

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 571 154**

②1 N° d'enregistrement national :

**84 14953**

⑤1 Int Cl<sup>4</sup> : G 02 B 6/42.

①2

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 28 septembre 1984.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 14 du 4 avril 1986.

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

⑦1 Demandeur(s) : *RTC LA RADIODÉTECHNIQUE COMPELEC.*  
— FR.

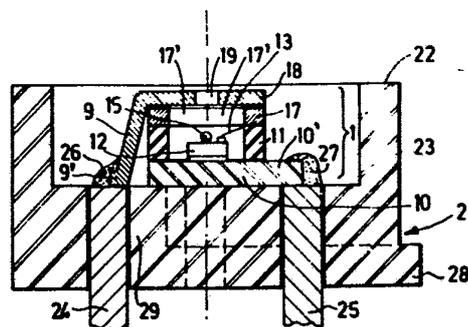
⑦2 Inventeur(s) : Jacques Thillays.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Philippe Jacquard, société civile SPID.

⑤4 Procédé de fabrication d'un composant d'extrémité pour fibre optique, et composant ainsi obtenu.

⑤7 Le procédé de fabrication d'un composé d'extrémité selon l'invention comporte les étapes de fixer un système afocal microsphère 15 élément opto-électronique 12 au fond d'un boîtier 10, 11 et de centrer par rapport à la micro-sphère 15 l'ouverture centrale 19 d'un diaphragme 18. Par repérage mécanique à l'aide d'un ergot, on positionne ensuite mécaniquement le micro-composant 1 ainsi constitué par rapport à une surface de référence d'une embase 2. Le composant d'extrémité ainsi obtenu peut recevoir une fibre optique dans son ouverture centrale 19 sans que des opérations d'alignement soient nécessaires.



FR 2 571 154 - A1

D

"PROCÉDE DE FABRICATION D'UN COMPOSANT D'EXTREMITÉ  
POUR FIBRE OPTIQUE, ET COMPOSANT AINSI OBTENU".

La présente invention a trait à un procédé de fabrication d'un composant d'extrémité pour fibre optique, mettant en oeuvre des étapes de mise en place dans une embase d'un élément opto-électronique semi-conducteur sur lequel a été fixée une microsphère de manière à constituer un système afocal et ainsi que de réalisation des connexions électriques.

Un tel procédé, tel qu'il est connu de l'art antérieur, ne permet pas un positionnement précis de la microsphère par rapport à une surface de référence de l'embase, et il en résulte que la mise en place ultérieure d'une fibre optique exige une recherche de positionnement suivant deux directions perpendiculaires de manière à faire coïncider avec précision son axe avec l'axe optique du système afocal, ceci constituant une opération longue et délicate.

Le procédé selon l'invention a pour objet de conduire à un composant dans lequel la microsphère est positionnée par rapport à une surface de référence de l'embase, telle qu'un cylindre ou un dièdre, et dans lequel il suffit d'introduire la fibre dans l'ouverture centrale calibrée et centrée d'un diaphragme pour qu'elle soit elle-même centrée avec précision par rapport à la microsphère, c'est-à-dire que son axe perpendiculaire à la surface de l'élément opto-électronique passe par le centre de la microsphère. Le fait que la microsphère soit positionnée par rapport à une surface de référence de l'embase facilite le montage de la fibre car celle-ci peut être montée de manière à être positionnée par rapport à un contour de référence coopérant lors de la présentation de la fibre avec la surface de

référence de telle sorte que la fibre se trouve pratiquement en face de l'ouverture centrale calibrée.

D'autre part, les étapes du procédé selon l'invention sont relativement simples à mettre en oeuvre, ce qui autorise une production en série à faible coût. En particulier, l'idée de base de ce procédé consiste à obtenir un positionnement de la micro-sphère par deux étapes simples, la première entre la micro-sphère et une ouverture centrale, et la seconde entre l'ouverture centrale et le contour de référence, alors qu'un tel positionnement serait difficile à réaliser en une seule étape du fait des ordres de grandeur relatifs des dimensions de la micro-sphère et de la surface de référence.

L'ouverture centrale remplit donc une double fonction, d'une part permettre ledit positionnement en deux étapes, et d'autre part centrer la fibre optique.

Le procédé selon l'invention se caractérise alors par les étapes suivantes :

- a) fixer en position l'ensemble microsphère-élément opto-électronique au fond d'un micro-boîtier.
- b) centrer avec précision par rapport à la microsphère l'ouverture centrale d'un diaphragme supporté par une partie latérale du micro-boîtier, ladite ouverture centrale ayant un diamètre sensiblement égal au diamètre extérieur d'une fibre optique et supérieur à celui de la micro-sphère.
- c) fixer en position ledit diaphragme ainsi centré, en constituant ainsi un micro-composant.
- d) disposer le micro-composant dans ladite embase et le positionner par rapport à une surface de référence de celle-ci par introduction d'un ergot dans ladite ouverture centrale du diaphragme, ledit ergot étant lui-même positionné par rapport à un contour de référence coopérant avec la surface de référence.
- e) fixer en position le micro-composant ainsi centré.

