

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication : **2 615 631**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)  
(21) N° d'enregistrement national : **87 07138**  
(51) Int Cl<sup>a</sup> : G 02 B 6/38.

(12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

(22) Date de dépôt : 21 mai 1987.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 47 du 25 novembre 1988.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

(71) Demandeur(s) : *Société anonyme dite : RADIAL IN-*  
*DUSTRIE. — FR.*

(72) Inventeur(s) : Elie Zajac ; Gilbert Manoff.

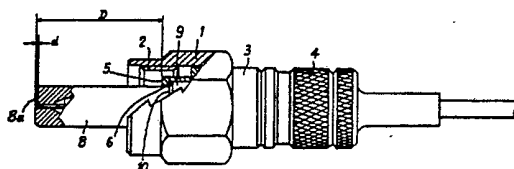
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Nony et Cie.

(54) Procédé de mise en place d'une fibre optique dans un élément de connecteur de fibres optiques, et élément de connecteur pour la mise en œuvre du procédé.

(57) Procédé de mise en place d'une fibre optique dans un élément de connecteur, comportant un corps dont la surface d'extrémité frontale définit un plan de référence et un embout logé dans ledit corps.

Après avoir dénudé l'extrémité d'une fibre optique, on la met en place par l'arrière de manière qu'elle fasse saillie axialement de l'extrémité frontale 8a de l'embout 8, on immobilise la fibre optique dans sa partie non dénudée, on modifie la position axiale relative de la partie dénudée de la fibre et de la face frontale de l'embout par contrainte mécanique exercée sur la fibre ou l'embout, on réalise à l'aide d'un outil une rayure dans/ou en avant du plan de la face frontale de l'embout, on fracture celle-ci au niveau de la rayure et on laisse revenir élastiquement la fibre ou l'embout.



La présente invention est relative à un procédé de mise en place d'une fibre optique dans un élément de connecteur et plus précisément un élément de connecteur du type destiné à être assemblé en regard d'un élément de connecteur identique dans un élément de raccordement pour assurer la connexion de deux fibres optiques immobilisées chacune dans l'un des éléments de connecteur.

L'élément de connecteur pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention est du type comportant un écrou périphérique d'assemblage, un corps, dont la surface d'extrémité frontale définit un plan de référence, muni à son extrémité arrière de moyens de retenue d'une fibre optique introduite par l'arrière dudit corps, un embout dans lequel l'extrémité dénudée de la fibre optique est susceptible d'être positionnée étant logé dans ledit corps et faisant axialement saillie de celui-ci vers l'avant, la face d'extrémité frontale dudit embout se trouvant à une distance axiale prédéterminée dudit plan de référence.

Dans de tels éléments de connecteurs la distance de référence c'est-à-dire la distance mentionnée ci-dessus entre la face frontale de l'embout et le plan de référence défini par la surface d'extrémité frontale du corps doit être respectée avec précision car elle est normalisée.

L'extrémité dénudée de la fibre optique doit se trouver dans le plan de la face d'extrémité de l'embout ou de préférence se situer en retrait d'une distance prédéterminée, par exemple de 20  $\mu$ m par rapport à cette surface d'extrémité.

La technique couramment utilisée pour assurer une coïncidence de l'extrémité dénudée de la fibre optique et de la face d'extrémité de l'embout de l'élément de connecteur consiste à coller la fibre dénudée dans le trou axial de l'embout dans lequel elle est introduite par l'arrière et dont elle dépasse axialement vers l'avant, et à éliminer la partie saillante de la fibre par polissage à l'aide d'un calibre approprié.

Cette technique ne convient pas lorsque l'on cherche à maintenir l'extrémité dénudée de la fibre à une certaine distance en retrait de la face frontale d'extrémité de l'embout.

La société déposante a décrit dans son brevet européen 0011561 un procédé pour immobiliser une fibre optique dans un embout de connecteur avec un léger retrait par rapport à l'extrémité par fracture de la fibre optique, en réalisant à l'aide d'un outil approprié une rayure sur l'extrémité dénudée de la fibre en retrait de l'extrémité de l'embout, puis en exerçant une traction axiale sur la fibre pour sectionner celle-ci.

La technique décrite dans ce brevet européen convient pour des fibres comportant un revêtement ou cladding relativement mou dans la mesure où elle nécessite une légère compression du revêtement mais n'est pas directement utilisable pour des fibres présentant un revêtement dur.

5                    Cette technique de sectionnement de fibres par fracture, en elle-même connue, est, par ailleurs dans la pratique difficile à mettre en oeuvre par suite de la difficulté de contrôler avec précision l'emplacement et la profondeur de la rayure sur la fibre par suite des dimensions importantes de l'outil par rapport à celles de l'embout et de la fibre.

