

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ FASCICULE DU BREVET A5

⑪

630 750

⑯ Numéro de la demande: 480/79

⑯ Titulaire(s):
François Robert Bonhomme, Saint-Cloud (FR)

⑯ Date de dépôt: 18.01.1979

⑯ Inventeur(s):
François Robert Bonhomme, Saint-Cloud (FR)

⑯ Priorité(s): 25.01.1978 FR 78 01990

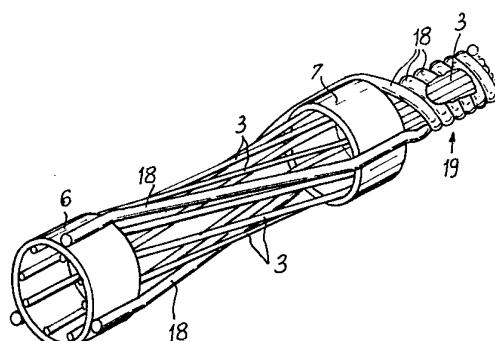
⑯ Mandataire:
Hartmut Keller Dr. René Keller, Patentanwälte,
Bern⑯ Fascicule du brevet
publié le: 30.06.1982

⑯ Douille, pour dispositif de contact électrique à fiche et douille, et son procédé de fabrication.

⑯ Une douille comprend des fils de contact élastiques (3) qui sont tendus entre deux bagues (6 et 7), selon les génératrices d'un hyperbole de révolution, les bagues étant maintenues à une position mutuelle invariable.

Ce sont les entretoises métalliques (18), écartées les unes des autres et sensiblement parallèles aux fils de contact (3) les plus voisins, qui maintiennent les bagues (6 et 7).

Application: connecteurs électriques à fiches et douilles.



REVENDICATIONS

1. Douille pour dispositif de contact électrique à fiche et douille, dans laquelle plusieurs fils métalliques élastiques sont tendus chacun entre deux points situés de façon telle, sur deux cercles coaxiaux qui sont eux-mêmes situés respectivement sur deux bagues relativement rigides et solidarisées l'une avec l'autre, que le rayon du premier cercle passant par le premier point et le rayon du second cercle passant par le second point d'un même fil fassent entre eux un angle constant non nul et que les divers fils se déduisent géométriquement les uns des autres par rotation autour de l'axe commun aux deux cercles, caractérisée en ce que les deux bagues sont solidarisées l'une à l'autre par au moins deux entretoises métalliques écartées latéralement l'une de l'autre et relativement rigides, qui sont fixées symétriquement à ces bagues et qui, dans leur ensemble, sont inclinées dans le même sens et pratiquement du même angle que les fils métalliques élastiques voisins, par rapport à l'axe de la douille.

2. Douille selon la revendication 1, caractérisée en ce que les entretoises sont constituées par des fils métalliques non élastiques, à déformation permanente, prolongés au-delà de l'une des bagues de façon à être enroulés autour de prolongements des fils métalliques élastiques et à former ainsi un toron de raccordement.

3. Procédé de fabrication d'une douille selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste essentiellement à former d'abord un élément creux par deux bagues relativement rigides ayant le même axe de révolution et solidarisées entre elles par au moins deux entretoises métalliques pratiquement parallèles audit axe, ces entretoises étant écartées l'une de l'autre et relativement rigides; puis à tendre des fils métalliques élastiques, parallèlement à cet axe, en fixant leurs extrémités à ces bagues; et à déformer ensuite de façon permanente les entretoises en faisant tourner l'une des bagues par rapport à l'autre autour du susdit axe de façon à incliner dans le même sens, par rapport à cet axe, les entretoises et les fils métalliques et à placer ainsi ces fils selon l'une des familles de génératrices d'un hyperbolôïde de révolution.

L'invention est relative aux douilles pour dispositifs de contact électrique à fiche et douille, du genre de celles dans lesquelles plusieurs fils métalliques élastiques sont tendus chacun entre deux points situés de façon telle, sur deux cercles coaxiaux qui sont eux-mêmes situés respectivement sur deux bagues relativement rigides et solidarisées l'une avec l'autre, que le rayon du premier cercle passant par le premier point et le rayon du second cercle passant par le second point d'un même fil fassent entre eux un angle constant non nul et que les divers fils se déduisent géométriquement les uns des autres par rotation autour de l'axe commun aux deux cercles.