Selon une variante, la fixation en position de micro-composant est réalisée en raccordant électriquement celui-ci à des terminaisons de l'embase. Le fond du micro-boîtier est alors conducteur et l'étape de fixation en position de l'élément opto-électronique est telle que celui-ci se trouve en contact électrique avec le fond conducteur et le diaphragme est également électriquement conducteur et relié électriquement à l'élément opto-électronique, le diaphragme ou une entretoise se prolongeant en direction du fond du micro-boîtier par une patte conductrice, la fixation en position du micro-composant étant alors réalisée par soudure du fond conducteur et de la patte conductrice sur une première et une seconde terminaison de l'embase.

Selon une variante préférée qui permet que le composant soit muni d'une butée pour la fibre optique, on interpose avantageusement entre le diaphragme et la partie latérale du micro-boîtier une entretoise, transparente au moins dans sa partie centrale.

Selon une variante, le procédé comporte des étapes supplémentaires pour équiper le composant d'une fibre optique, à savoir une étape d'introduction de la fibre dans l'ouverture centrale jusqu'à sa venue en butée sur l'entretoise, étape réalisée à l'aide d'une pièce d'introduction pourvue d'un profil tronconique de guidage de la fibre, et disposée sensiblement coaxialement à l'ouverture centrale du diaphragme, et une étape de blocage de la fibre en butée.

Selon un premier mode de mise en oeuvre, la pièce d'introduction est une férule de centrage présentant à sa partie avant ledit profil tronconique, et lors d'une étape d'introduction de la férule de centrage, celle-ci est centrée par coopération entre un premier contour de centrage de la férule de centrage coaxial audit profil tronconique, de telle sorte que ce dernier soit amené sensiblement coaxial à l'ouverture centrale du diaphragme, le procédé présentant également une étape

de blocage en position de la fibre dans la férule de centrage et une étape de blocage de la férule de centrage en butée sur l'embase, ceci constituant ladite étape de blocage de la fibre en butée.

5                    Selon un second mode de mise en oeuvre, la pièce d'introduction est un centreur, et le procédé comporte une étape d'introduction d'une férulé de maintien équipée d'une fibre optique bloquée en position sur celle-ci de manière à dépasser d'une longueur donnée de sa partie avant, la férule de maintien étant centrée par coopération entre un second contour de centrage de la férule de maintien, coaxial à ladite fibre optique qui l'équipe, et la surface de référence de l'embase, et il comporte également une étape de blocage de la férule de maintien en position sur une butée, constituant ladite étape de blocage de la fibre en butée.

10                    L'invention concerne également un composant d'extrémité pour fibre optique, pouvant être obtenu par ce procédé, et comprenant un élément opto-électronique semi-conducteur sur lequel a été fixée une microsphère de manière à constituer un système afocal, l'ensemble opto-électronique-microsphère étant mis en place dans une

15                    embase. Ainsi qu'il a été mentionné ci-dessus, un tel composant selon l'art antérieur, nécessite lors du montage d'une fibre une recherche de positionnement de celle-ci suivant deux directions perpendiculaires, ceci constituant une opération longue et délicate.

20                    Cette difficulté est évitée grâce au composant d'extrémité selon l'invention, lequel se caractérise en ce qu'il comporte un micro-composant comportant un micro-boîtier au fond duquel est fixé l'ensemble opto-électronique-microsphère et un diaphragme fixé en position sur une partie latérale du micro-boîtier de telle manière qu'il présente une ouverture centrale coaxiale avec précision à la microsphère et de diamètre supérieur à celle-ci et en ce que le micro-composant est lui-même

fixé dans ladite embase de telle manière que l'ouverture centrale du diaphragme soit positionnée par rapport à une surface de référence de l'embase.

5 Selon une variante, le micro-composant est fixé dans l'embase par des liaisons conductrices. Dans ce but, le composant d'extrémité est caractérisé en ce que le fond du micro-boîtier est en contact électrique avec l'élément opto-électronique, en ce que le diaphragme est électriquement conducteur et est relié électriquement à  
10 l'élément opto-électronique, et en ce que le diaphragme se prolonge en direction du micro-boîtier par une patte conductrice, le fond conducteur et la patte conductrice constituant les liaisons électriques du micro-composant. Lesdites liaisons conductrices peuvent être alors reliées  
15 électriquement avec une première et une seconde terminaison conductrice de l'embase de manière à assurer également le maintien en position du micro-boîtier sur l'embase.

20 Selon une variante préférée, le composant comporte une entretoise transparente au moins dans sa partie centrale, disposée entre le diaphragme et la partie latérale du micro-boîtier, de manière à servir de butée à une fibre optique introduite dans l'ouverture centrale du diaphragme lors de l'utilisation du composant d'extrémité. Le  
25 diaphragme peut porter ladite patte conductrice.

