

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11

Numéro de publication:

**0 380 892  
A1**

12

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21

Numéro de dépôt: 89403516.1

51

Int. Cl.<sup>5</sup>: **H01R 17/12**

22

Date de dépôt: 15.12.89

30

Priorité: 20.01.89 FR 8900708

43

Date de publication de la demande:  
08.08.90 Bulletin 90/32

84

Etats contractants désignés:  
**CH DE GB IT LI**

71

Demandeur: **ALLIANCE TECHNIQUE  
INDUSTRIELLE**  
Zone Industrielle de Saint-Guénault 6, rue  
Jean Mermoz Courcouronnes  
F-91031 Evry Cédex(FR)

72

Inventeur: **Rousseau, François**  
5, rue Mozart  
F-91470 Limours(FR)

74

Mandataire: **Plaçais, Jean-Yves et al**  
Cabinet Netter, 40, rue Vignon  
F-75009 Paris(FR)

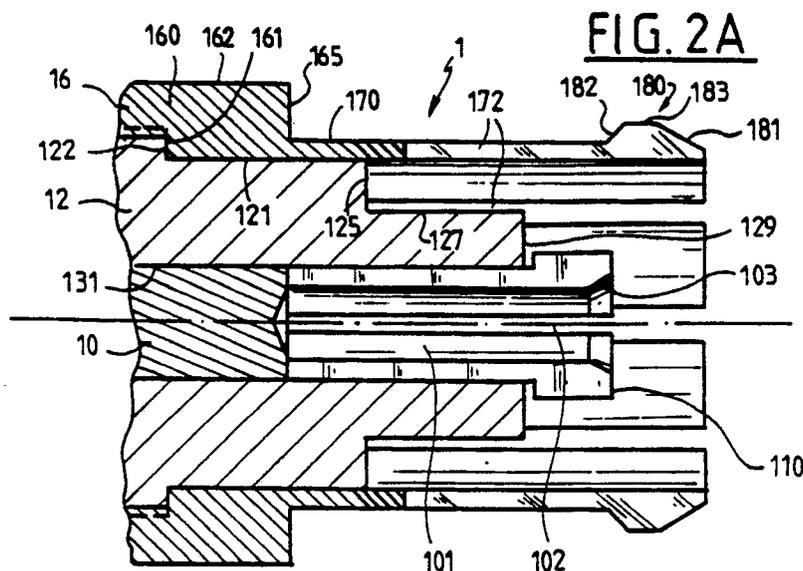
54

**Interface de connexion ultra miniature pour haute fréquence.**

57

Un élément de connecteur 1 est constitué d'un manchon diélectrique 12 logeant axialement un conducteur 10 qui peut être femelle, et en périphérie un conducteur externe 16 comportant une zone rigide 160 poursuivie par un nez 170 dont le début, plein, s'appuie sur une portée 121 du manchon diélectrique, tandis que la suite, fendue, se termine

par un rebord externe 180 munie de deux chanfreins raccordés par un méplat 183. Ce méplat assure la continuité électrique, tandis que le reste du nez 170 permet le guidage et le maintien élastique dans un alésage homologue de l'autre connecteur et que la surface d'appui 165 détermine la limite d'accouplement des mêmes connecteurs.



**EP 0 380 892 A1**

## Interface de connexion ultra-miniature pour haute fréquence

L'invention concerne les connexions en haute fréquence, et plus particulièrement en hyperfréquence ou micro-ondes.

Il s'agit de connexions amovibles destinées à établir des liaisons non permanentes. De telles liaisons servent dans la transmission des signaux électriques hyperfréquence, ou bien dans la recherche d'un effet de "blindage" électromagnétique.

Les connecteurs en question sont coaxiaux ou bien multiaxiaux, par exemple triaxiaux. Bien que l'invention s'applique d'une manière générale à tous ces types de connecteurs, la présente description considère essentiellement des connecteurs coaxiaux.

Il est également rappelé que de tels connecteurs peuvent être interposés soit entre deux câbles coaxiaux, soit entre un câble coaxial et une carte de circuit imprimé, ou encore entre un câble coaxial et un organe hyperfréquence.

Pour limiter l'altération du signal transmis, les connecteurs doivent, tout comme les câbles, respecter certaines caractéristiques électriques, à l'intérieur de leur bande de fréquence de fonctionnement. Ces caractéristiques électriques sont, pour l'essentiel, le rapport ou taux d'ondes stationnaires, l'impédance caractéristique et les pertes d'insertion.

Le respect de ces caractéristiques dépend principalement de la géométrie interne des connecteurs, et de la nature du diélectrique employé et de sa forme, d'une manière inter-dépendante.