Les fils métalliques se placent ainsi selon l'une des familles de génératrices d'un hyperbolôïde de révolution. Lorsqu'on introduit dans une telle douille une fiche dont le diamètre est supérieur au diamètre de la section transversale du col de l'hyperbolôïde, mais inférieur au diamètre intérieur de celle des deux bagues par laquelle est introduite la fiche, celle-ci fait se déformer élastiquement les fils qui viennent s'appliquer chacun sur la fiche le long d'une courbe hélicoïdale, avec une force de serrage qui ne dépend que de l'allongement des fils et des caractéristiques de ceux-ci. On obtient ainsi un contact excellent entre la fiche et les fils de la douille, sans que la limite d'élasticité de ces fils risque d'être jamais dépassée.

De telles douilles ont été décrites par le titulaire, notamment dans son brevet français N° 1199488 auquel sont rattachés les certificats d'addition N°s 74.195, 74.870 et 76.343. Les douilles qui font l'objet de ce brevet antérieur sont caractérisées par le fait que les deux bagues de la douille sont solidarisées entre elles par une entretoise tubulaire indéformable à paroi pleine, les bagues étant emmanchées aux extrémités de cette entretoise tubulaire de façon à y coincer les bouts de fils.

L'invention a pour but de diminuer la quantité de matière métallique qui est nécessaire à la construction des douilles du genre défini ci-dessus ou, dans certaines applications, de remplacer en partie la matière métallique par une matière plastique moulée. Elle a également pour but de diminuer le volume de matière métallique ainsi que de rendre moins grandes les surfaces métalliques à garnir d'un revêtement de protection et, par conséquent, de diminuer le prix de revient des douilles.

A cet effet, la douille conforme à l'invention est essentiellement caractérisée en ce que les deux bagues sont solidarisées l'une à l'autre par au moins deux entretoises métalliques écartées latéralement l'une de l'autre et relativement rigides, qui sont fixées symétriquement à ces bagues et qui, dans leur ensemble, sont inclinées dans le même sens et pratiquement du même angle que les fils métalliques élastiques voisins, par rapport à l'axe de la douille.

Par entretoises métalliques relativement rigides, on entend ici des entretoises qui sont pratiquement dépourvues d'élasticité et dont la forme est donc permanente.

Il est clair que le remplacement de l'entretoise tubulaire connue à 20 paroi pleine par les deux entretoises métalliques écartées conformes à l'invention diminue la quantité de matière qui est nécessaire à la construction de la douille de contact. De plus, il autorise la mise en œuvre d'un procédé de fabrication simplifié, lequel consiste essentiellement à former d'abord un élément creux par deux bagues 25 relativement rigides ayant le même axe de révolution et solidarisées par au moins deux entretoises métalliques pratiquement parallèles audit axe, ces entretoises étant écartées l'une de l'autre et relativement rigides; puis à tendre des fils métalliques élastiques, parallèlement à cet axe, en fixant leurs extrémités à ces bagues; et à 30 déformer ensuite de façon permanente les entretoises en faisant tourner l'une des bagues par rapport à l'autre autour dudit axe de façon à incliner dans le même sens, par rapport à cet axe, les entretoises et les fils métalliques et à placer ainsi ces fils selon l'une des familles de génératrices d'un hyperbolôïde de révolution.

Grâce à ce procédé, il suffit de répartir les fils métalliques selon les génératrices d'un cylindre en fixant leurs extrémités sur les bagues (ce qui est beaucoup plus facile que de le faire selon l'une des familles de génératrices d'un hyperbolôïde de révolution) et de faire tourner ensuite l'une des bagues par rapport à l'autre pour orienter convenablement tous ces fils ainsi que les entretoises en une seule opération, leur orientation étant ensuite maintenue constante du fait de la déformation permanente imposée aux entretoises.

Il est à noter que, dans le brevet US N° 1833145 publié le 24 novembre 1931, il a déjà été proposé de constituer en une seule

45 pièce métallique deux bagues d'extrémité et des organes de contact allongés, parallèles à l'axe commun aux deux bagues, et de faire tourner l'une de ces bagues par rapport à l'autre de façon à placer ces organes approximativement selon l'une des familles de génératrices d'un hyperbolôïde de révolution. Dans la douille de contact ainsi réalisée, les bagues d'extrémité ne sont reliées entre elles que par des organes de contact, en sorte que ceux-ci ne sont jamais tendus et ne peuvent donc s'appliquer qu'en un point (et non selon une courbe hélicoïdale) et avec une force peu importante sur la fiche. Pour pouvoir introduire celle-ci, il est d'ailleurs recommandé de faire

50 tourner les bagues d'extrémité l'une par rapport à l'autre en vue d'élargir momentanément le col de l'hyperbolôïde. Par rapport à ce brevet, la douille conforme à l'invention se distingue donc par la présence, entre les deux bagues d'extrémité, de deux séries d'éléments inclinés, savoir les fils de contact métalliques élastiques et les

55 entretoises métalliques relativement rigides, les bagues d'extrémité pouvant être indifféremment métalliques ou en matière plastique isolante.