Selon un premier mode de réalisation de cette variante, une férule de centrage présentant à sa partie avant un profil tronconique qui sert de pièce d'introduction de la fibre optique. La férule de centrage comporte dans ce but à sa partie centrale un contour de centrage coaxial au profil tronconique et coopérant avec la surface de référence de l'embase pour amener aux jeux près  
30 la partie tronconique de la férule de centrage coaxiale à l'ouverture centrale du diaphragme, ainsi qu'un moyen pour assurer le blocage de la fibre.  
35

Selon un second mode de réalisation de cette variante, l'introduction de la fibre est facilitée par

un centreur présentant un profil tronconique, la fibre optique étant bloquée en position sur une férule de maintien, de manière à dépasser d'une longueur donnée de sa partie avant. La férule de maintien porte un second contour de centrage centré par rapport à la fibre optique, assurant le centrage de la férule de maintien par rapport à la surface de référence de l'embase, et la férule de maintien est bloquée en position sur une butée de l'embase par un moyen approprié connu en soi.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif, en liaison avec les figures qui représentent :

- les figures 1a et 1b, respectivement en coupe verticale et en vue de dessus un composant d'extrémité selon un mode de réalisation de l'invention,
- les figures 2a et 2b respectivement les pièces constitutives du micro-composant, et celui-ci assemblé,
- les figures 3a à 3d, les étapes de fabrication du composant des figures 1a et 1b,
- la figure 4a une variante d'un micro-composant selon l'invention sans entretoise transparente formant butée pour la fibre et la figure 4b, le montage d'une fibre à l'aide d'un centreur,
- les figures 5a, 6 et 5b respectivement une coupe verticale d'un férule de centrage selon l'invention, un composant équipé d'une fibre montée dans une telle férule, et un calibre de montage du micro-composant dans l'embase.
- les figures 7a et 7b respectivement en vue latérale un demi élément de férule de maintien et en coupe verticale une férule de maintien équipée d'une fibre,
- les figures 8a et 8b respectivement en coupe horizontale et verticale, un composant équipé d'une telle férule, et mettant en oeuvre un centreur.
- et les figures 9a et 9b une autre variante selon l'invention.

Selon les figures 1a et 1b, un micro-composant 1 est monté dans une embase 2. Le micro-composant 1, représenté séparément à la figure 2a est assemblé suivant les étapes des figures 3a à 3d, à partir des éléments représentés à la figure 2a.

A la figure 2a, le micro-composant comporte un fond 10, une pièce annulaire 11 formant la partie latérale du micro-boîtier, un cristal semi-conducteur 12 photo-émetteur ou photo-récepteur selon le type de composant envisagé, une micro-bille de verre 15 et un diaphragme 18 pourvu d'une ouverture centrale 19 coaxiale avec précision à la micro-bille 15 et dont le diamètre sensiblement égal au diamètre extérieur d'une fibre nue est supérieur à celui de la micro-bille de verre 15, et le cas échéant une entretoise 17 dont au moins la partie centrale 17' est transparente et qui peut servir de butée à la fibre lors de son montage.

La présence de cette entretoise 17 n'est qu'optionnelle. Etant donné que le système est afocal, il existe une latitude importante pour disposer la fibre axialement, la distance de celle-ci à la micro-bille 15 ayant peu d'importance. Par contre, il convient de remarquer que l'entretoise 17, qu'on s'en serve ou non comme butée, présente l'avantage de rendre le micro-composant étanche.

Les figures 3a à 3d, envisagent le cas non limitatif où le diaphragme 18 et le fond 10 servent également de connexion électrique pour le composant 12. Dans ce but, la périphérie 17'' de l'entretoise 17 est conductrice de même que le fond 10, la pièce annulaire 11 étant bien entendu isolante.

A la figure 3a, la pièce annulaire 11 est collée sur le fond 10, et le cristal 12 soudé ou brasé au centre du fond 10 après collage de la micro-sphère 15, à l'aide de colle polyimide 14. On notera que le centrage relatif du cristal 12 et de la pièce annulaire 11 ne requiert pas de précision particulière.

A la figure 3b, la pièce annulaire 11 est revêtue d'une préforme annulaire 16, et un fil de connexion électrique est soudé ou brasé à une extrémité sur le cristal 12, son autre extrémité étant amenée sur la préforme 16, sur laquelle est ultérieurement soudée ou brasée la périphérie 17" de l'entretoise 17 (fig. 3c), puis le diaphragme 18 après que son ouverture 19 ait été amenée concentrique à la micro-sphère 15, de manière à obtenir le micro-composant. Cette opération de centrage se fait facilement avec une précision meilleure que 10 microns sous microscope ou binoculaire du fait que la micro-sphère 15 et l'ouverture 19 ont des diamètres du même ordre de grandeur: 80 à 100 microns pour la micro-bille c'est-à-dire un diamètre sensiblement supérieur à celui du coeur d'une fibre et 200 microns pour l'ouverture 19 par exemple c'est-à-dire un diamètre de l'ordre du diamètre nominal externe (185 microns) d'une fibre nue, la micro-bille 15 ayant un diamètre en tous cas inférieur à celui de l'ouverture 19.