10                   La présente invention se propose de réaliser un procédé par lequel une fibre optique peut être mise en place dans un élément de connecteur de manière que son extrémité se trouve en retrait d'une distance prédéterminée de la face d'extrémité de l'embout ou dans le plan de cette face d'extrémité et ce, de manière particulièrement simple rapide et fiable.

15                   Le procédé selon l'invention se caractérise par le fait qu'après avoir dénudé l'extrémité d'une fibre optique on la met en place par l'arrière dans l'élément de connecteur de manière qu'elle fasse saillie axialement de l'extrémité frontale de l'embout, on immobilise à l'arrière du corps du connecteur la fibre optique dans sa partie non dénudée, on modifie  
20 la position axiale relative de la partie dénudée de la fibre et de la face frontale de l'embout par contrainte mécanique exercée sur la fibre ou l'embout, on réalise à l'aide d'un outil approprié positionné de manière précise par rapport au plan de référence une rayure dans/ou en avant du plan de la face frontale de l'embout, on fracture celle-ci au niveau de la rayure  
25 et on laisse revenir ou l'on ramène élastiquement la fibre ou l'embout dans sa position initiale.

Dans un premier mode de réalisation pour lequel on utilise un élément de connecteur dans lequel l'embout est mobile axialement par rapport au corps à l'encontre d'un organe élastique de rappel logé dans le corps, on  
30 engage sur l'embout, de préférence par vissage de l'écrou périphérique d'assemblage un calibre présentant un alésage central de diamètre correspondant au diamètre extérieur de l'embout, le calibre comportant une première surface d'extrémité destinée à venir en appui contre la surface du corps de l'élément de connecteur définissant le plan de référence et une  
35 deuxième surface d'extrémité distante de la première d'une distance inférieure d'une valeur prédéterminée à la distance sur l'élément de connecteur entre la face frontale de l'embout et le plan de référence, de manière que lorsque le calibre est engagé l'embout se trouve reculé par rapport au corps de ladite valeur de différence prédéterminée, l'on réalise

dans cette position sur la fibre en saillie du calibre, le long de la seconde surface d'extrémité de celui-ci, une rayure à l'aide d'un outil approprié, l'on exerce une traction axiale sur la fibre pour fracturer celle-ci au niveau de la rayure, après quoi l'on retire ledit calibre, l'embout revenant sous l'effet de l'organe d'appui élastique dans sa position initiale, l'extrémité de la fibre optique se trouvant alors en retrait de l'extrémité de l'embout d'une distance correspondant à la valeur de différence prédéterminée.

L'élément de connecteur est alors prêt à l'emploi et il suffit de le mettre en place dans un élément de raccordement correspondant.

L'élément de connecteur pour la mise en oeuvre de ce premier mode de réalisation se caractérise avantageusement par le fait que l'embout présente à son extrémité arrière une collerette annulaire de plus grand diamètre dont la face frontale est susceptible de venir en appui contre une surface de butée formée par un décrochement de l'alésage du corps de l'élément de connecteur sous l'action d'un organe élastique logé dans le corps et constitué par exemple par des rondelles élastiques, en appui axial contre la face arrière de ladite collerette.

Dans un second mode de réalisation, le procédé selon l'invention qui peut être mis en oeuvre avec des éléments de connecteur conventionnels dans lesquels l'embout est fixe par rapport au corps, se caractérise par le fait que l'on réalise le déplacement axial relatif de la partie dénudée de la fibre par rapport à la face frontale de l'embout en exerçant une traction à l'extrémité dénudée de la fibre de manière à provoquer une élongation élastique de celle-ci et, après sectionnement à l'aide d'un outil approprié vis-à-vis duquel l'élément de connecteur a été positionné avec précision, on laisse la fibre revenir du fait de son élasticité propre dans l'embout, l'extrémité de la fibre se trouvant alors soit dans le plan de la face frontale de l'embout soit en retrait d'une distance prédéterminée par rapport à ce plan. La position finale de la fibre dans l'embout est déterminée en ajustant en fonction des caractéristiques mécaniques de la fibre, notamment son module d'élasticité, et de son diamètre, la force de traction axiale exercée sur l'extrémité de la fibre et la distance de l'outil par rapport au plan de référence de l'élément de connecteur.

Dans les deux modes de réalisation, l'immobilisation de la fibre optique dans sa partie non dénudée à l'arrière du corps de connecteur peut s'effectuer par tout moyen approprié par exemple par collage ou par serrage mécanique, par exemple par pincement à l'aide d'un organe de blocage

comportant une partie tubulaire fendue de serrage présentant une surface extérieur tronconique coopérant avec la surface d'un alésage tronconique réalisé à la partie arrière du corps.