L'invention va être maintenant exposée plus en détail à l'aide des dessins annexés qui en illustrent des modes de réalisation préférés:

60 la fig. 1 de ces dessins illustre la disposition géométrique de l'un des fils de contact d'une douille établie conformément à l'invention, la fig. 2 montre, en perspective, une douille de contact établie conformément à l'invention,

la fig. 3 montre, en perspective, à plus grande échelle, les éléments essentiels de la douille de la fig. 2,

la fig. 4 montre, vus en bout, les éléments de la fig. 3,

la fig. 5, qui est un détail à plus grande échelle de la fig. 4, montre la déformation d'un fil de contact pour deux fiches de diamètres différents,

les fig. 6 à 9 montrent quatre phases successives de la fabrication de la douille en question,

la fig. 10 montre une phase intermédiaire de la fabrication d'une douille de contact qui est établie selon une variante de la fig. 2 et qui est représentée en perspective à la fig. 11,

la fig. 12 montre en coupe transversale le toron de connexion qui termine la douille de contact de la fig. 11,

la fig. 13 enfin représente en coupe axiale une douille de contact établie selon une deuxième variante de la fig. 2.

Avant d'exposer l'invention, il semble intéressant de rappeler, à l'aide des fig. 1, 4 et 5, les caractéristiques des douilles de contact conformes au susdit brevet français N° 1199488. Comme le montre d'abord la fig. 1, la douille possède intérieurement un certain nombre de fils de contact 3 dont chacun est tendu entre deux points 1 et 2 situés de façon telle, respectivement sur deux cercles C_1 et C_2 (de centres O_1 et O_2 et de rayon R_1 et R_2 , ces rayons étant ou non différents l'un de l'autre) qui sont disposés sur le même axe X-Y et dont les plans sont invariablement liés l'un à l'autre de façon que leur distance d reste constante, que le rayon R_1 du premier cercle C_1 passant par le point 1 et le rayon R_2 du second cercle C_2 passant par le point 2 fassent entre eux un angle constant A non nul et que les fils se déduisent géométriquement les uns des autres par rotation autour de l'axe X-Y.

En d'autres termes, les fils 3 peuvent être considérés géométriquement comme les parties, comprises entre les plans des cercles C_1 et C_2 , de plusieurs génératrices de même famille d'un hyperbololoïde de révolution.

Sur la fig. 1, on a supposé que les rayons R_1 et R_2 avaient des valeurs différentes (R_2 étant plus grand que R_1); mais, dans la plupart des cas, ces rayons ont une valeur identique qui est désignée par R aux fig. 4 et 5, les centres O_1 et O_2 y étant désignés tous deux par O et les cercles C_1 et C_2 par C .

À la fig. 1, on n'a représenté qu'un seul fil 3, mais on conçoit, à l'aide notamment des fig. 2, 3 et 4, que l'ensemble des fils 3 au repos, alors rectilignes, définit dans la zone médiane de la douille un col ou passage de rayon minimal (r fig. 4 et 5) inférieur à chacun des rayons d'entrée R_1 , R_2 ou R .

On conçoit donc que la douille peut recevoir une fiche de rayon quelconque compris entre le rayon d'entrée maximal R_2 ou commun R et le rayon minimal r qui viennent d'être définis. Sur la fig. 5, on a montré la position d'un fil 3 respectivement en trait plein au repos et en trait mixte après introduction de fiches 4a et 4b ayant des rayons a et b compris entre R et r . Dans les deux derniers cas, on constate que le fil 3 s'est déformé élastiquement à l'extension entre les points 1 et 2 et présente deux parties rectilignes réunies par une partie courbe hélicoïdale tout le long de laquelle s'établit le contact entre ce fil 3 et la fiche 4a ou 4b.

Les fils de contact 3 travaillent ainsi de la façon la plus favorable possible en assurant un échange électrique optimal entre la fiche et le corps de la douille.

