



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **92402892.1**

(51) Int. Cl.⁵ : **H01R 4/04, H01R 4/72**

(22) Date de dépôt : **26.10.92**

(30) Priorité : **12.11.91 FR 9113862**

(43) Date de publication de la demande :
19.05.93 Bulletin 93/20

(84) Etats contractants désignés :
DE GB IT

(71) Demandeur : **Société Nationale Industrielle
Aérospatiale Société anonyme dite:**
37 Bld de Montmorency
F-75016 Paris (FR)

(72) Inventeur : **Cerda, Léon Germain**
3C Allée des Restauques, Jas Neuf
F-13620 Carry-Le-Rouet (FR)

(74) Mandataire : **Bonnetat, Christian**
CABINET BONNETAT 23, Rue de
St.Pétersbourg
F-75008 Paris (FR)

(54) **Procédé pour connecter le blindage d'au moins un câble électrique blindé à un conducteur électrique de liaison, et connexion obtenue par mise en oeuvre de ce procédé.**

(57) — La présente invention concerne un procédé pour connecter le blindage (3) d'au moins un câble électrique blindé (1) à un conducteur électrique de liaison (7).

— Selon l'invention :

. avant mise en regard desdites parties à connecter respectives (10,11) du câble (1) et du conducteur de liaison (7), on enduit d'un adhésif électriquement conducteur (16) au moins l'une desdites parties à connecter (10,11), et

. après mise en regard desdites parties à connecter respectives (10,11) du câble (1) et du conducteur de liaison (7), pour former ledit fourreau de raccordement, on enroule un ruban (17) de matière isolante thermorétractable autour desdites parties à connecter (10,11).

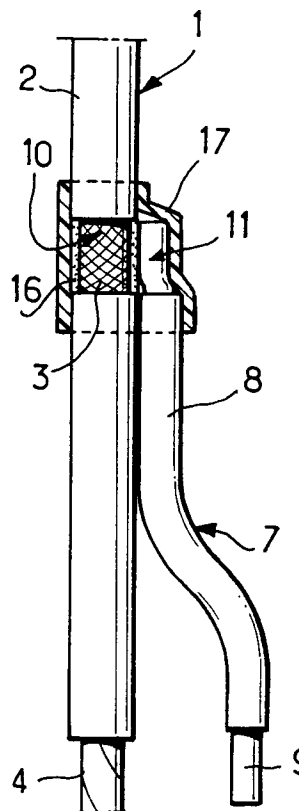


FIG. 5

La présente invention concerne un procédé pour connecter le blindage d'au moins un câble électrique blindé à un conducteur électrique de liaison, ainsi que la connexion obtenue par mise en oeuvre de ce procédé.

Pour la transmission des informations et des commandes, notamment dans des aéronefs tels que des hélicoptères, on doit former des faisceaux de conducteurs électriques, encore appelés "harnais". Dans de tels harnais, environ 25% des conducteurs électriques utilisés sont des câbles blindés, pouvant comporter un, deux ou trois conducteurs. Le blindage de ces câbles est nécessaire pour limiter les interférences, soit par rayonnement des signaux qu'ils véhiculent en risquant de perturber l'environnement, soit à cause de leur sensibilité au rayonnement provenant de l'environnement. Par ailleurs, dans 99% des cas, le blindage de ces câbles doit être relié à la masse générale de l'aéronef. Toutefois, jusqu'à présent, la liaison à la masse de ces câbles blindés doit être effectuée manuellement, ce qui est un obstacle majeur à l'automatisation totale de la fabrication des harnais.

Plus précisément, dans le procédé actuel pour connecter le blindage d'un câble électrique blindé à un conducteur électrique de liaison, ledit câble électrique blindé comportant, de l'extérieur vers l'intérieur, une gaine isolante de protection, un blindage et au moins un conducteur électrique, et ledit conducteur électrique de liaison comportant une gaine isolante de protection et un fil conducteur, on réalise les opérations suivantes :

- on dénude la partie à connecter du câble de sa gaine isolante de protection en y laissant à nu le blindage,
- on dénude la partie à connecter correspondante du conducteur de liaison de sa gaine isolante de protection en y laissant à nu le fil conducteur,
- on met en regard lesdites parties à connecter respectives du câble et du conducteur de liaison, et
- on raccorde lesdites parties à connecter à l'aide d'un manchon comportant une bague de brasure sous une gaine thermorétractable.