5 D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante d'un exemple de réalisation en se référant au dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 est une vue en coupe illustrant un élément de connecteur pour la mise en oeuvre d'un premier mode de réalisation de l'invention avant mise en place d'une fibre optique,

10 - la figure 2 illustre l'élément de connecteur après mise en place de la fibre optique,

- la figure 3 illustre la phase suivante de sectionnement en utilisant un calibre,

15 - la figure 4 est une vue en élévation et demi-coupe du calibre utilisé dans la figure 3,

- la figure 5 est une vue en bout du calibre, et

- la figure 6 illustre l'élément de connecteur à l'état terminé.

20 La figure 7 est une vue en coupe illustrant un élément de connecteur pour la mise en oeuvre d'un second mode de réalisation selon l'invention, et

la figure 8 est une vue analogue à la figure 7 montrant l'élément de connecteur à l'état terminé.

25 Dans le mode de réalisation des figures 1 à 6, l'élément de connecteur comporte un écrou périphérique 1 muni d'un filetage 2 pour son vissage dans un élément de raccordement (non représenté) dans lequel l'élément de connecteur doit être mis en place après sa préparation en vue de réaliser la connexion de fibres optiques.

30 L'écrou 1 est mis en place sur un corps constitué de deux parties 3 et 4 solidaires l'une de l'autre par emmanchement dur.

35 La partie avant du corps se termine par une face frontale 5 constituant la surface de référence de l'élément de connecteur. A l'intérieur de l'alésage de la partie 3 du corps, est réalisée par un décrochement, une surface de butée intérieure 6. Des rondelles élastiques 7 sont en outre logées dans l'alésage de la partie 3 du corps.

Dans cette partie avant 3 du corps, est disposé un embout 8 dépassant axialement de la face frontale 5 du corps et de l'écrou périphérique 1, l'embout comportant à sa partie arrière une collerette 9.

L'embout est logé dans le corps de manière à être en appui par la face frontale 10 de sa collerette 9 contre la surface de butée 6, la face arrière 11 de la collerette 9 étant au contact des rondelles élastiques 7.

5 La partie arrière 4 du corps de l'élément de connecteur comporte une face frontale 12 réalisant la surface d'appui arrière pour les rondelles élastiques 7. La partie 4 comporte un alésage intérieur présentant une portée tronconique 13 convergeant vers l'avant prolongée vers l'arrière par une portée cylindrique taraudée 14.

10 Pour réaliser le blocage d'une fibre optique, l'élément de connecteur selon l'invention comporte un organe de blocage arrière 15 présentant une partie avant de serrage 16 munie d'une surface extérieure tronconique 17 et de fentes longitudinales, par exemple au nombre de quatre ou six, permettant d'exercer un effet de pincement élastique radial sur une  
15 fibre optique introduite au centre lorsque l'organe de blocage 15 est vissé par une portée filetée 18 dans la portée taraudée 14 jusqu'à ce que sa collerette 19 vienne en appui contre la face arrière de la partie 4 du corps, c'est-à-dire, lors du déplacement de l'organe de blocage arrière entre les positions illustrées aux figures 1 et 2.

20 Comme on le voit sur la figure 1, il est prévu par construction une distance prédéterminée D entre la face d'extrémité 8a de l'embout 8 et le plan de référence défini par la face d'extrémité 5 de la partie 3 du corps.

25 Dans la position de l'élément de connecteur de la figure 1, on introduit par l'arrière une fibre optique de manière que son extrémité dénudée 20 fasse largement saillie au-delà de la face d'extrémité frontale 8a de l'embout 8. Dans cette position, on visse l'organe de blocage arrière 15 de manière à bloquer axialement, au niveau de la partie de pince élastique 16 de celui-ci, la fibre dans une partie non dénudée de celle-ci.

30 On procède alors au sectionnement de la fibre, comme illustré à la figure 3, en mettant en place un calibre tel qu'illustré aux figures 4 et 5.

35 Ce calibre désigné globalement par 21 comporte un alésage central 22 de diamètre correspondant au diamètre extérieur de l'embout 8 de manière à permettre un engagement libre du calibre sur l'embout. Le calibre comporte à une extrémité une collerette de grand diamètre 23 présentant une partie en décrochement 24, le plan de décrochement 25 se trouvant en travers de l'alésage 22, en dessous de l'axe de celui-ci. La surface d'extrémité 26 de la collerette 23 constitue une surface de guidage pour un outil tel

qu'une plaquette d'alumine 27, illustré à la figure 3, destiné à réaliser une amorce de fracture sous la forme d'une rayure sur l'extrémité dépassante de la partie dénudée 20 de la fibre optique.