Selon le susdit brevet français N° 1199488, les cercles C_1 et C_2 sont situés respectivement sur les faces intérieures de deux bagues relativement rigides 6 et 7 qui sont solidarisées entre elles par une entretoise tubulaire à paroi pleine. Conformément aux présents perfectionnements, les bagues relativement rigides 6 et 7 sont solidarisées l'une à l'autre par deux entretoises métalliques relativement rigide 8, écartées latéralement l'une de l'autre, qui sont fixées symétriquement à ces bagues 6 et 7 (par exemple à la surface extérieure de celles-ci, comme le montrent les fig. 2 à 4 et 6 à 9) et qui, dans leur ensemble, sont inclinées dans le même sens et pratiquement du même angle que les fils métalliques voisins 3, par rapport à l'axe X-Y de la douille, ainsi que le montre en particulier la fig. 2.

Pour fabriquer une telle douille, on procède de la manière illustrée aux fig. 6 à 9. Comme le montre la fig. 6, on forme d'abord un élément creux relativement rigide constitué par les deux bagues 6 et 7 ayant le même axe de révolution X-Y et par deux entretoises métalliques rectilignes 8a, parallèles à l'axe X-Y. Ces entretoises sont écartées l'une de l'autre dans le sens circonférentiel et ne couvrent donc ensemble qu'une fraction du périmètre des bagues 6 et 7. Puis, comme le montre la fig. 7, on tend des fils métalliques élastiques 3a (de section circulaire, polygonale ou autre) parallèlement à l'axe X-Y, en fixant leurs extrémités 3b aux (ou près des) surfaces intérieures 6a et 7a de ces bagues 6 et 7. Comme le montre la fig. 9, on déforme ensuite de façon permanente les entretoises 8a en faisant tourner les bagues 6, 7 l'une par rapport à l'autre de l'angle A autour de l'axe X-Y, de façon à incliner dans le même sens par rapport à cet axe les entretoises 8a et les fils 3a (désignés après déformation respectivement par 8 et par 3), selon l'une des familles de génératrices d'un hyperbololoïde de révolution.

Dans une opération intermédiaire illustrée aux fig. 7 et 8, on peut introduire, à l'intérieur de la bague, un manchon métallique 9 destiné à raccorder électriquement les fils métalliques 3 à une source d'alimentation électrique.

Lors de la rotation relative imposée aux bagues 6 et 7, il se produit un léger rapprochement de ces deux bagues 6 et 7, l'une par rapport à l'autre. Au cas où l'on constaterait exceptionnellement que la flexion des entretoises 8a, 8, au cours de cette rotation, est suffisamment importante pour détendre exagérément les fils 3, on pourrait, pour provoquer la rotation mutuelle des bagues 6 et 7, les faire saisir par des mors maintenus, parallèlement à l'axe X-Y, de façon à empêcher au moins en partie un tel rapprochement.

De toute façon, la résistance mécanique à la déformation des entretoises inclinées 8 est suffisante pour que l'introduction d'une fiche telle que 4a ou 4b (fig. 5), à l'intérieur de la douille, ne modifie en rien l'inclinaison des entretoises 8 par rapport à l'axe X-Y.

Si les bagues 6 et 7 sont en matière isolante moulable, les fils 3 peuvent être complètement noyés dans la bague 6, du côté opposé au manchon de raccordement 9. Les extrémités 3b des fils 3 seront ainsi protégées lors de l'introduction de la fiche. Du côté du manchon 9, les fils ne doivent pas être complètement noyés dans la bague 7 en matière isolante, afin que la continuité électrique puisse être assurée entre les fils 3 et le manchon 9.

Si les deux bagues 6 et 7 sont métalliques, les extrémités 3b des fils 3 peuvent être fixées par soudure électrique à la surface intérieure 6a, 7a de ces bagues.

Ainsi qu'il a été exposé ci-dessus à l'aide de la fig. 1, les bagues 6 et 7 peuvent avoir des diamètres intérieurs différents. Dans le cas où c'est la bague 6 par laquelle doit être introduite la fiche qui a le diamètre intérieur le plus petit, le col (ou zone de rayon intérieur minimal r) de l'ensemble des fils 3 se trouve rapproché de cette bague 6, ce qui permet de diminuer la longueur nécessaire à l'enfichage. Lorsque les diamètres intérieurs des deux bagues 6 et 7 sont très légèrement différents l'un de l'autre, l'emmanchement à force du manchon 9 peut se faire sur la bague 7 de plus grand diamètre intérieur.

