ensemble de conducteurs plat. La géométrie dépend de l'élongation souhaitée et de la différence de longueur entre support 34 et fils 32 (entre l_2 et l_1) : une modélisation pour obtenir les paramètres des vagues est immédiate. Il est préféré que les fils 32 ne se touchent pas, de façon à éviter tout cisaillement entre deux fils lors de l'étirement ; il est donc souhaitable que chaque fil forme un tracé parallèle à celui de son voisin.

[0034] Deux configurations principales sont détaillées pour ce mode de réalisation : suivant la taille des « vagues », c'est-à-dire surtout leur amplitude, chaque fil « s'imbrique » dans un autre (« nappe » 36 de la figure 4a) ou les fils forment des « rails ondulants » 38 sé-

parés (figure 4b). Les deux configurations peuvent être mêlées au sein d'un même dispositif 30, avec par exemple une nappe 36 de six fils encadrée d'ondulations 38 de chaque côté. Le choix de la géométrie dépend en particulier des conducteurs initiaux (longueur, nature) et du procédé de réalisation choisi pour fabriquer le dessin des vagues : ainsi, pour une nappe 36, il peut être envisagé de solidariser les fils 32 sur un plan comme pour le toron 10 de la figure 3c et de procéder ensuite au positionnement suivant le dessin. Pour réaliser les ondulations de faible amplitude 38 de la figure 4b, une des possibilités peut être le passage du fil 32 le long d'un engrenage denté.

[0035] Afin d'assurer un comportement régulier sur toute la longueur du composant 30, il est souhaitable que les ondulations 36, 38 aient une amplitude et une périodicité constantes tout au long du support 34.

[0036] Après que l'ensemble des fils 32 a été disposé à la surface du substrat, les fils sont intégrés à un matériau élastique, constituant du support 34, de préférence par moulage et/ou injection. Les mêmes précautions et possibilités que pour le toron 10 s'appliquent.

[0037] Il est possible que le substrat sur lequel les fils ont été disposés soit de la même nature que le matériau élastique, c'est-à-dire le support 34 : on obtient alors lors du moulage un support 34 comprenant le substrat initial et le produit ajouté, au sein duquel les conducteurs 32 sont intégrés sur un plan. Dans ce cas, avant injection du matériau qui va constituer la partie supérieure du support 34, il peut être souhaitable de coller les fils sur le substrat, qui constitue la partie inférieure du support 34 ; la colle peut être en polyuréthane, en caoutchouc, liquide ou pâteuse.

[0038] Pour diminuer encore l'épaisseur finale, il est possible de procéder à un report de géométrie, le substrat ne servant qu'à positionner les fils 32 avant qu'ils ne soient moulés dans un matériau élastique formant le support 34. Dans ce cas, les fils 32 du composant 30 sont pratiquement à sa surface. Comme dans le cas du toron 10, il est possible dans ce cas également de procéder à un revêtement.

[0039] Contrairement au mode de réalisation en toron 10, il n'est, dans ce deuxième mode de réalisation, pas possible de dissocier le support 34 des fils 32 lors des efforts d'élongation : « tirer » sur le support 34 revient à tirer sur les fils 32. Pour permettre une reprise d'effort qui évite toute contrainte entraînant un cisaillement sur les fils 32 pouvant mener à la rupture, il est souhaitable que le support 34 soit prolongé à une de ses extrémités au moins. Par exemple, le prolongement 40 peut être moulé en même temps que le support 34 et les extrémités des fils 32 peuvent y être solidarisées, par exemple pour être connectées à une plaque 42 ou un capteur. Il est possible d'aménager des vagues dans ce prolongement pour compenser les efforts dus à la traction.