Cependant, la mise en place de ce manchon exige des mouvements complexes, possibles manuellement mais non automatiquement, ou du moins très difficilement :

- passage du câble à l'intérieur du manchon,
- positionnement et maintien du manchon au niveau de la partie dénudée du câble,
- mise en place du conducteur de liaison,
- brasure et thermorétraction simultanées à l'aide, par exemple, d'un pistolet à rayonnement infrarouge.

Par ailleurs, il est clair que l'on doit utiliser des manchons différents pour des câbles de diamètres différents.

En outre, il est difficile de maîtriser manuellement les paramètres commandant le temps d'exposition aux infrarouges, lequel, pour une brasure correcte, dépend du diamètre du câble, du type de blindage, du type de manchon, entre autres. Cela a pour conséquence :

- si le temps d'exposition est trop important, une destruction de l'isolant du câble,
- s'il est trop faible, une brasure incorrecte du conducteur sur le blindage.

De plus, à cause des manchons, relier à la masse une pluralité de câbles blindés exige actuellement de former des pontages, à l'aide de conducteurs de liaison intermédiaires, entre les câbles successifs, agencement dénommé "chaînette" (décrit plus en détail par la suite), qui empêche également l'automatisation totale de la fabrication des harnais.

La présente invention a pour but d'éviter ces inconvénients, et concerne un procédé perfectionné pour connecter le blindage d'au moins un câble électrique blindé à un conducteur électrique de liaison, pouvant être mis en oeuvre de façon totalement automatisée.

A cet effet, le procédé pour connecter le blindage d'au moins un câble électrique blindé à un conducteur électrique de liaison, ledit câble électrique blindé comportant, de l'extérieur vers l'intérieur, une gaine isolante de protection, un blindage et au moins un conducteur électrique, et ledit conducteur électrique de liaison comportant une gaine isolante de protection et un fil conducteur, procédé dans lequel :

- on dénude la partie à connecter du câble de sa gaine isolante de protection en y laissant à nu le blindage,
- on dénude la partie à connecter correspondante du conducteur de liaison de sa gaine isolante de protection en y laissant à nu le fil conducteur,
- on met en regard lesdites parties à connecter respectives du câble et du conducteur de liaison, et
- on raccorde lesdites parties à connecter par thermorétraction d'un fourreau de matière isolante thermorétractable entourant lesdites parties, est remarquable, selon l'invention, en ce que :
- avant mise en regard desdites parties à connecter respectives du câble et du conducteur de liaison, on enduit d'un adhésif électriquement conducteur au moins l'une desdites parties à connecter, et
- après mise en regard desdites parties à connecter respectives du câble et du conducteur de liaison, pour former ledit fourreau de raccordement, on enroule un ruban de matière isolante thermorétractable autour desdites parties à connecter.

Ainsi, la simplicité des opérations impliquées

dans le procédé conforme à l'invention et, en particulier, le remplacement du manchon, utilisé jusqu'à présent, par une couche d'adhésif électriquement conducteur et un ruban de matière isolante thermorétractable, permettent l'automatisation de ce procédé, en pouvant, de ce fait, l'intégrer, sans problème, dans la fabrication automatisée de harnais, notamment.

Par ailleurs, dans le cas où plusieurs câbles blindés doivent être reliés électriquement à un conducteur de liaison, le procédé selon l'invention est remarquable en ce que chacune des parties dénudées à connecter desdits câbles est mise en regard de la partie dénudée à connecter correspondante dudit conducteur de liaison, chacune desdites parties à connecter desdits câbles et/ou la partie à connecter correspondante dudit conducteur de liaison sont enduites dudit adhésif électriquement conducteur, et, sur l'ensemble des parties à connecter desdits câbles et de la partie à connecter correspondante dudit conducteur de liaison, est enroulé ledit ruban de matière isolante thermorétractable.

Il apparaît donc de plus que, pour relier électriquement plusieurs câbles blindés à un conducteur de liaison, il n'est plus nécessaire de recourir à l'agencement en "chaînette" précédemment indiqué, ce qui permet, aussi dans ce cas, l'automatisation du procédé conforme à l'invention.