Dans la douille finale, les bagues 6 et 7 et les entretoises 8 peuvent être entièrement nues, comme le montre notamment la fig. 2. Il est également possible de les enrober d'une carapace isolante pour les protéger contre des mises en contact accidentelles.

On a supposé ci-dessus que les entretoises 8 (après déformation permanente) et par conséquent 8a (avant déformation) étaient fixées aux bagues 6 et 7, notamment à la surface extérieure de celles-ci, cette fixation pouvant se faire par soudure lorsque les bagues 6 et 7 sont métalliques ou par surmoulage lorsqu'elles sont en matière plastique. En variante, les entretoises 8, 8a peuvent aussi être obtenues en une seule pièce avec les bagues 6 et 7, par fraisage d'un tube, ce qui a pour avantage de diminuer l'encombrement radial de la douille.

Selon une variante illustrée aux fig. 10 et 11, où les bagues 6 et 7 et les fils 3 sont agencés pratiquement comme dans le mode de réalisation précédent, on peut constituer les entretoises par des fils

métalliques 18 non élastiques, à déformation permanente, et faits par exemple en laiton recuit. On peut alors prolonger les fils non élastiques 18 comme les fils élastiques 3 au-delà de la bague 7, comme le montre la fig. 10. De préférence, la longueur dont les fils 18 dépassent la bague 7 est supérieure à celle dont les fils 3 dépassent de celle-ci. Cela permet d'enrouler ou torsader les fils 18 sur les fils élastiques 3 pour former un toron 19 (fig. 11 et 12) qui sera ensuite directement raccordé à la source de courant électrique, pour remplacer le manchon 9 des fig. 2 et 7 à 9. Dans ce toron 19, les fils 18 sont enroulés à spires pratiquement jointives autour des extrémités des fils élastiques 3. Ces extrémités, rectilignes et parallèles à l'axe de la douille, sont serrées les unes contre les autres, comme le montre la fig. 12.

La section des fils 18 est très nettement supérieure à celle des fils élastiques 3 de façon que, lors de l'introduction de la fiche (de gauche à droite selon la fig. 11), la position des fils 18 ne subisse aucune

modification. Le nombre des fils 18 ainsi que leur section dépendent du nombre des fils élastiques 3 utilisés pour la douille.

Enfin, selon la variante de la fig. 13, les bagues 6 et 7 sont remplacées chacune par deux bagues concentriques 6a, 6b ou 7a, 7b, en matière plastique moulée, qui enserrent les fils élastiques 3 ainsi que les fils-entretoises 18, l'ensemble étant ensuite soudé par ultrasons. Le contact entre la fiche et les fils élastiques 3 de la douille est établi comme dans les modes de réalisation précédents. Quant à la douille, elle est reliée électriquement aux circuits extérieurs par un toron analogue à celui qui est désigné par 19 aux fig. 11 et 12. On fait, bien entendu, en sorte que les fils-entretoises 18 se trouvent suffisamment décalés radialement vers l'extérieur, par rapport aux fils élastiques 3, pour que toute fiche introduite dans la douille touche non pas les fils-entretoises 18, mais les fils élastiques 3, et que ces derniers puissent être déformés librement par contact mécanique avec la fiche.