5 Le calibre 21 comporte à son autre extrémité une collerette 28 munie d'un filetage 29 apte à coopérer avec le filetage 2 de l'écrou périphérique 1 de l'élément de connecteur. La surface d'extrémité 30 de la collerette 28 se trouve par construction à une distance prédéterminée  $D - \underline{d}$  de la surface 26,  $\underline{d}$  étant la distance que l'on désire réaliser sur l'élément de connecteur terminé entre l'extrémité de la fibre optique et la  
10 face d'extrémité 8a de l'embout, la distance D ayant été définie précédemment.

Comme illustré à la figure 3, le calibre 21 est engagé dans l'écrou périphérique 1 autour de l'embout 8 par vissage des filetages coopérants 2 et 29 jusqu'à ce que sa surface 30 vienne en appui contre la  
15 surface 5 de la partie 3 du corps formant surface de référence.

L'embout 8 est, au cours de cette phase de vissage, amené à reculer contre l'effet élastique des rondelles 7, un jeu  $\underline{d}$ , par exemple de 20  $\mu\text{m}$  existant alors entre la surface 10 de la collerette 9 de l'embout et la surface de butée 6 de l'alésage de la partie 3 du corps de l'élément de  
20 connecteur.

On réalise alors, à l'aide de l'outil 27, une rayure sur la fibre, en guidant l'outil le long de la surface 26 du calibre au droit de la face d'extrémité 8a de l'embout.

On élimine alors la partie dépassante de la fibre en exerçant  
25 dans le sens de la flèche T une traction axiale sur l'extrémité dénudée de la fibre.

Il suffit alors de retirer le calibre et sous l'effet d'appui élastique des rondelles 7, l'embout 8 revient à sa position de départ dans laquelle les surfaces 10 et 6 sont en contact. Dans cette position, la face  
30 d'extrémité 8a de l'embout se trouve à la distance D prédéterminée de la surface de référence 5 et l'extrémité de la fibre, comme on le voit sur la figure 6, se trouve en retrait de la distance prédéterminée  $\underline{d}$  de la face d'extrémité de l'embout.

Dans le mode de réalisation illustré aux figures 7 et 8,  
35 l'élément de connecteur comporte un embout 8 fixe par rapport à la partie 3 du corps de sorte que la face d'extrémité 8a de l'embout se trouve toujours à la distance prédéterminée de référence D de la face d'extrémité du corps 3. Pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention, on met en place l'élément de connecteur dans un gabarit de montage, non représenté, en

regard d'un outil 27 de manière que l'arête tranchante de l'outil se trouve à une distance parfaitement prédéterminée  $D'$  par rapport à la surface de référence 5 du corps de connecteur.

Dans certains cas, cette distance  $D'$  pourrait être égale à  $D$  mais dans la pratique, compte tenu des caractéristiques mécaniques des fibres, cette distance  $D'$  est légèrement supérieure à  $D$  de telle sorte que l'outil se trouve légèrement en avant par rapport à la face frontale 8a de l'embout.

Comme illustré par la flèche F sur la figure 7, on exerce par tout moyen approprié une traction axiale contrôlée sur l'extrémité dénudée de la fibre 20 de manière à provoquer une élongation élastique de la fibre et l'on actionne l'outil 27 de manière à réaliser une rayure de la fibre et, du fait de la traction exercée, un clivage de celle-ci.

Dès sectionnement, la fibre revient élastiquement à sa position initiale, son extrémité clivée se trouvant alors à une distance prédéterminée  $d$  (figure 8) en retrait de la face frontale 8a de l'embout ou si on le désire dans le plan de cette face d'extrémité d'embout. Cette position de la fibre à l'état final de l'embout est définie avec précision en ajustant la force de traction exercée sur la fibre et la position de l'outil et ce, en fonction des caractéristiques de la fibre.

Ce second mode de réalisation est particulièrement intéressant du fait du gain de temps qu'il procure. Le câblage peut en effet s'effectuer en deux à trois minutes au lieu des huit à dix minutes par les procédés traditionnels de collage et de polissage exposés en préambule.

Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec un mode de réalisation particulier, il est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée et qu'on peut lui apporter différentes variantes et modifications sans pour autant sortir ni de son cadre ni de son esprit.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de mise en place d'une fibre optique dans un élément de connecteur comportant un écrou périphérique d'assemblage, un corps dont la surface d'extrémité frontale définit un plan de référence, muni à son extrémité arrière de moyens de retenue d'une fibre optique introduite par l'arrière dudit corps, un embout dans lequel l'extrémité dénudée de la fibre optique est susceptible d'être positionnée étant logé dans ledit corps et faisant axialement saillie de celui-ci vers l'avant, la face d'extrémité frontale dudit embout se trouvant à une distance axiale prédéterminée dudit plan de référence, caractérisé par le fait qu'après avoir dénudé l'extrémité d'une fibre optique (20) on la met en place par l'arrière dans l'élément de connecteur de manière qu'elle fasse saillie axialement de l'extrémité frontale (8a) de l'embout (8), on immobilise à l'arrière du corps du connecteur la fibre optique dans sa partie non dénudée, on modifie la position axiale relative de la partie dénudée de la fibre et de la face frontale de l'embout par contrainte mécanique exercée sur la fibre ou l'embout, on réalise à l'aide d'un outil approprié (27) positionné de manière précise par rapport au plan de référence une rayure dans/ou en avant du plan de la face frontale de l'embout, on fracture celle-ci au niveau de la rayure et on laisse revenir élastiquement la fibre ou l'embout.

2. Procédé selon la revendication 1, pour lequel on utilise un élément de connecteur dans lequel l'embout est mobile axialement par rapport au corps à l'encontre d'un organe élastique de rappel logé dans le corps, caractérisé par le fait que l'on engage sur l'embout (8), de préférence par vissage de l'écrou périphérique d'assemblage (1), un calibre (21) présentant un alésage central (22) de diamètre correspondant au diamètre extérieur de l'embout, le calibre comportant une première surface d'extrémité (30) destinée à venir en appui contre la surface (5) du corps de l'élément de connecteur définissant le plan de référence et une deuxième surface d'extrémité (26) distante de la première d'une distance ( $D - d$ ), inférieure d'une valeur prédéterminée ( $d$ ) à la distance de référence ( $D$ ) sur l'élément de connecteur entre la face frontale (8a) de l'embout et le plan de référence (5) de manière que lorsque le calibre est engagé, l'embout se trouve reculé par rapport au corps de ladite valeur de différence prédéterminée ( $d$ ), que l'on réalise dans cette position, sur la fibre (20) en saillie du calibre, le long de la seconde surface d'extrémité (26) de celui-ci, une rayure à l'aide d'un outil approprié (27), que l'on exerce une traction axiale sur la fibre pour fracturer celle-ci au niveau de la rayure,

après quoi, on retire ledit calibre, l'embout revenant sous l'effet de l'organe d'appui élastique (7) dans sa position initiale, l'extrémité de la fibre optique se trouvant alors en retrait de l'extrémité (8a) de l'embout d'une distance correspondant à ladite valeur de différence prédéterminée (d).

3. Procédé selon la revendication 1, pour lequel on utilise un élément de connecteur dans lequel l'embout est fixe par rapport au corps, caractérisé par le fait que l'on exerce une traction axiale à l'extrémité dénudée de la fibre (20) de manière à provoquer une élongation élastique de celle-ci et après sectionnement à l'aide d'un outil approprié (27) vis-à-vis duquel l'élément de connecteur a été positionné avec précision, on laisse la fibre revenir du fait de son élasticité propre dans l'embout (8).

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'on immobilise la fibre optique dans sa partie non dénudée à l'arrière du corps de connecteur par serrage mécanique.

5. Élément de connecteur de fibre optique pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 2, caractérisé par le fait que l'embout (8) présente à son extrémité arrière une collerette annulaire (9) de plus grand diamètre, dont la face frontale (10) est susceptible de venir en appui contre une surface de butée (6) formée par un décrochement de l'alésage du corps (3,4) de l'élément de connecteur sous l'action d'un organe élastique (7) logé dans le corps en appui axial contre la face arrière (11) de ladite collerette.

6. Élément de connecteur selon la revendication 5, caractérisé par le fait que ledit organe élastique est constitué par des rondelles élastiques (7).

7. Élément de connecteur selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, caractérisé par le fait qu'il comporte un organe de blocage engagé dans la partie arrière (4) du corps de l'élément de connecteur pour immobiliser une fibre optique introduite par l'arrière dans l'élément de connecteur, au niveau de sa partie non dénudée.

8. Élément de connecteur selon la revendication 7, caractérisé par le fait que l'organe de blocage comporte une partie tubulaire fendue de serrage (16) présentant une surface extérieure tronconique (17) coopérant avec la surface (13) d'un alésage tronconique réalisé à la partie arrière (4) du corps, l'organe de blocage et la partie arrière (4) du corps comportant des filetages coopérants (14,18).