L'interface constituée d'un couple de connecteurs hyperfréquence doit donc assurer une fonction électrique possédant, dans la bande hyperfréquence concernée, d'une part des liaisons électriques continues concernant les contacts intérieurs entre eux et les contacts extérieurs entre eux, d'autre part la présence continue d'un ou plusieurs diélectriques entre les contacts intérieurs et les contacts extérieurs, ces derniers pouvant être mis à la masse.

De manière générale, on connaît déjà des interfaces de connexion pour haute fréquence comprenant deux éléments connecteurs conjugués (ou plus simplement connecteurs) ayant une forme générale cylindrique, avec chacun au moins un conducteur central et un conducteur périphérique séparés par un diélectrique.

Dans la plupart des cas, les éléments des connecteurs sont en forme de cylindre épaulé de divers diamètres, emmanchés concentriquement les uns dans les autres, bien que la structure coaxiale ne soit pas strictement impérative.

Si l'on s'intéresse à l'opération d'accouplement

de deux connecteurs, il apparaît que ces produits doivent présenter une excellente symétrie et une excellente précision de réalisation ; il s'effectue en effet une double imbrication des pièces, entre les contacts intérieurs d'une part et les contacts extérieurs d'autre part.

Différents facteurs pèsent actuellement en faveur d'une miniaturisation maximale des produits hyperfréquence, et naturellement des connecteurs. Ces facteurs sont le développement de l'utilisation des hyperfréquences, l'utilisation de plus en plus poussée de signaux numériques rapides, ainsi que des nécessités particulières de miniaturisation liées à des applications telles que l'aéronautique ou le spatial, par exemple.

Ainsi, le besoin se fait sentir de disposer de connecteurs que l'on appellera ici "ultra-miniatures", c'est-à-dire que l'ordre de grandeur de leur taille hors tout est celui d'un grain de blé.

A ce niveau de miniaturisation, de nouveaux problèmes se posent, car la difficulté de création et de réalisation de tels produits sont des fonctions inverses de leur taille.

En effet, les connecteurs dont il s'agit doivent présenter des qualités électriques du même ordre que celles requises pour les connecteurs coaxiaux professionnels actuels qui sont d'une taille aisément manipulable.

Mais, pour prendre un exemple, si l'on considère que la qualité des contacts est essentielle en hyperfréquence, il vient que, lorsqu'on diminue la taille, on diminue le rayon de courbure et, par conséquent, on augmente les difficultés nées de toute irrégularité de surface.

En diminuant la taille, on diminue également la masse des pièces et, par conséquent, leur possibilité de résistance mécanique. Cependant, les forces mises en jeu lors de la vie des connecteurs ou lors de leur accouplement demeurent du même ordre. Ceci est une autre source de problème.

Enfin, et dans le même esprit, il est clair qu'un objet aussi petit qu'un grain de blé est particulièrement difficile à manipuler, ce qui n'arrange rien au problème relevé ci-dessus.

La présente invention a essentiellement pour but d'apporter une solution au problème consistant à réaliser des connecteurs hyperfréquence de très petite taille, typiquement d'un diamètre externe hors tout d'environ 3 à 4 mm, ou moins.

Selon une caractéristique très générale de l'invention, pour un premier connecteur, la surface externe de son manchon diélectrique définit une portée avec butée du côté opposé à l'autre connecteur, et le conducteur périphérique est construit à partir d'une zone rigide engagée sur

ladite portée, avec d'un côté appui sur ladite butée, de l'autre décrochement radial en retrait sous forme d'un nez élastique qui débordé ladite portée, tandis que sa partie d'extrémité, fendue est munie en bout d'un rebord chanfreiné latéral externe; la paroi interne du conducteur périphérique du second connecteur comporte, à l'opposé du premier connecteur, un premier alésage propre à recevoir par l'arrière le manchon, en butée sur sa partie arrière, tout en définissant à l'avant, avec la face radiale du manchon, un évidement annulaire propre à loger ledit rebord, puis un second alésage, homologue dudit nez fendu, et enfin une butée d'extrémité propre à coopérer avec le décrochement radial du premier connecteur, et assortie d'un chanfrein latéral interne.

La portée d'interface entre les deux connecteurs est localisée entre la butée d'extrémité du conducteur périphérique du second connecteur et le décrochement radial du conducteur périphérique du premier connecteur. Le centrage mécanique est réalisé par coopération entre l'alésage interne du conducteur périphérique du second connecteur et le contour externe du nez du premier connecteur, en particulier dans sa zone non fendue. Le maintien en position des deux connecteurs est effectué par la coopération, dans le sens longitudinal, du rebord chanfreiné du premier connecteur et de l'évidement annulaire du second connecteur. Enfin, le contact électrique extérieur, dont la qualité est essentielle, est assurée par la coopération dans le sens radial des mêmes pièces.