Fig. 1

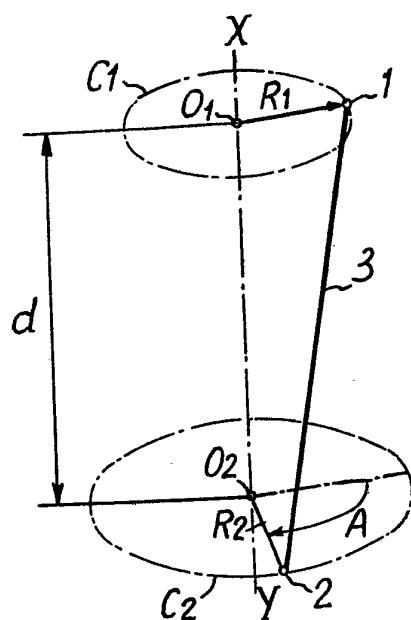


Fig. 3

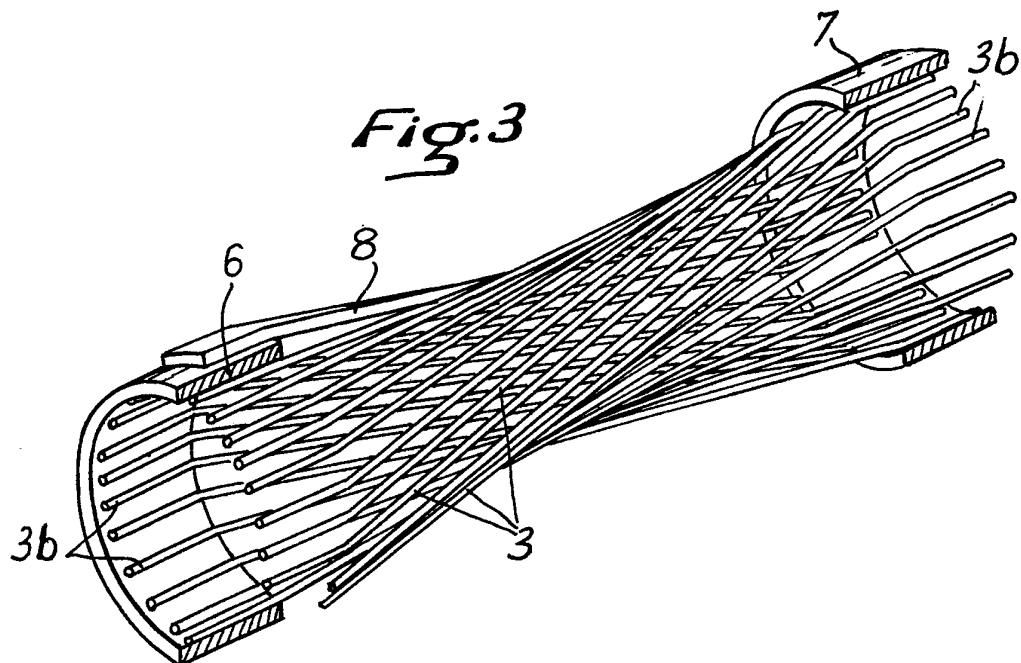


Fig. 4

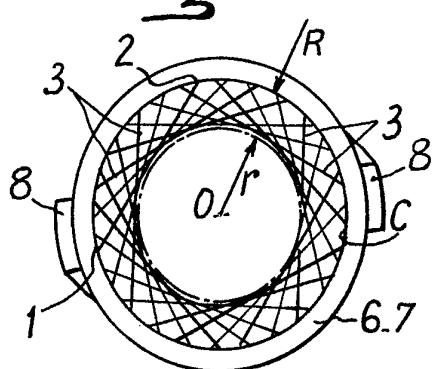
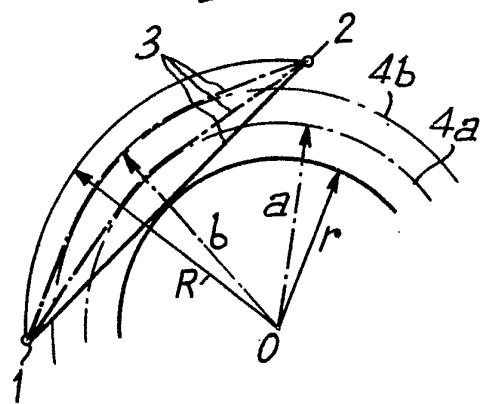