Fig. 1

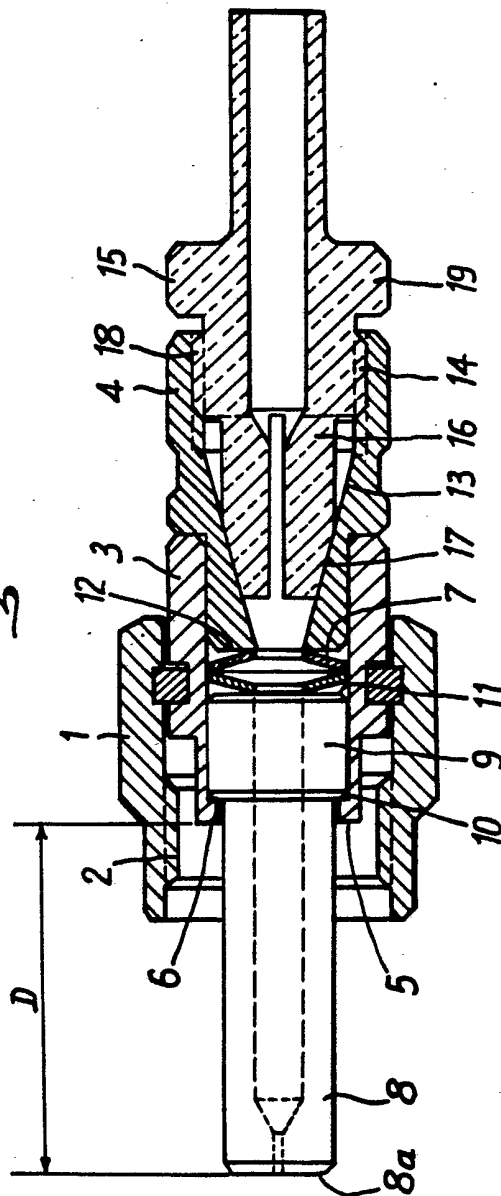
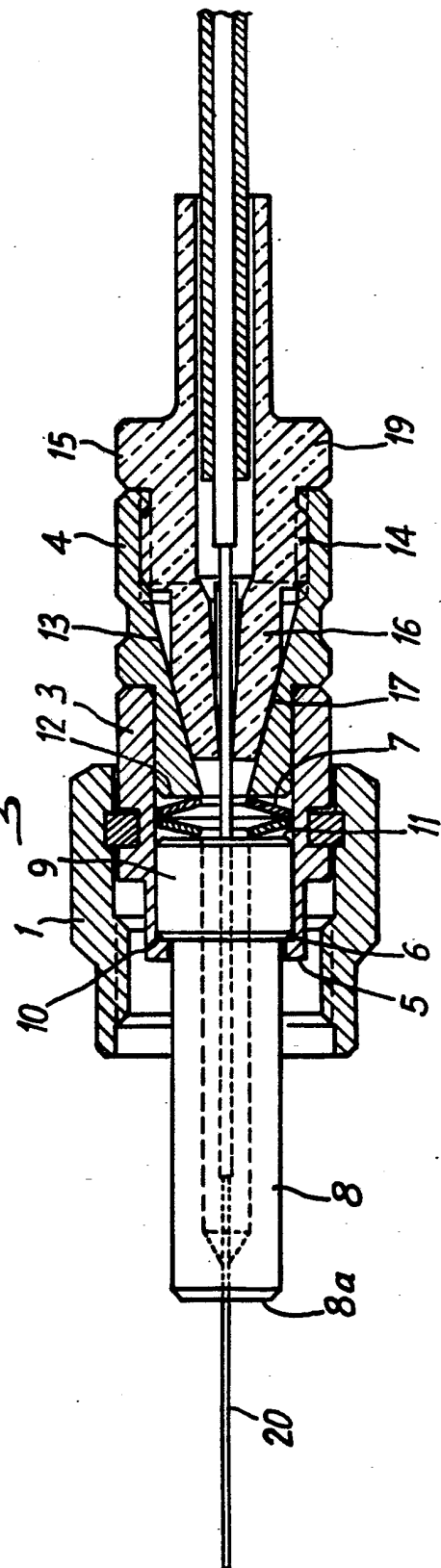