[0040] La figure 5 représente un troisième mode de réalisation 50 combinant des aspects des deux précédents : au lieu d'être disposés à plat sur un subs-

trat, les fils 52 ont la forme d'hélices ou d'enroulements. La disposition des fils 52 sur le substrat peut s'effectuer avec les fils seuls, qui sont bobinés et conservent leur géométrie, ou les fils peuvent être enroulés sur une âme comme dans le premier mode de réalisation. Dans ce cas, il est préférable que l'âme soit de même nature que le matériau utilisé ensuite pour le support 54, de façon à ce que lors du moulage, les deux éléments se fondent, s'imbriquent l'un dans l'autre, ce qui augmente d'autant l'adhésion des fils 52 au support 54. On obtient alors une structure intermédiaire 50 pouvant comporter de nombreux fils 52 déterminant la largeur du support 54, d'épaisseur comprise entre celle du toron 10 et de la configuration en vagues 30.

[0041] Quel que soit le mode de réalisation choisi, il est clair que l'adhésion doit être maximale aux points de contact entre le support 12, 34, 54 et les fils 14, 32, 52. Suivant l'élongation souhaitée et le nombre de cycles auquel il est prévu de soumettre le composant 10, 30, 50 (des vibrations répétées de faible amplitude sont de fait plus dommageables en cas de cisaillement que des élongations extrêmes mais occasionnelles), il peut s'avérer souhaitable de supprimer tout résidu gazeux au sein du matériau, notamment polymérique, composant le support et la colle éventuelle, afin particulièrement d'éviter toute bulle d'air autour d'un fil : l'étape de moulage et/ou collage des fils 14, 32, 52 continûment sur l'âme 12 et/ou le support 34, 54 peut donc être associée aux dégazages connus de l'homme du métier.

[0042] Les applications d'une telle connectique 10, 30, 50 sont nombreuses. En particulier, en avionique et plus généralement dans le domaine des transports (tant de personnes que les convoyeurs sur chaîne de fabrication industrielle), le composant selon l'invention permet d'assurer une déformation élastique de certaines gaines contenant des fils électriques tout en évitant les problèmes de cisaillement inhérents aux vibrations répétées qui, avec les connectiques connues, entraînent une détérioration du fait du mouvement relatif entre fil et support l'entourant.

[0043] De la même façon, le composant peut être utilisé dans le domaine médical, par exemple dans les prothèses articulaires. Il est ici envisageable de coller un composant selon l'invention au niveau de l'articulation concernée, afin par exemple de relier un capteur à des moyens d'activation ou de contrôle de mouvement. Il est aussi possible d'intégrer directement le composant dans la prothèse ou l'appareillage médical, en choisissant par exemple le silicone comme support si une intégration dans une sonde siliconée est envisagée.

[0044] Bien que la description et les dessins ci-dessus se rapportent à des fils électriques intégrés à une connectique élastique, l'invention ne se limite pas à ce mode de réalisation mais regroupe les éléments ne se départant pas de la portée des revendications.

[0045] En particulier, les fils électriques peuvent être remplacés, pour la totalité ou seulement certains d'entre eux, par tout élément de forme allongée similaire à un

fil, inextensible ou du moins pas assez extensible pour l'utilisation qui en est faite, que l'on veut utiliser dans le cadre d'une liaison sur un support déformable élastiquement.

[0046] L'un des exemples est l'utilisation de fibres optiques, monomodes ou multimodes : dans des applications médicales (en endoscopie par exemple) comme dans les applications industrielles (surveillance de circuits hydrauliques par exemple) ou les applications sous-marines (caméras par exemple), il peut s'avérer nécessaire d'avoir des parties susceptibles de subir des déformations importantes. Le composant selon l'invention permet de remplacer les articulations existantes. Surtout, lors d'utilisations répétées, l'intégration des fibres dans un support pour un composant selon l'invention permet de diminuer le diamètre tout en augmentant la durée de vie du fait de l'absence de forces de cisaillement entre gaine de protection et fibres optiques.

[0047] Du fait de sa compacité et de sa résistance au cours des cycles de déformation, le composant selon l'invention peut également être utilisé dans le domaine de l'habillement : il devient possible d'intégrer au vêtement, et notamment à la chaussure ou la combinaison de plongée, des capteurs à des localisations distantes des moyens les contrôlant, ou des accessoires courant sur une certaine longueur.