Fig. 5



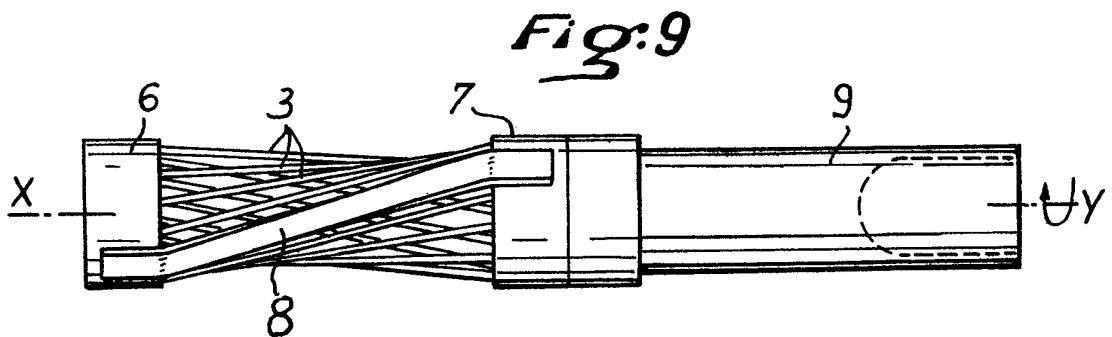
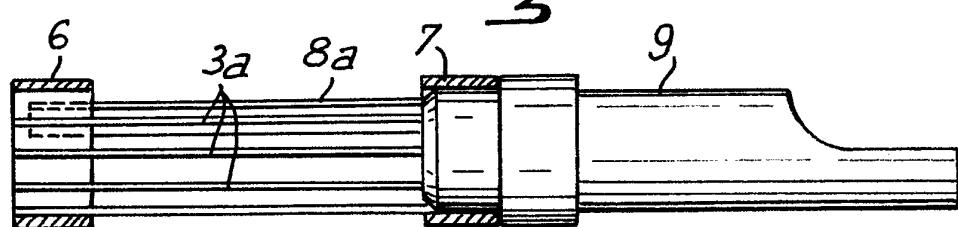
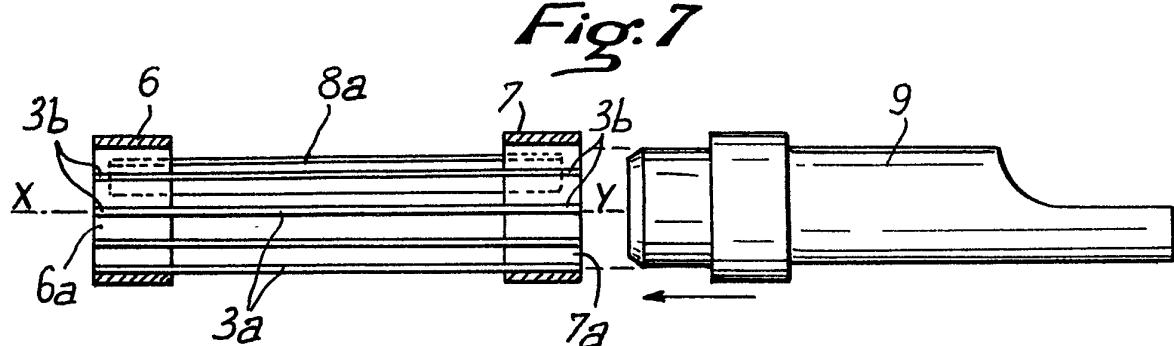
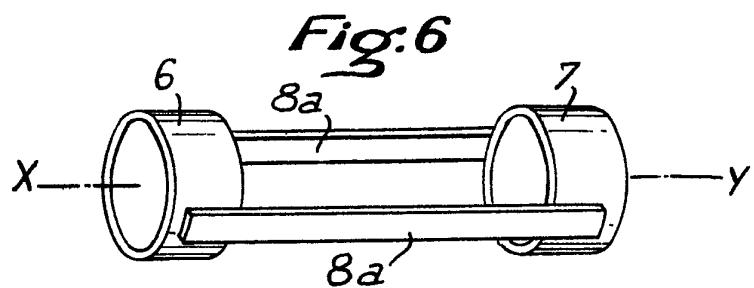
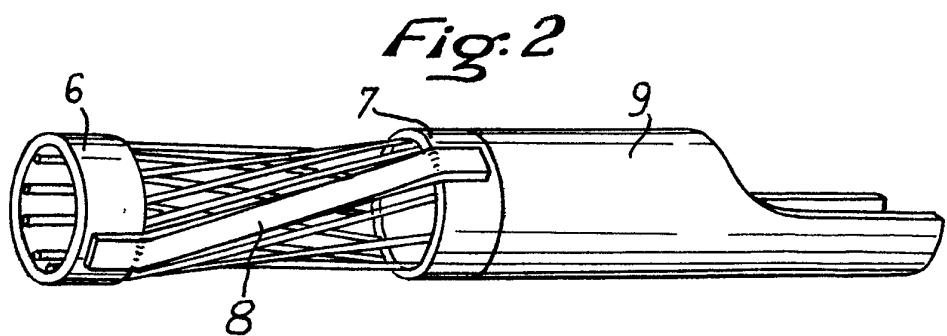