Fig. 2



2/4

Fig. 3

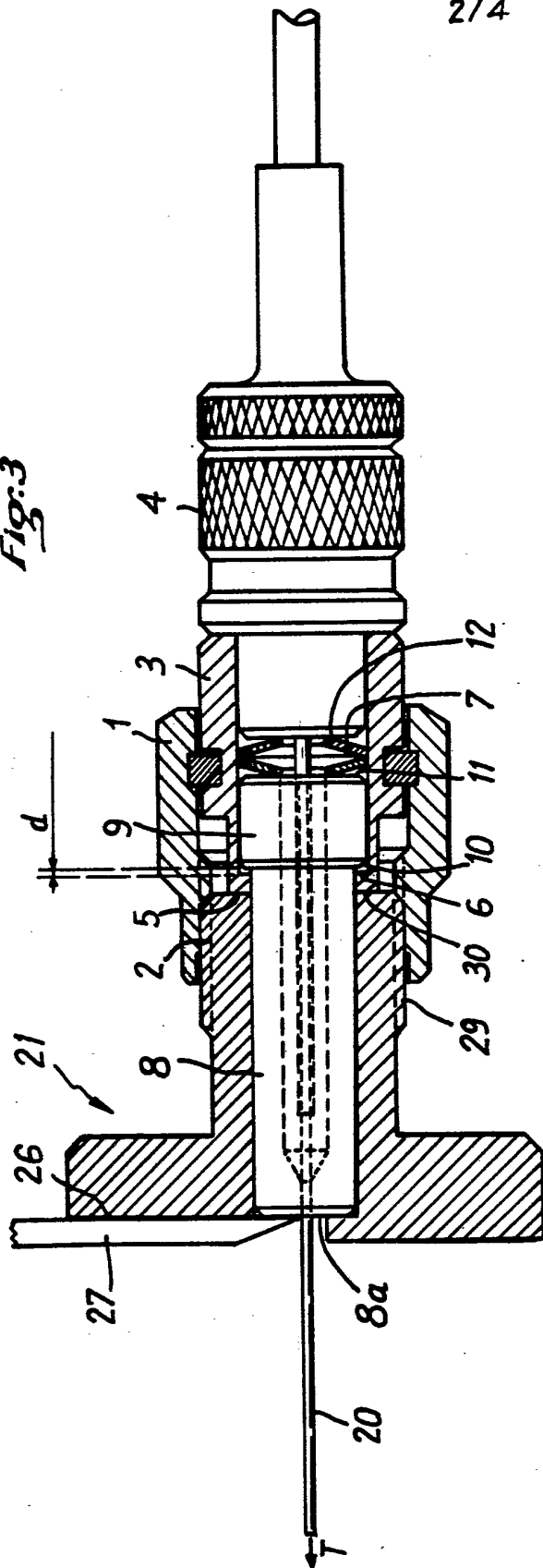
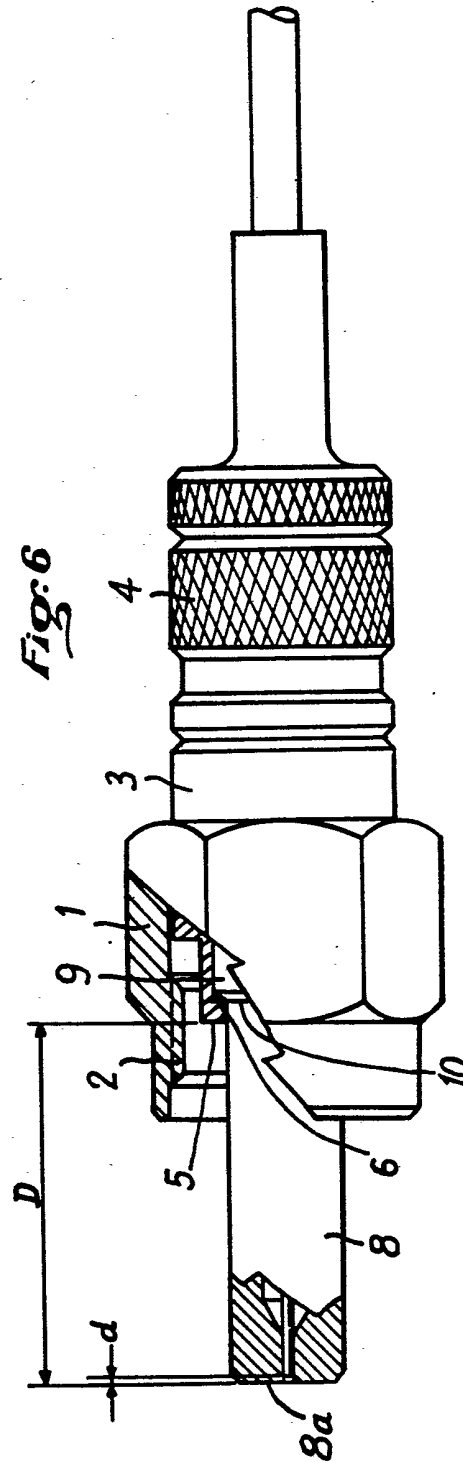