Avantageusement, au moins un câble blindé supplémentaire peut être relié électriquement audit conducteur de liaison par l'intermédiaire de la couche d'adhésif électriquement conducteur reliant déjà au moins un câble blindé audit conducteur de liaison.

De préférence, en tant que partie à connecter dudit conducteur de liaison, on dénude une extrémité de celui-ci.

Il est de plus avantageux d'enduire la partie dénudée du blindage de chaque câble blindé dudit adhésif électriquement conducteur.

Par ailleurs, en tant qu'adhésif, on peut utiliser une colle chargée d'un métal, ladite colle pouvant être, en particulier, une pâte thixotrope époxy à charge d'argent.

Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

La figure 1 illustre, en coupe partielle, une phase préparatoire d'un procédé connu de connexion du blindage d'un câble électrique blindé à un conducteur électrique de liaison.

La figure 2 est une vue semblable à la figure 1, montrant la connexion connue, une fois achevée.

La figure 3 illustre le procédé connu de connexion à un conducteur électrique de liaison des blindages d'une pluralité de câbles électriques blindés.

La figure 4 montre une phase préparatoire du procédé conforme à la présente invention pour la

connexion du blindage d'un câble électrique blindé à un conducteur de liaison.

La figure 5 montre la connexion conforme à l'invention, une fois terminée.

La figure 6 illustre la mise en oeuvre du procédé conforme à l'invention pour une pluralité de câbles électriques blindés, avec arrachement au niveau de la connexion.

La figure 7 est une section selon la ligne VII-VII de la figure 6.

La figure 8 est une vue analogue à la figure 7 illustrant un développement du procédé conforme à l'invention.

Les figures 1 et 2 illustrent le procédé connu de connexion du blindage d'un câble électrique blindé à un conducteur électrique de liaison.

Le câble électrique blindé 1 représenté comporte, de l'extérieur vers l'intérieur, une gaine isolante de protection 2, un blindage 3 et, dans cet exemple, trois conducteurs électriques 4 présentant chacun une gaine isolante de protection 5 et un fil conducteur 6. Le blindage 3 du câble blindé 1 doit être relié à la masse (ou éventuellement à un connecteur non représenté) par l'intermédiaire d'un conducteur électrique de liaison 7 comportant de même une gaine isolante de protection 8 et un fil conducteur 9.

Pour réaliser une telle connexion, de façon usuelle, on procède comme suit :

- on dénude la partie à connecter 10 du câble 1 de sa gaine isolante de protection 2 en y laissant à nu le blindage 3,
- on dénude la partie à connecter correspondante du conducteur de liaison 7 (par exemple l'extrémité 11 de celui-ci) de sa gaine isolante de protection 8 en y laissant à nu le fil conducteur 9,
- on met en regard lesdites parties à connecter respectives 10, 11 du câble 1 et du conducteur de liaison 7, et on met en place, sur celles-ci, un manchon 12 comportant une bague de brasure 13 (par exemple d'étain-plomb) enveloppée par une gaine thermorétractable 14 munie, à ses deux extrémités, de bagues d'étanchéité 15 (figure 1), et
- en même temps que l'on effectue la brasure (par exemple à l'aide d'un pistolet à rayonnement infrarouge comme déjà indiqué), la gaine thermorétractable 14 se rétracte, ce qui assure le raccordement du blindage 3 du câble blindé 1 (dans sa partie dénudée 10) et de l'extrémité dénudée 11 du conducteur de liaison 7 (figure 2).

Comme déjà indiqué, l'ensemble de ces opérations sont effectuées manuellement par un opérateur, et il est impossible d'automatiser ce procédé connu du fait de l'utilisation du manchon 12, pour les raisons déjà évoquées.

Par ailleurs, comme on le voit sur la figure 3, la

connexion d'une pluralité de câbles blindés 1 à la masse (ou éventuellement à un connecteur) en utilisant les manchons 12 n'est possible que par un agencement tel que montré, ou "chaînette", ce qui exclut également toute possibilité d'automatisation.

Les figures 4 et 5 illustrent le procédé conforme à l'invention.