Fig:10

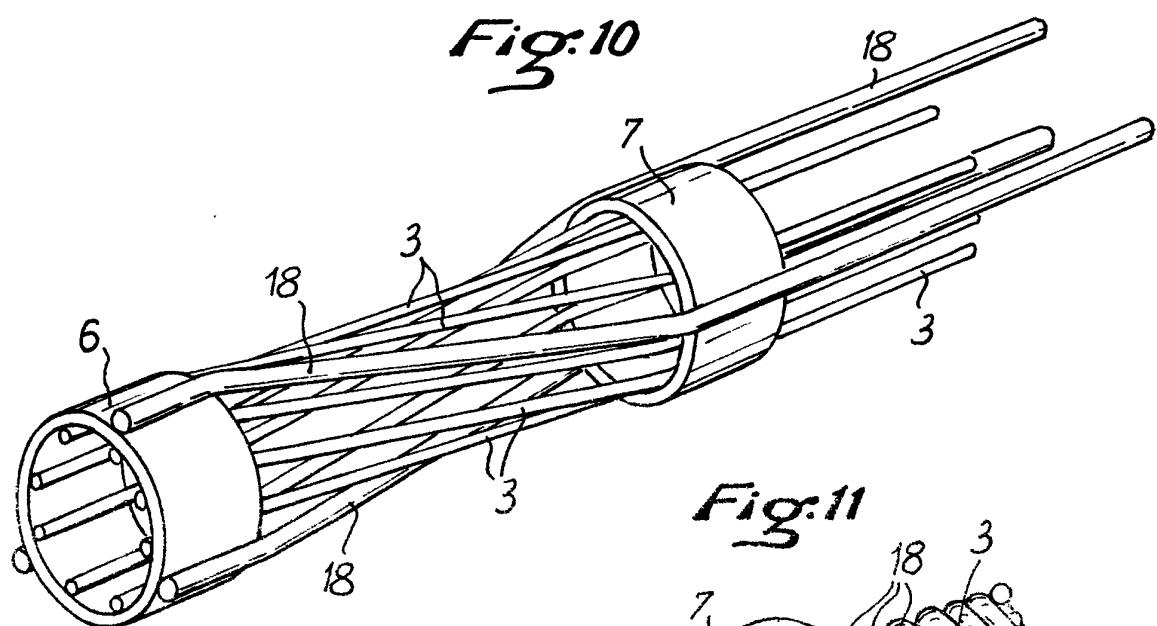


Fig:11

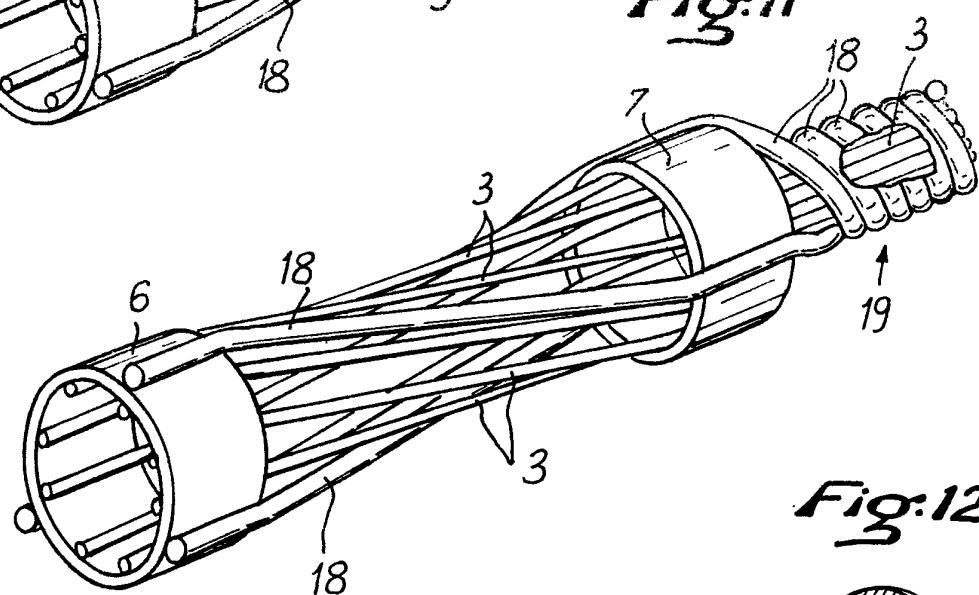


Fig:12

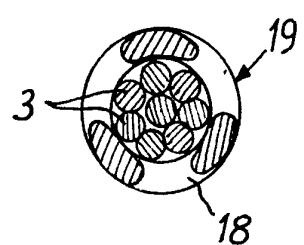


Fig:13