Revendications

1. Composant de connexion (10, 30, 50) comprenant au moins un fil (14, 32, 52) ayant une première longueur (l_1) et un support (12, 34, 54) ayant une deuxième longueur (l_2), la deuxième longueur étant inférieure à la première, le support étant en un matériau qui est élastique entre la deuxième longueur au repos et une troisième longueur (l_3), **caractérisé en ce que** le fil (14, 32, 52) est solidarisé continûment au support (12, 34, 54) de sorte que, lors de la déformation élastique du support entre la deuxième longueur (l_2) et la plus petite parmi la première (l_1) et la troisième longueur (l_3), le fil (14, 32, 52) ne subisse aucun déplacement relatif par rapport au support (12, 34, 54) au niveau de l'interface entre fil et support.
2. Composant selon la revendication 1 dans lequel le support est en forme d'âme allongée (12).
3. Composant selon la revendication 2 dans lequel chaque fil (14) forme un enroulement autour de l'âme (12).
4. Composant selon la revendication 3 comprenant plusieurs fils (14) solidarisés entre eux, l'ensemble (18) des fils (14) formant un enroulement à pas non nul autour de l'âme (12).
5. Composant selon l'une des revendications 2 à 4 comprenant un revêtement (24) en matériau élastique autour de l'âme (12) et des fils (14).
6. Composant selon la revendication 1 comprenant un plan défini par les fils (32) sur la longueur du support (34).
7. Composant selon la revendication 6 dans lequel le plan est localisé à l'intérieur du support (34) en matériau élastique.
8. Composant selon l'une des revendications 6 à 7 comprenant une pluralité de fils (32) telle qu'aucun des fils n'est en contact avec un autre.
9. Composant selon la revendication 8 dans lequel les fils (32) forment des tracés parallèles.
10. Composant selon l'une des revendications 6 à 9 dans lequel chaque fil (32) est sous forme d'ondulations (34, 36) dans le plan sur au moins une partie de la deuxième longueur du support (34).
11. Composant selon la revendication 10 dans lequel les elongations (34, 36) s'étendent sur toute la longueur du support (34).
12. Composant selon l'une des revendications 10 à 11 dans lequel les ondulations ont une amplitude et une fréquence régulières.
13. Composant selon la revendication 1 comprenant au moins deux fils (52), chaque fil (52) étant sous la forme d'un enroulement hélicoïdal, les enroulements étant localisés entièrement à l'intérieur du support (54).
14. Composant selon l'une des revendications 6 à 13 comprenant en outre un prolongement (40) du support (34, 54) susceptible d'être utilisé pour connecter le composant et/ou exercer une traction.
15. Composant selon l'une des revendications 1 à 14 dans lequel les fils (14, 32, 52) sont inextensibles.
16. Composant selon la revendication 15 dans lequel les fils sont choisis parmi des coaxiaux ou des fibres optiques.
17. Composant selon l'une des revendications 1 à 16 dans lequel le support (12, 34, 54) est en polyuréthane ou en silicone ou en caoutchouc.
18. Composant selon l'une des revendications 1 à 17 dans lequel le support est isotrope.
19. Connectique élastique comprenant un composant

(10, 30, 50) selon l'une des revendications 1 à 18 dans lequel au moins un fil est un conducteur électrique, chaque conducteur ayant des prolongements (20) extérieurs au support (12, 34, 54) sur un côté au moins de manière à permettre sa connexion électrique. 5

20. Procédé de fabrication d'un composant élastique de connexion comprenant le positionnement de fils selon une géométrie déterminée, et la solidarisation continue des fils avec un matériau élastique servant de support de façon à ce qu'il n'y ait pas de déplacement entre la surface des fils et la surface du support adjacente aux fils lors d'une déformation du support. 10 15

21. Procédé selon la revendication 20 comprenant la mise en forme d'une âme allongée en matériau élastique, l'enroulement de fils d'élasticité inférieure au support autour de l'âme, et la solidarisation des fils à l'âme. 20

22. Procédé selon la revendication 20 comprenant la mise en place de fils selon une géométrie prédéterminée dans un plan, puis la solidarisation par moulage de la géométrie dans un support élastique. 25

23. Procédé selon l'une des revendications 20 à 22 comprenant le traitement de la surface des fils avant la solidarisation. 30