La dernière opération (figure 3d) consiste à disposer le micro-composant dans l'embase, et à le fixer en position dans celle-ci de telle manière qu'il soit positionné par rapport à une surface de référence de celle-ci, par exemple avec une précision de l'ordre de 10 à 20 microns. Dans le cas de figures 1a et 1b, cette surface de référence est constituée de manière bien connue par deux profils saillants 21 définissant un V. Le positionnement du micro-composant s'effectue dans un calibre présentant un bras 42 portant un ergot de centrage avantageusement tronconique 43 dont la position est déterminée par rapport à une surface de calibrage 41' ménagée dans une portion verticale 41 du calibre et correspondant à la surface de référence du micro-composant. Le positionnement du micro-composant s'effectue alors de la manière suivante. La surface de référence, ici deux profils saillants 21 en forme de V est mise en contact avec la surface de calibrage 41', dans ce cas deux rainures en

forme de V, et on fait coulisser l'embase 2 le long de la surface de calibrage 21' en direction du bras 42. Le micro-composant 1 ayant été approximativement pré-centré, ce qui est simple étant donné que l'ouverture 19 a un diamètre d'environ 0,2 mm, l'ergot de centrage tronconique 43 vient s'introduire dans l'ouverture centrale 19 et le mouvement de coulissement de l'embase 2 se poursuit jusqu'à ce que l'ergot 43 produise, du fait de son évasement, un effet de butée. On peut ainsi obtenir un positionnement de bonne précision (d'une précision de l'ordre de 10 microns). Il suffit ensuite de fixer la position du micro-composant 1 dans l'embase 2, par collage ou tout autre moyen. Dans le cas d'espèce, la fabrication est simplifiée du fait que c'est la soudure des connexions électriques qui assure en même temps cette fonction.

Selon les figures 1a et 1b, l'embase 2 comporte une base 29 pourvu d'un décrochement 28 formant butée, une paroi latérale 23, une surface supérieure 22, une cavité 30 et les deux profils 21 en forme de V. Le micro-composant 1 est disposé dans la cavité 30. Deux terminaisons conductrices 24 et 25 traversent la base 29 et affleurent au fond de la cavité 30. Le brasage des liaisons conductrices du micro-composant est effectué grâce à une patte conductrice 9 prolongeant le diaphragme 18 en direction du fond 10 et pourvu d'une extrémité repliée 9' au niveau de laquelle la patte 9 est brasée en 26 à la terminaison 24. Le fond 10 est pourvu d'un prolongement 10' permettant son brasage en 27 sur la terminaison 25.

Selon la figure 4a, le micro-composant ne comporte pas d'entretoise 17. L'élément opto-électronique 12 est surélevé par un support conducteur 31 de telle sorte que sa surface affleure le plan de la partie supérieure de la pièce annulaire 11. Le diaphragme 18 vient alors former contact électrique directement sur la surface de l'élément 12, une pâte conductrice étant utili-

sée pour assurer un bon contact.

La figure 4b illustre la mise en place d'une fibre F à l'aide d'un centreur 31 pourvu d'un profil tronconique, avantageusement prolongé par une extrémité cylindrique 33 de même diamètre nominal que l'ouverture 19. On remarquera que le micro-composant est analogue à celui de la figure 2b à l'exception de l'entretoise 17, et que sa fixation en position n'est pas réalisée par l'intermédiaire de ses liaisons électriques mais par collage du fond 10 par exemple, ou bien par serrage mécanique. Ces liaisons comportent en effet un fil 37 brasé sur le prolongement 10' de fond 10 et un fil 36 brasé sur la partie concave de la patte 9.

Selon les figures 5a et 6, le centrage de la fibre est réalisé par une fêrulle de centrage 45 pourvue à sa partie avant 48 d'un profil tronconique 48', avantageusement prolongé par une extrémité cylindrique 48" de même diamètre nominal que l'ouverture 19 le profil tronconique 48' et l'extrémité 48" étant coaxiaux à une partie centrale cylindrique 49. La fêrulle de centrage 45 présente depuis sa partie arrière jusqu'au profil 48' un profil tronconique 44 de faible angle d'ouverture permettant de faciliter le guidage de l'extrémité de la fibre nue F c'est-à-dire pourvue de sa seule gaine optique qui dépasse de sa gaine de protection mécanique 59, ainsi que le guidage de cette dernière.

L'embase 3 comporte un socle 52 auquel sont avantageusement attachées des ailettes de refroidissement 51, et un rebord plan 53 pour recevoir le fond 10 du micro-composant 1. Le socle 52 se prolonge de chaque côté et en direction opposée à celle des ailettes par deux parois latérales 54 qui se rejoignent à une partie arrière 55. La surface de référence de l'embase 3 est constituée par un alésage 56, celui-ci coopérant avec la partie centrale cylindrique 49 de la fêrulle, de manière que l'axe du profil tronconique 48' et le cas échéant de l'extrémité cylindrique 48" passe par le cen-

tre de la micro-sphère 15. La partie arrière 46 de la férule 45 présente un diamètre supérieur à celui de sa partie centrale 49 de sorte qu'elle vient en butée sur la surface 55' de l'embase grâce au décrochement 47.

5 La longueur de la partie centrale 49 de la partie avant 48 et l'épaisseur du micro-composant 1 sont calculées de manière à former un empilement depuis le décrochement 47 en butée sur la surface 55' jusqu'au rebord 53. La férule 45 est fixée à sa position de butée par des moyens

10 non représentés (collage, bague etc...), après quoi la fibre F est introduite et fixée dans la férule 45 par un moyen approprié, celui-ci consistant par exemple en de la colle introduite dans le profil tronconique 44.