Comme précédemment :

- on dénude la partie à connecter 10 du câble 1 de sa gaine isolante de protection 2 en y laissant à nu le blindage 3,
- on dénude la partie à connecter correspondante du conducteur de liaison 7 (comme l'extrémité 11 de celui-ci) de sa gaine isolante de protection 8 en y laissant à nu le fil conducteur 9, et
- on met en regard lesdites parties à connecter respectives 10, 11 du câble 1 et du conducteur de liaison 7.

Toutefois, conformément au procédé selon l'invention, avant mise en regard desdites parties à connecter respectives 10, 11 du câble 1 et du conducteur de liaison 7, on enduit d'une couche 16 d'un adhésif électriquement conducteur au moins l'une des parties à connecter 10, 11, en l'occurrence la partie dénudée 10 du blindage 3 du câble 1 (figure 4).

Ensuite, après mise en regard desdites parties à connecter respectives 10, 11 du câble 1 et du conducteur de liaison 7, on enroule un ruban de matière isolante thermorétractable 17 autour des parties 10, 11 à connecter (figure 5), et on procède à la thermorétraction dudit ruban, par exemple à l'aide d'un pistolet à rayonnement infrarouge.

L'ensemble de ces opérations simples peuvent être facilement automatisées, en utilisant toute(s) machine(s) appropriée(s) [non représentée(s)], notamment intégrée(s) dans le processus de fabrication de faisceaux de câbles électriques.

Cela est également le cas lorsque plusieurs câbles blindés doivent être reliés électriquement à un conducteur de liaison (figures 6-8).

Dans ce cas, chacune des parties dénudées à connecter 10 desdits câbles 1 est mise en regard de l'extrémité dénudée à connecter correspondante 11 du conducteur de liaison 7. Le nombre de câbles 1 pouvant être connectés à un conducteur de liaison unique 7 dépend bien sûr du diamètre des câbles (et donc de leur encombrement). Comme montré sur la figure 7, il peut être, par exemple, de six, les câbles 1 étant équiangulairement répartis autour du conducteur de liaison 7. Ensuite, chacune desdites parties à connecter 10 des câbles 1 et/ou l'extrémité à connecter 11 correspondante du conducteur de liaison 7 sont enduites d'une couche 16 d'adhésif électriquement conducteur (ce peut être notamment chaque partie à connecter 10 des câbles 1), et, sur l'ensemble des parties à connecter 10 des câbles 1 et de l'extrémité à connecter 11 du conducteur de liaison 7, est enroulé

un ruban 17 de matière isolante thermorétractable, lequel est alors thermorétracté comme précédemment, par exemple à l'aide d'un pistolet à rayonnement infrarouge.

L'ensemble de ces opérations peuvent être aussi totalement automatisées, et on évite d'utiliser, dans ce cas, l'agencement antérieur en "chaînette", avec les inconvénients qui lui sont liés.

On notera, par ailleurs, qu'au moins un câble blindé 1 supplémentaire peut être relié électriquement au conducteur de liaison 7, comme l'illustre la figure 8, par l'intermédiaire des bavures 16A de la couche d'adhésif électriquement conducteur 16 reliant les autres câbles blindés 1 au conducteur de liaison 7.

L'adhésif utilisé peut être notamment une pâte thixotrope époxy à charge d'argent, comme celle fournie par la Société EPOTECNY sous le nom commercial EPO-TEK 417, dont les caractéristiques techniques sont les suivantes :

- résistivité électrique : 0,05 à 0,07 milliohm/cm
- cycles de polymérisation :
 - 1/2 heure à 150°C
 - 1 heure à 100°C
 - 2 heures à 80°C
- 2 à 3 jours à température ambiante
- température de dégradation après polymérisation : 350°C.