35

40

45

50

55

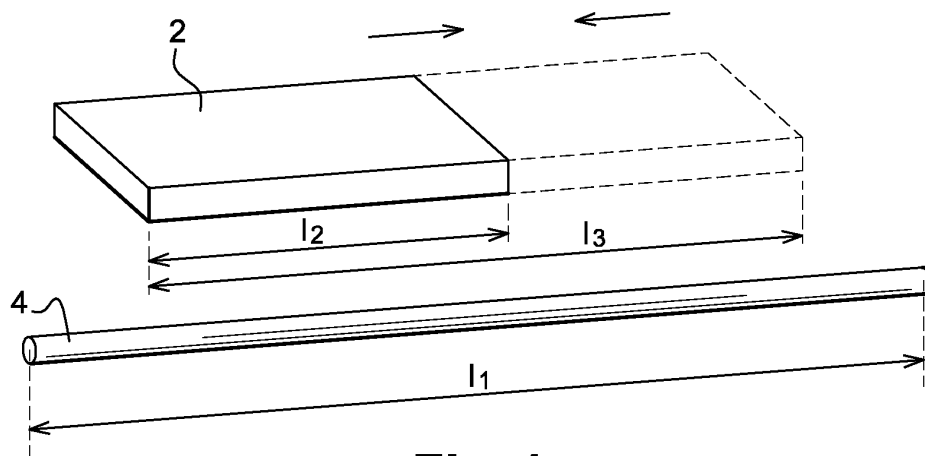


Fig. 1

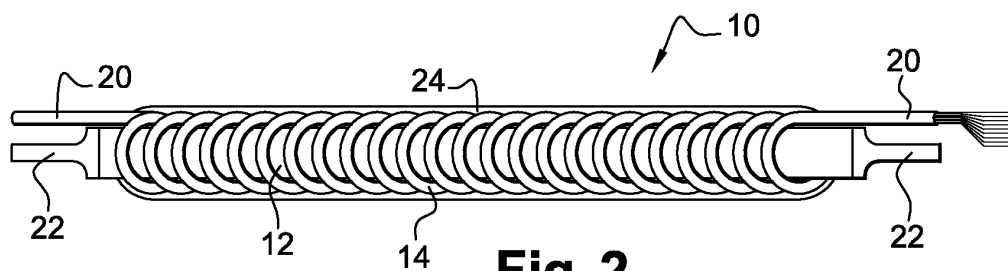


Fig. 2

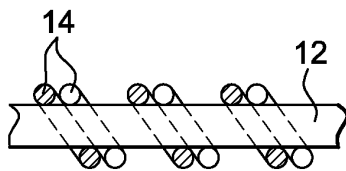


Fig. 3a

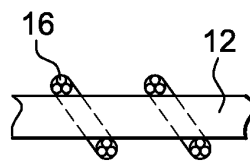


Fig. 3b

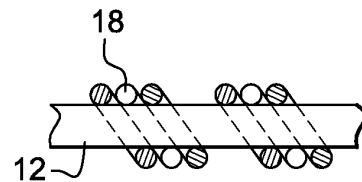
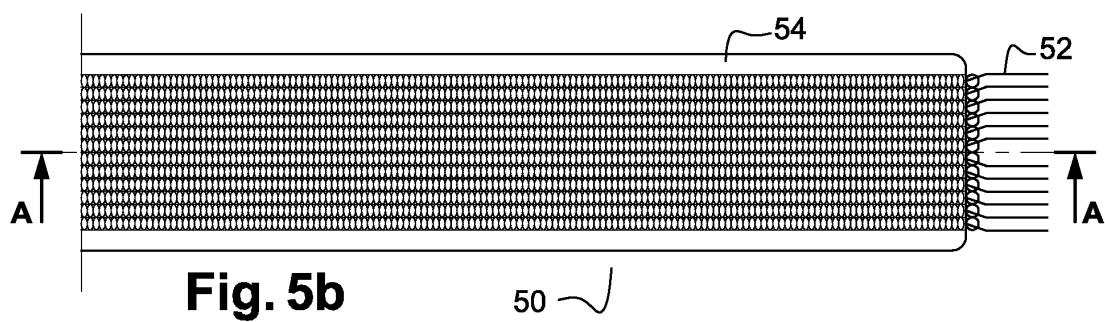
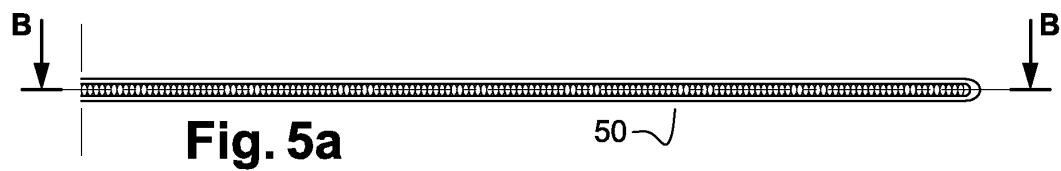
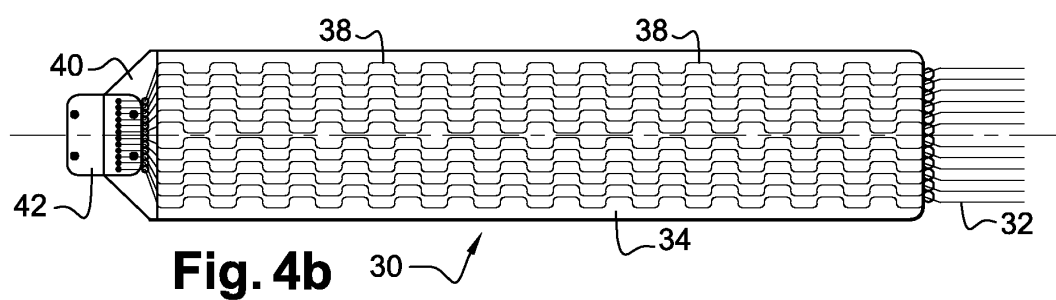
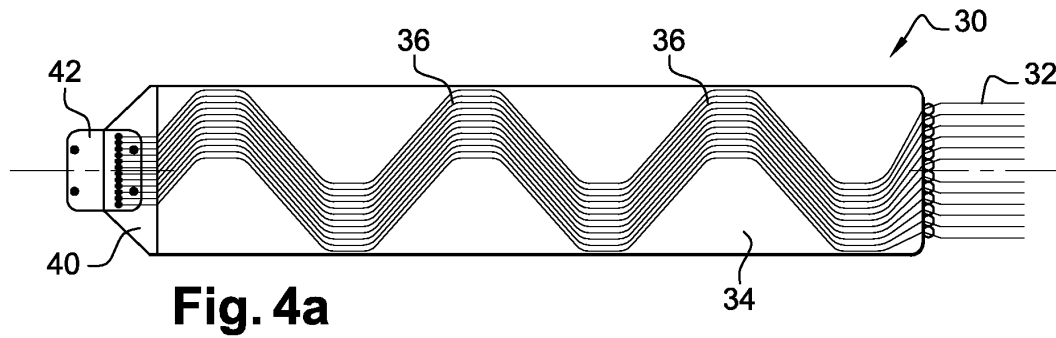


Fig. 3c





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 05 10 3934

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	GB 808 109 A (FELIX JEAN MARIE DANSARD) 28 janvier 1959 (1959-01-28)	1,2,19, 20	H01B7/06
A	* page 1, ligne 90 - page 2, ligne 83; figures 1-4 *	3-18, 21-23	

A	US 4 782 196 A (UKAI RYOUICHI) 1 novembre 1988 (1988-11-01) * colonne 3, ligne 6 - colonne 6, ligne 12; figures 1-4 *	1-23	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			H01B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 24 août 2005	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			

1
EPO FORM 1503 03/82 (P04C02)

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

EP 05 10 3934

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.

24-08-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 808109	A	28-01-1959	FR 1152317 A	14-02-1958

US 4782196	A	01-11-1988	JP 1045921 B	05-10-1989
			JP 1564063 C	12-06-1990
			JP 60119013 A	26-06-1985
			KR 8903140 B1	23-08-1989

EPO FORM P0460

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