La figure 5b montre un calibre permettant de

15 positionner le micro-composant 1 sur le rebord 53. Il comporte une section cylindrique arrière 41' de diamètre nominal égal à celui de l'alésage 56 avec des tolérances permettant un coulisement à très faible jeu, une section cylindrique avant 42' de plus faible diamètre portant un ergot de centrage tronconique 43' coaxial avec

20 une grande précision à la section cylindrique 41'.

Selon les figures 7a et 7b et 8a et 8b, une férule de maintien 61 est conçue de telle manière que la fibre nue F est bloquée en position et dépasse de sa partie avant 65 d'une longueur L bien déterminée. Ce

25 mode de réalisation convient plus particulièrement quoique non exclusivement au cas où on ne met pas en oeuvre une entretoise transparente 17.

Selon la figure 7a, la férule de maintien 60 est en deux demi-cylindres identiques 61 fabriqués de

30 préférence par moulage et comportant chacune une rainure 69, par exemple en forme de V, destinée à maintenir axialement la fibre nue F sans la comprimer, cette rainure s'étendant depuis une partie avant 65 jusqu'à déboucher dans un demi-

35 taraudage 63 par l'intermédiaire d'une section tronconique 63' permettant de guider la fibre F lors de son introduction. La partie centrale 64 est raccordée à la partie avant 65 par une rainure 66 présentant un dé-

crochement 66' et à la partie arrière 62 par un décro-  
chement 62' servant de butée à un bouchon 70. La partie  
centrale 64 comporte également des repères, à savoir un  
trou borgne semi-cylindrique 67 et une partie en re-  
5 lief 68, disposés de part et d'autre de l'axe de la  
rainure 69 et assurant également une fonction de dé-  
trompage.

Selon la figure 7b, la fêrule de maintien 60  
assemblée est maintenue par le bouchon 70 venant en bu-  
10 tée sur le décrochement 62'. Le bouchon 70 est introduit à  
force sur l'extérieur de la partie arrière cylindrique  
62 ou bien vissé sur celle-ci. La partie avant 72 de  
la gaine 71 du câble de la fibre optique est bloqué dans  
les demi-taraudages 63 et la fibre optique nue F est  
15 guidée par les rainures 69 et dépasse de la partie  
avant 65 d'une longueur l donnée.

Aux figures 8a et 8'b, l'embase correspondante  
80 est équipée d'un micro-composant 1 monté sur un socle  
89, lequel présente deux alésages 81 permettant la fixa-  
20 tion de l'embase sur un support. Une paroi verticale 82  
bordée de deux ailes verticales 83 qui lui sont perpen-  
diculaires entoure le micro-composant sur trois côtés.  
Le quatrième côté est laissé libre pour laisser passa-  
ge à des connexions électriques 84, 85 et 86, et égale-  
25 ment pour permettre un éventuel remplissage par de la  
résine.

Les deux ailes 83 et la paroi 82 sont coiffées  
par un bord supérieur 87 parallèle au socle 89 et pré-  
sentant un alésage 88 de diamètre nominal égal à celui  
30 des parties centrales 64 de manière à permettre un coulis-  
sement à faible jeu. Un centreur 31 (cf. figure 4b) fa-  
cilité l'entrée de la fibre nue F dans l'ouverture 19  
du micro-composant 1. La longueur l est choisie de telle  
manière que, lorsque le bouchon 70, lui-même en butée  
35 contre le décrochement 62, vient en butée sur la surface  
supérieure 87' du bord supérieur 87, l'extrémité avant

100 de la fibre nue F soit située proche de la micros-  
sphère 15 ou de l'entretoise transparente 17. Des  
divers exemples décrits ci-dessus, il ressort que le  
centrage de l'ouverture centrale 19 par rapport à la  
5 micro sphère 16 se doit d'être d'une précision aussi  
élevée que possible car elle conditionne la coaxialité  
de la fibre F et de l'axe optique de l'ensemble micros-  
sphère 15 - élément opto électronique 12, alors que le  
10 positionnement de l'ouverture centrale 19 par rapport  
à la surface de référence de l'embase peut se satisfaire  
d'une précision moindre, mais suffisante pour permettre  
la présentation de la fibre à l'aide d'un contour tron-  
conique.

Selon les figures 9a et 9b, l'entretoise 17  
15 est, à l'exception de sa partie centrale transparente  
17', réalisée en matériau conducteur et se prolonge par  
une patte 17" formant contact électrique avec un prolonge-  
ment 24" d'une terminaison conductrice 24' de l'emba-  
se 2. L'entretoise 17 est connectée électriquement à  
20 une électrode de l'élément 12 par le fil 13. D'autre  
part, la base 10 du micro-composant 1 est en contact  
électrique avec un prolongement recourbé 25" d'une ter-  
minaison 25' de l'embase 2.