Fig. 6



3/4

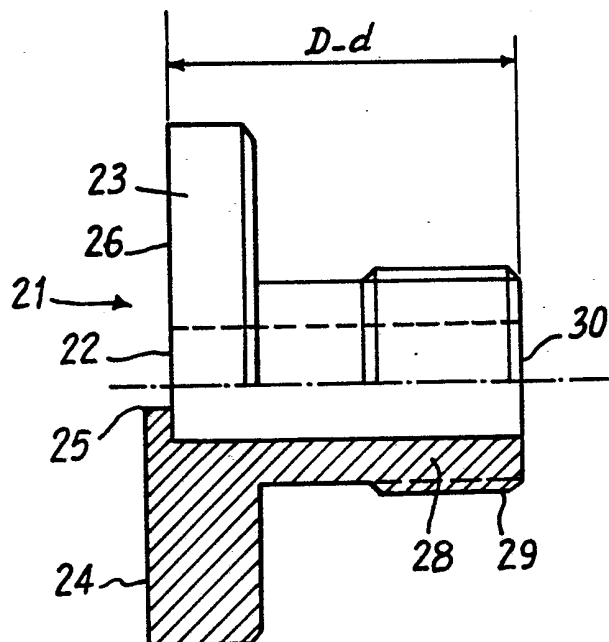
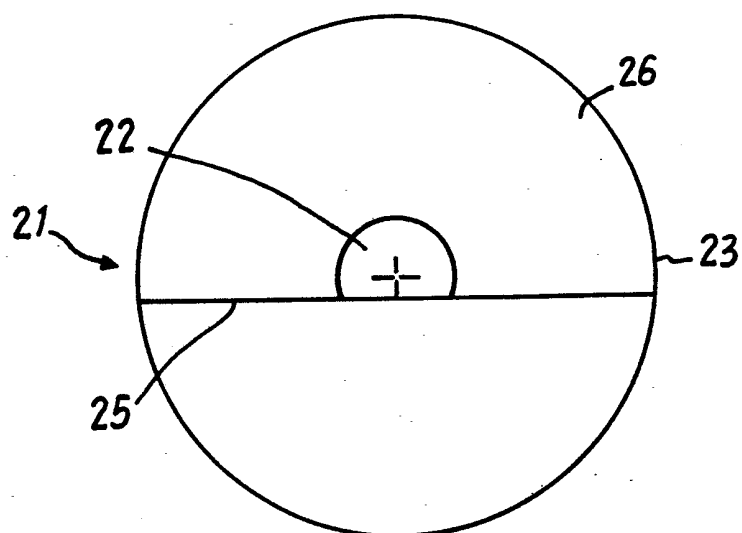
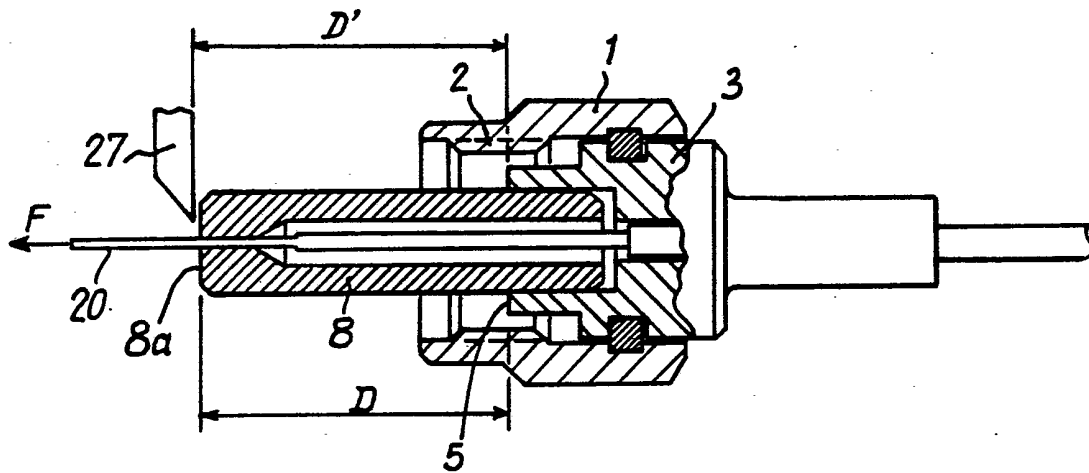
**Fig. 4****Fig. 5**

*Fig. 7**Fig. 8*