De préférence, ledit rebord du conducteur périphérique du premier connecteur comporte un chanfrein aval (tourné vers l'autre connecteur) d'un angle d'environ  $30^\circ$  ainsi qu'un chanfrein amont d'un angle d'environ  $45^\circ$ , tandis que l'entrée du conducteur périphérique du second connecteur possède une zone cylindrique de précentrage, suivie d'un chanfrein aval interne d'un angle d'environ  $30^\circ$ . Ceci facilite considérablement l'introduction des deux connecteurs l'un dans l'autre.

En pratique, le second connecteur possède un conducteur central mâle muni d'une collerette radiale propre à s'appuyer sur son manchon diélectrique, en même temps qu'à réaliser une adaptation d'impédance en haute fréquence; le premier connecteur possède un conducteur central femelle fendu dont la partie qui débordé du manchon est munie d'une surépaisseur formant un appendice d'adaptation en haute fréquence, en même temps qu'un renfort augmentant la sécurité d'enfichage du contact mâle, et propre néanmoins à être engagée à travers l'orifice central du manchon diélectrique du premier connecteur.

La structure proposée s'adapte bien à ce cas où le premier connecteur porte le conducteur central femelle. Celui-ci est alors logé dans un four-

reau prolongeant le manchon diélectrique du premier connecteur avec réduction de diamètre. Le fond du trou borgne de ce conducteur central peut être situé sensiblement au droit dudit décrochement radial du conducteur périphérique de ce premier connecteur. De son côté, le conducteur central mâle est logé en appui sur une face radiale droite du manchon du second connecteur.

De préférence, ces conducteurs centraux comportent des chanfreins homologues d'un angle d'environ  $45^\circ$ .

Il est également avantageux que les conducteurs périphériques débordent en longueur les conducteurs centraux.

Selon un autre aspect de l'invention, le contour externe du conducteur périphérique peut être prismatique, au moins pour le second connecteur. Cette caractéristique, qui s'applique également au premier connecteur, facilite d'une manière considérable la préhension et l'accouplement manuel des deux connecteurs. Il n'est pas inutile de rappeler ici que, lors de la mise en place de deux pièces à la main, toute difficulté de manipulation se traduit par des efforts inutilement élevés qui, à leur tour, font inutilement souffrir les pièces mécaniques concernées. Il a été observé que les caractéristiques énoncées ci-dessus permettent, pour les connecteurs de la présente invention, d'éviter de nombreuses causes de rupture de matière qui sont évidemment désastreuses en pareille circonstance.

La structure qui vient d'être définie s'applique particulièrement bien au cas où les surfaces coopérantes des conducteurs homologues des deux connecteurs ont une forme cylindrique de révolution coaxiale. Mais, elle peut s'appliquer aussi au cas de connecteurs de type triaxial ou multiaxial, par exemple.

Selon un autre aspect très important de l'invention, le conducteur périphérique du second connecteur est prolongé à son extrémité libre par une expansion de contour interne prismatique. Dans ce cas, la zone rigide du conducteur périphérique du premier connecteur doit posséder extérieurement un contour prismatique conjugué du précédent. Ceci prévient toute rotation relative des deux connecteurs, améliorant par là d'une manière importante leur résistance aux vibrations. Mais, cette caractéristique peut servir aussi plus généralement pour compenser tout effort de torsion entre les deux connecteurs, que ceux-ci soient de type coaxial ou bien de type multiaxial.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après et des dessins annexés, sur lesquels :

- les figures 1A et 1B illustrent, sous forme de vue en coupe, un premier exemple d'une paire de connecteurs selon la présente invention ;

- les figures 2A, 2B, 8A et 8B, illustrent une variante complétée du couple de connecteurs de la figure 1;

- les figures 3A et 3B illustrent un mode de réalisation avantageux du second connecteur selon la présente invention, pour montage sur châssis;

- les figures 4A et 4B illustrent une variante pour montage sur circuit imprimé;

- la figure 5 illustre une autre variante de second connecteur, hermétique;

- les figures 6A et 6B illustrent une variante préférentielle du premier connecteur; et

- la figure 7 illustre une autre variante du premier connecteur.

L'homme de l'art sait que, dans les connecteurs en général et tout particulièrement dans ceux dont il s'agit ici, la géométrie est importante. A cet égard, les dessins présentent pour l'essentiel des informations de caractère certain. Ils sont donc à considérer comme partie intégrante de la description et pourront donc, non seulement servir à mieux faire comprendre celle-ci, mais aussi contribuer à la définition de l'invention, le cas échéant.

Bien que l'invention n'y soit pas limitée, on considérera maintenant des connecteurs coaxiaux ultra-miniatures capables des performances hyperfréquences exigées dans l'électronique professionnelle. On sait que l'élaboration de connecteurs hyperfréquence en général est délicate. Elle le devient bien davantage lorsqu'on désire qu'ils soient ultra-miniature.