25

30

35

REVENDEICATIONS :

1. Procédé de fabrication d'un composant d'extrémité pour fibre optique, mettant en oeuvre des étapes de mise en place dans une embase d'un élément opto-électronique semi-conducteur sur lequel a été fixée une micro-sphère de manière à constituer un système afocal et de réalisation des connexions électriques caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :
- 5
- a) fixer en position l'ensemble microsphère (15)-élément opto-électronique (12) au fond (10) d'un micro-boîtier (40)
- 10
- b) centrer avec précision par rapport à la micro-sphère (15) l'ouverture centrale (19) d'un diaphragme (18) supporté par une partie latérale (11) du micro-boîtier, ladite ouverture centrale ayant un diamètre sensiblement égal au diamètre extérieur d'une fibre optique (F) et supérieur à celui de la micro-sphère (15) .
- 15
- c) fixer en position ledit diaphragme (18) ainsi centré, en constituant ainsi un micro-composant (1)
- 20
- d) disposer le micro-composant dans ladite embase (2, 3, 80) et le positionner par rapport à une surface de référence (21, 56,88) de celle-ci par introduction d'un ergot (43) dans ladite ouverture centrale (15) du diaphragme (18), ledit ergot (43) étant lui-même positionné par rapport à un contour de référence (41) coopérant avec la surface de référence (21, 56,88)
- 25
- e) fixer en position dans l'embase (2) le micro-composant (1) ainsi centré
- 30
- 2) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une étape où on interpose entre le diaphragme et la partie latérale (11) du micro-boîtier (40) une entretoise (17) transparente au moins dans sa partie centrale (17'), celle-ci servant de butée à une fibre optique (F) introduite dans l'ouverture centrale (19) du diaphragme (18) lors de l'utilisation du composant d'extrémité.
- 35

3. Procédé selon une des revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le fond (10) du micro-boîtier (40) est électriquement conducteur, et en ce que l'étape de fixation en position de l'élément opto-électronique (12) est telle que celui-ci se trouve en contact électrique avec ledit fond conducteur (10) et en ce que le diaphragme (11) ou une entretoise (17) est également électriquement conducteur de manière à être relié électriquement à l'élément opto-électronique (12), et se prolongeant par une patte conductrice (9, 9'), la fixation en position du micro-composant (12) étant alors réalisée par soudure du fond conducteur (10) et de la patte conductrice (9, 9') (14) sur une première (26) et une seconde (27) terminaison conductrice de l'embase (2).

4. Procédé selon la revendication 3, en vue de fournir un composant d'extrémité équipé d'une fibre optique (F) caractérisé en ce qu'il comporte une étape d'introduction de la fibre (F) dans l'ouverture centrale (19) jusqu'à sa venue en butée sur l'entretoise (17) réalisée à l'aide d'une pièce d'introduction (31, 45) pourvue d'un profil tronconique (37, 48) de guidage de la fibre (F), et disposée sensiblement coaxialement à l'ouverture centrale (19) du diaphragme (18) et une étape de blocage de la fibre (F) en butée.

5. Procédé selon la revendication 4 caractérisé en ce que ladite pièce d'introduction est une fêrule de centrage (45) présentant à sa partie avant ledit profil tronconique (48), en ce que, lors d'une étape d'introduction de la fêrule de centrage (45), celle-ci est centrée par coopération entre un premier contour de centrage (49) de la fêrule de centrage (45) coaxial audit profil tronconique (48) de telle sorte que ce dernier soit amené sensiblement coaxial à l'ouverture centrale (19) du diaphragme (18), et en ce qu'il comporte une étape de blocage en position de la fibre (F) dans la fêrule de centrage (45) et une étape de blocage de la fêrule de centrage (45) sur l'embase (3) ceci constituant

ladite étape de blocage de la fibre en butée.

5 6. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite pièce d'introduction est un centreur (31), en ce qu'il comporte une étape d'introduction d'une férule de maintien (60) équipée d'une fibre optique (F) bloquée en position (63, 72) sur celle-ci de manière à dépasser d'une longueur donnée (l) de sa partie avant (65), la férule de maintien étant centrée par coopération entre un second contour de centrage (64') de la férule de maintien (60) coaxial à ladite fibre optique (F) qui l'équipe, et la surface de référence (88) de l'embase (3) et en ce qu'il comporte une étape de blocage de la férule de maintien (60) en position sur une butée (55') constituant ladite étape de maintien de la fibre en butée.

15 7. Composant d'extrémité pour fibre optique comprenant un élément opto-électronique semi-conducteur sur lequel a été fixée une micro-sphère de manière à constituer un système afocal, l'ensemble élément opto-électronique-micro-sphère étant mis en place dans une embase caractérisé en ce qu'il comporte un micro-composant (1) comportant un micro-boîtier (40) au fond (10) duquel est fixé l'ensemble élément opto-électronique (12) - micro-sphère (15) et un diaphragme (18) fixé en position sur une partie latérale (11) du micro-boîtier (40) de telle manière qu'il présente une ouverture centrale (19) coaxiale avec précision à la micro-sphère (15) et de diamètre supérieur à celle-ci et en ce que le micro-composant (1) est lui-même fixé dans ladite embase (2, 3, 80) de telle manière que l'ouverture centrale (19) du diaphragme (18) soit positionnée par rapport à une surface de référence de l'embase (2, 3, 80).

25 8. Composant d'extrémité selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte une entretoise (17) transparente au moins dans sa partie centrale, disposée entre lediaphragme (18) et la partie latérale (11) du micro-boîtier (40), de manière à servir de butée à une

fibre-optique (F) introduite dans l'ouverture centrale (19) du diaphragme (18) lors de l'utilisation du composant d'extrémité.