Revendications

1. Procédé pour connecter le blindage (3) d'au moins un câble électrique blindé (1) à un conducteur électrique de liaison (7), ledit câble électrique blindé (1) comportant, de l'extérieur vers l'intérieur, une gaine isolante de protection (2), un blindage (3) et au moins un conducteur électrique (4), et ledit conducteur électrique de liaison (7) comportant une gaine isolante de protection (8) et un fil conducteur (9), procédé dans lequel :
 - on dénude la partie à connecter (10) du câble (1) de sa gaine isolante de protection (2) en y laissant à nu le blindage (3),
 - on dénude la partie à connecter (11) correspondante du conducteur de liaison (7) de sa gaine isolante de protection (8) en y laissant à nu le fil conducteur (9),
 - on met en regard lesdites parties à connecter respectives (10, 11) du câble (1) et du conducteur de liaison (7), et
 - on raccorde lesdites parties à connecter (10, 11) par thermorétraction d'un fourreau de matière isolante thermorétractable entourant lesdites parties,
 caractérisé en ce que :
 - avant mise en regard desdites parties à connecter respectives (10, 11) du câble (1) et du conducteur de liaison (7), on enduit

- d'un adhésif électriquement conducteur (16) au moins l'une desdites parties à connecter (10,11), et
- après mise en regard desdites parties à connecter respectives (10,11) du câble (1) et du conducteur de liaison (7), pour former ledit fourreau de raccordement, on enroule un ruban (17) de matière isolante thermorétractable autour desdites parties à connecter (10,11).
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel plusieurs câbles blindés (1) sont reliés électriquement à un conducteur de liaison (7), caractérisé en ce que chacune des parties dénudées à connecter (10) desdits câbles (1) est mise en regard de la partie dénudée à connecter correspondante (11) dudit conducteur de liaison (7), chacune desdites parties à connecter (10) desdits câbles (1) et/ou la partie à connecter correspondante (11) dudit conducteur de liaison (7) sont enduites dudit adhésif électriquement conducteur (16), et, sur l'ensemble des parties à connecter (10) desdits câbles (1) et de la partie à connecter correspondante (11) dudit conducteur de liaison (7), est enroulé ledit ruban (17) de matière isolante thermorétractable.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'au moins un câble blindé supplémentaire (1) peut être relié électriquement audit conducteur de liaison (7) par l'intermédiaire de la couche d'adhésif électriquement conducteur (16A) reliant déjà au moins un câble blindé (1) audit conducteur de liaison (7).
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que, en tant que partie à connecter (11) dudit conducteur de liaison (7), on dénude une extrémité (11) de celui-ci.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'on enduit la partie dénudée (10) du blindage (3) de chaque câble blindé (1) dudit adhésif électriquement conducteur (16).
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que, en tant qu'adhésif (16), on utilise une colle chargée d'un métal.
7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que ladite colle est une pâte thixotrope époxy à charge d'argent.
8. Connexion entre le blindage (3) d'au moins un câ-

ble électrique blindé (1) et un conducteur électrique de liaison (7), caractérisée en ce qu'elle est obtenue par mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