5 9. Composant d'extrémité selon une des revendications 7 ou 8 caractérisé en ce que le fond (10) du micro-boîtier (40) est en contact électrique avec l'élément opto-électronique (12), en ce que le diaphragme (18) ou une entretoise (17) est électriquement conducteur de manière à être relié électriquement à l'élément  
10 opto-électronique (12) et en ce qu'il (17, 18) se prolonge par une patte conductrice (9, 9') le fond conducteur (10) et la patte conductrice (9, 9') constituant les liaisons électriques du micro-composant (1).

15 10. Composant d'extrémité selon la revendication 8, caractérisé en ce que lesdites liaisons conductrices sont reliées électriquement avec une première et une seconde (25) terminaison conductrice de l'embase (2) de manière à assurer également le maintien en position du micro-boîtier (40) sur l'embase (2).

20 11. Composant d'extrémité selon une des revendications 8 à 10, et équipé d'une fibre optique caractérisé en ce qu'il comporte une pièce d'introduction de la fibre optique constituée par une fêrule de centrage (45) présentant à sa partie avant (48') un profil tronconique  
25 (48), à sa partie centrale (49) un contour de centrage (49') coaxial au profil tronconique (48) et coopérant avec la surface de référence (56) de l'embase pour amener, aux jeux près, la partie tronconique (48) de la fêrule de centrage (45) coaxiale à l'ouverture centrale  
30 (19) du diaphragme (18), et un moyen (57) pour assurer le blocage de la fibre.

35 12. Composant d'extrémité selon la revendication 10, et équipé d'une fibre optique, caractérisé en ce qu'il comporte un centreur (31) présentant un profil tronconique (32), une fêrule de maintien (60) équipée d'une fibre optique (F) bloquée en position (63, 72) sur celle-ci de manière à dépasser d'une longueur donnée (L) de sa partie avant (65), la fêrule de maintien (61)

étant centrée par coopération entre un second contour  
de centrage (64') de la fêrule de maintien, (60) centré  
par rapport à ladite fibre optique (F) qui l'équipe, et  
la surface de référence (88) de l'embase et en ce qu'il  
5 comporte un moyen (90) pour bloquer la fêrule de main-  
tien (60) sur une butée (87) de l'embase (80).

10

15

20

25

30

35

1/4

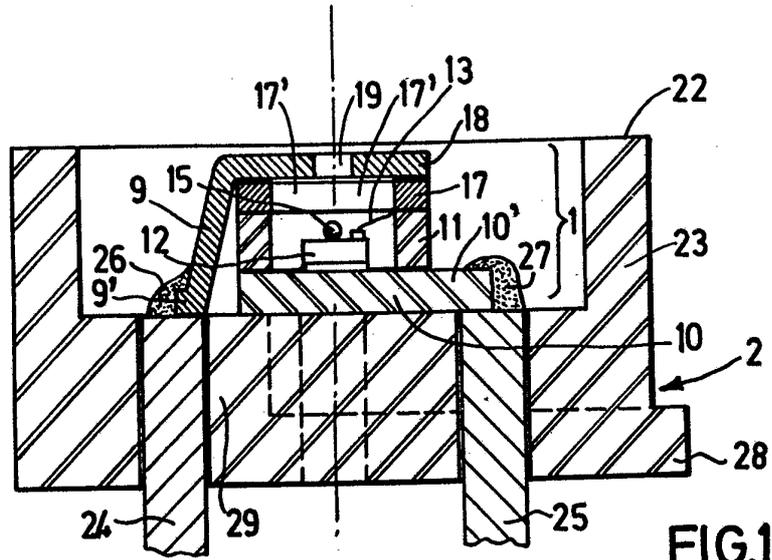


FIG. 1a

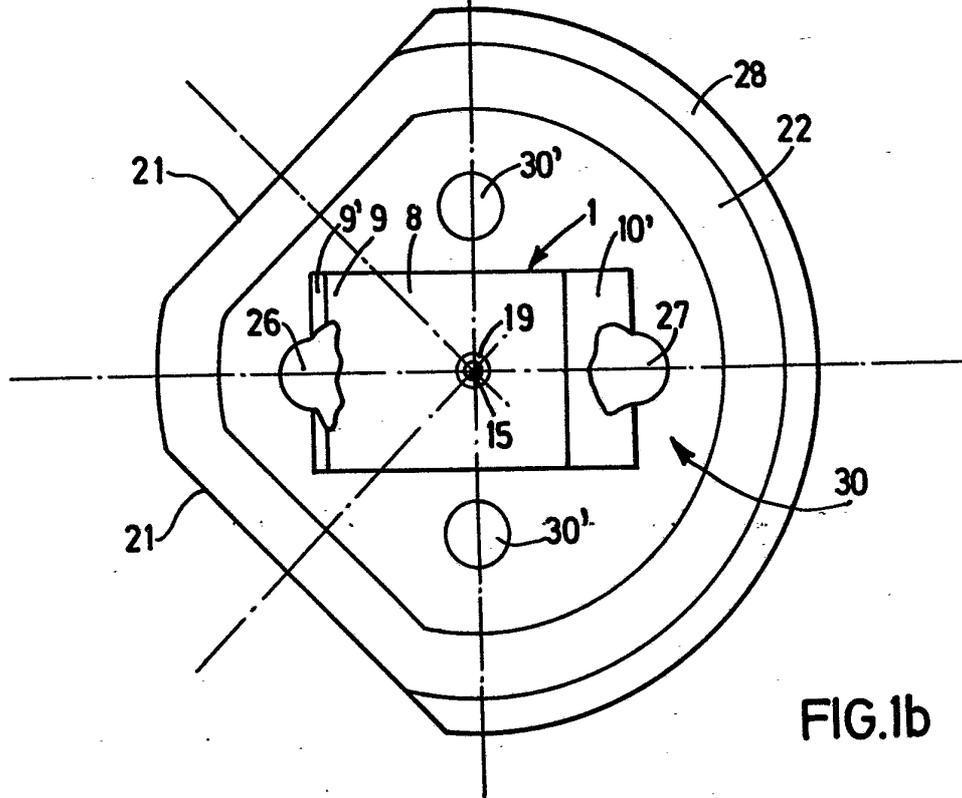


FIG. 1b



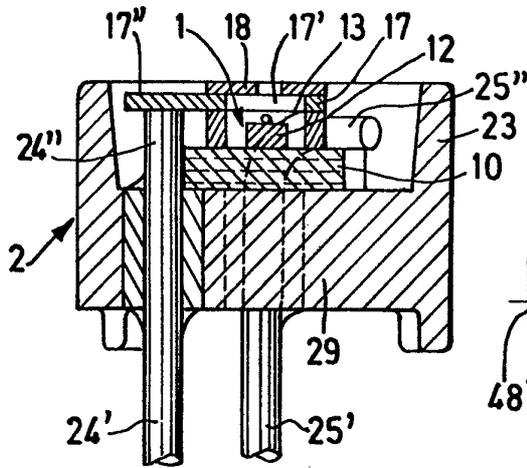


FIG. 9a

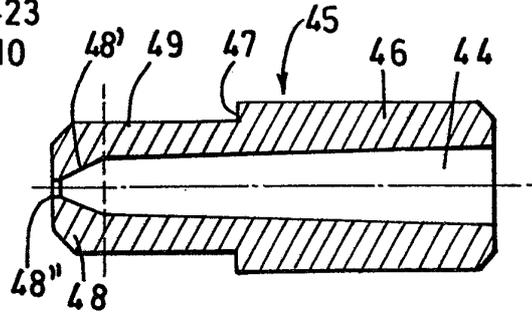


FIG. 5a

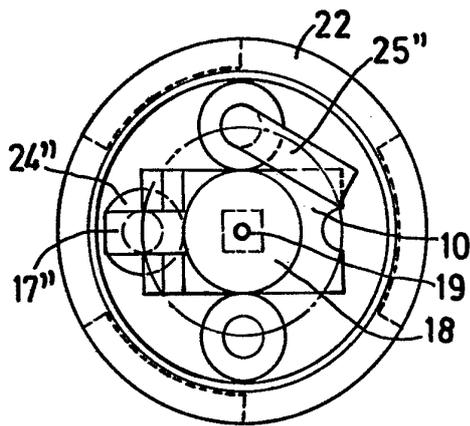


FIG. 9b

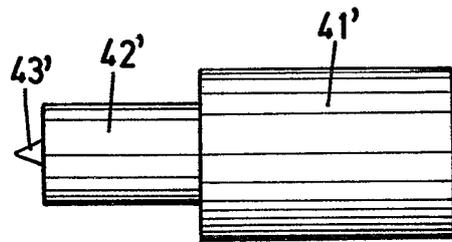


FIG. 5b

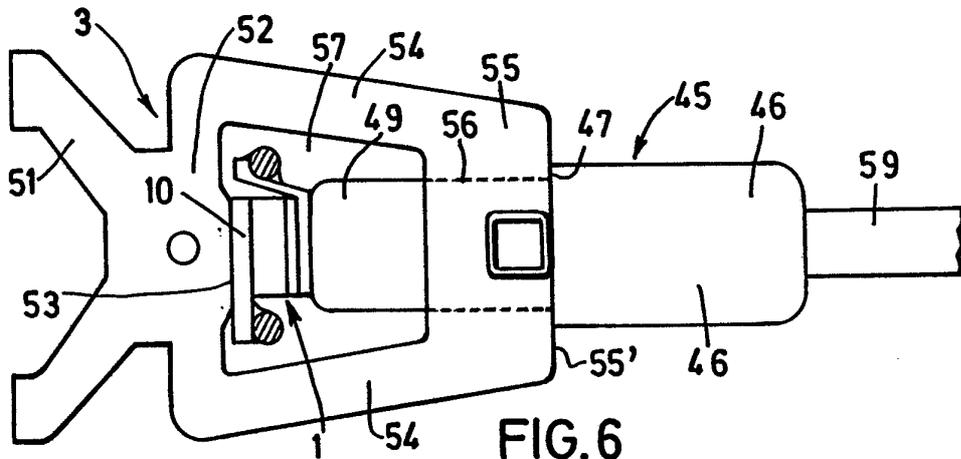


FIG. 6

4/4