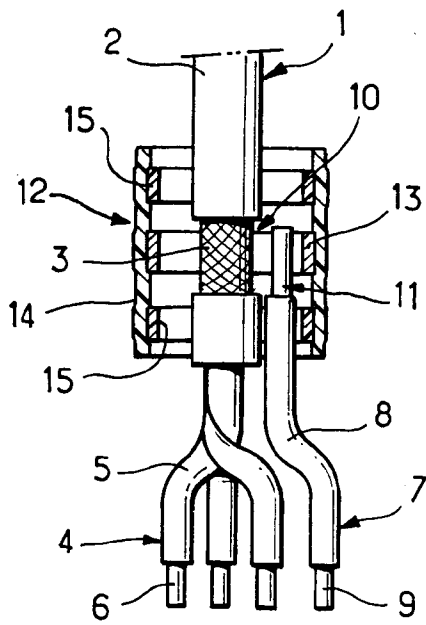


FIG. 1

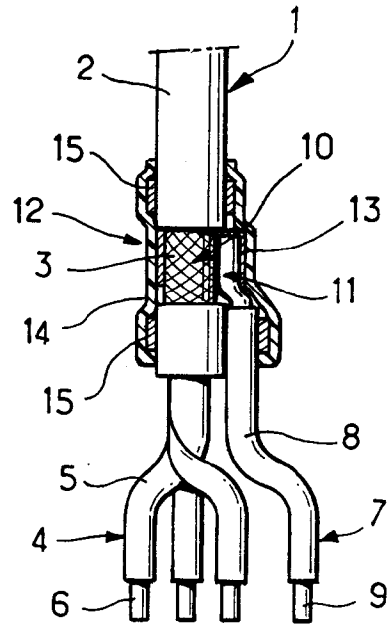


FIG. 2

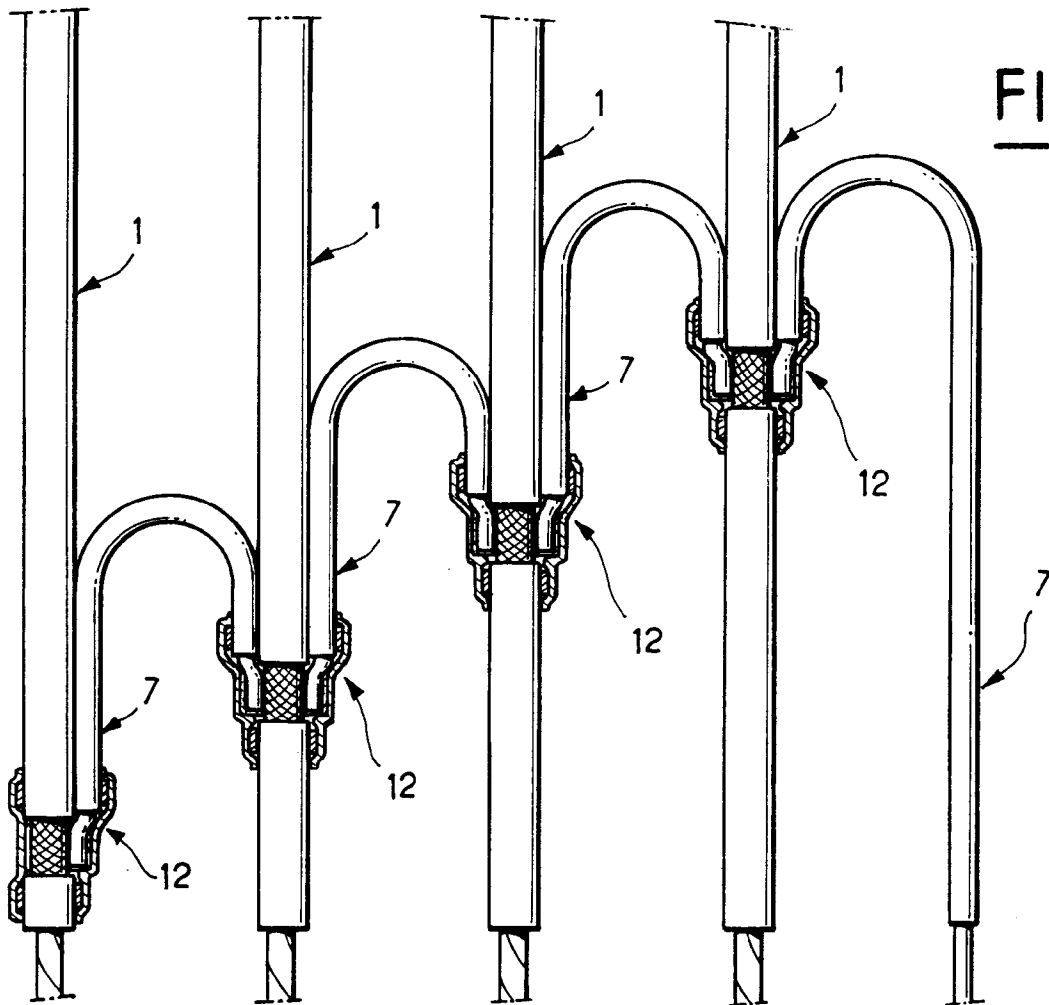


FIG. 3

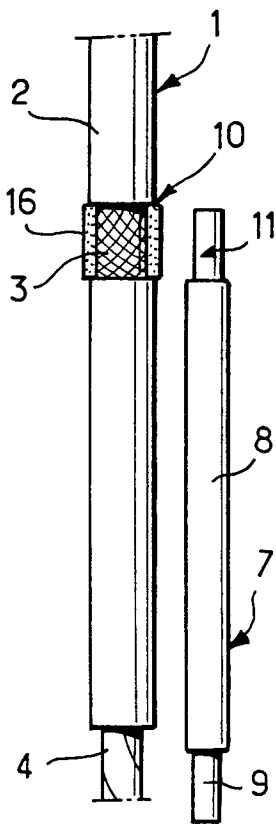


FIG. 4

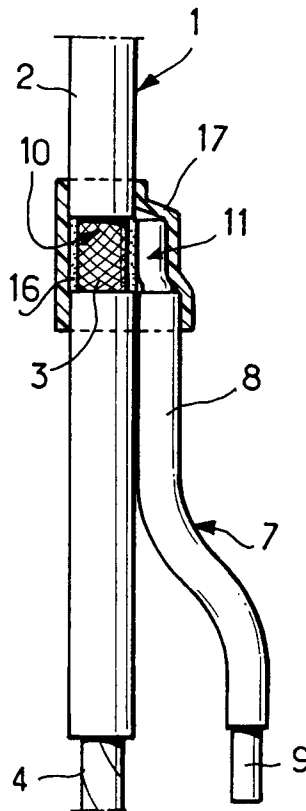


FIG. 5

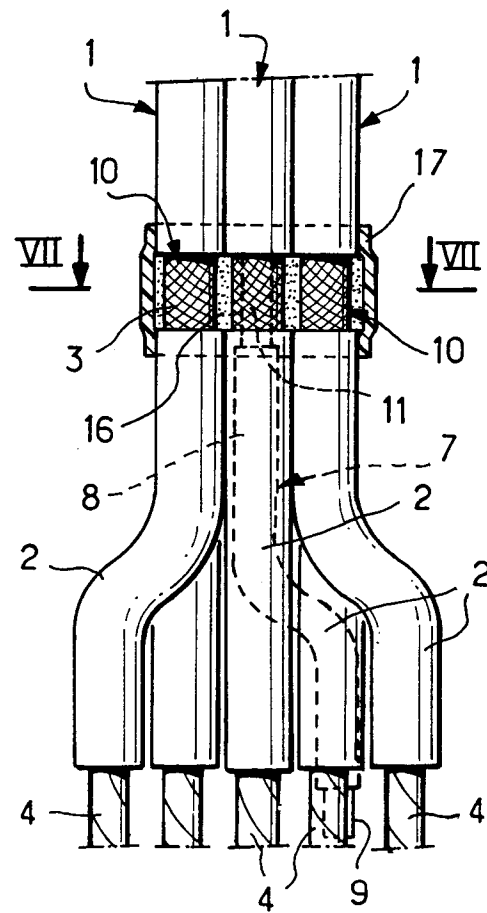


FIG. 6

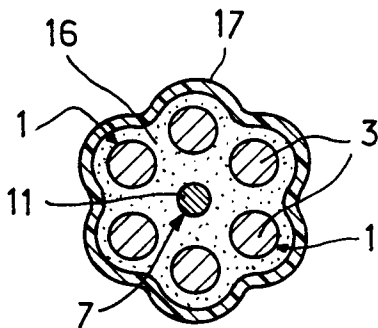


FIG. 7

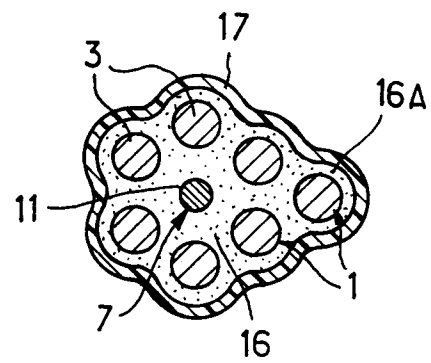


FIG. 8



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 40 2892

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.5)
A	EP-A-0 402 046 (BOWTHORPE-HELLERMANN) * colonne 3, ligne 29 - colonne 4, ligne 4; figures 1,2 *	1,2,3-6, 8	H01R4/04 H01R4/72
A	GB-A-2 206 457 (YAZAKI) * page 4, ligne 20 - page 6, ligne 25; figures 2-7 *	1-8	
A	FR-A-2 284 201 (RAYCHEM) * page 5, ligne 15 - page 6, ligne 32; figures 1-7 *	1,2,4,8	
A	EP-A-0 405 561 (AMP) * colonne 5, ligne 40 - colonne 10, ligne 28; figures 1-10 *	1,2	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H01R H02G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 17 FEVRIER 1993	Examineur HAHN G.
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 (P0402)