L'une des composantes du problème à résoudre consiste à obtenir des connecteurs de dimensions réduites capables d'être accouplés pour former un interface de dimensions optimisées pour en permettre la manipulation.

Par ailleurs, dans la suite, on décrira des connecteurs particulièrement avantageux dont les conducteurs central et périphérique sont de sexe différent, mais l'invention pourrait s'appliquer aussi lorsque ces conducteurs sont de même sexe.

Quant à la terminologie, dans la présente description détaillée, on utilise le mot conducteur pour définir les pièces conductrices incorporées au connecteur, bien que celles-ci soient également désignées parfois sous le vocable "contact".

Les figures 1A et 1B, d'une part, 2A et 2B d'autre part décrivent des paires de connecteurs quasi-identiques, sauf le fait que ceux des figures 2 sont munis d'un dispositif anti-rotation.

On décrira donc conjointement ces quatre dessins.

La référence 1 désigne le connecteur de gauche, c'est-à-dire dont la partie de connexion est tournée vers la droite, tandis que la référence 2 désigne le connecteur de droite, dont la partie de connexion est tournée vers la gauche.

Pour préserver la clarté du dessin, les deux

connecteurs ne sont pas représentés enfichés. Cependant, comme le rappelle en trait fin sur les dessins, leur position par rapport à leur axe de symétrie est la même que s'ils étaient enfichés. En d'autres termes, pour les trouver en position enfichés, il suffirait de translater l'un des connecteurs jusqu'à perpendiculairement à son axe, jusqu'à faire coïncider cet axe avec celui de l'autre connecteur.

Le connecteur 1 comprend un connecteur central désigné généralement par 10, dont le matériau peut être choisi suivant les besoins. Vers la droite, ce connecteur comporte une zone femelle 101, ou trou, munie de quatre fentes régulièrement réparties sur sa périphérie telles que 102, parallèlement à l'axe de la génératrice cylindrique. Le trou du conducteur central se termine par un chanfrein évasé 103 d'un angle d'environ 45°. L'ensemble de ce conducteur central est emmanché dans l'alésage central d'un manchon diélectrique 12. Extérieurement, celui-ci comporte une portée 121, terminée vers la gauche par une butée 122, ou épaulement saillant. A droite de la portée 121, se trouve un épaulement rentrant 125 qui aboutit ici à un fourreau 127 prolongeant le manchon 12 pour loger la plus grande partie de la zone femelle du conducteur central 10. La référence 129 désigne l'extrémité du manchon du côté aval, c'est-à-dire du côté de l'autre connecteur.

A l'extérieur de ce manchon, est engagé un conducteur périphérique 16. Il comprend une zone renforcée 160, de forte épaisseur, donc relativement rigide. Ici, le conducteur périphérique peut être en cuivre au béryllium traité thermiquement et doré sur sous-couche de nickel. Ce matériau, élastique en épaisseur fine peut devenir relativement rigide en grande épaisseur. Cette zone rigide 160 est munie d'un épaulement 161 qui vient en appui sur la butée 122 du manchon diélectrique 12. Vers la gauche, le conducteur 16 peut être tenu sur le manchon 12 par emmanchement à force, ou par la présence de cannelure, ou par toute autre technique conférant à l'assemblage une grande rigidité.

Par pincage des quatre fentes 102, le diamètre de la collerette 110 du conducteur central 10 peut être suffisamment réduit pour autoriser le montage de ce conducteur par l'arrière, car la collerette franchit alors le trou 131 du diélectrique 12. Cette possibilité est très importante en pratique.

Extérieurement, la zone rigide 160 comporte une surface 162 qui est cylindrique, ou mieux prismatique, ne fût-ce que pour des raisons de préhension. A droite, la zone rigide se termine par un épaulement rentrant 165 qui permet au matériau de la pièce 160 de définir maintenant une structure fine de forme générale cylindrique avançant vers la droite, que l'on appellera "nez". Dans sa première partie, le nez 170 est plein et s'appuie sur la portée

121. Dès qu'il déborde celle-ci, il est muni d'une pluralité de fentes régulièrement réparties sur le pourtour du cylindre, telles que 172. Ces fentes sont au moins au nombre de 4, mais on préfère ici en utiliser 6 ou 8 pour améliorer la souplesse. Hormis dans les zones fendues, le nez 170 se termine à droite par un rebord 180 qui respecte la forme de révolution de l'ensemble. Ce nez 180 comporte, à gauche, c'est-à-dire vers l'amont, un chanfrein montant 182 d'un angle d'environ  $45^\circ$ . Ce premier chanfrein est suivi d'un nez plat 183, suivi à son tour d'un chanfrein descendant 181 d'un angle d'environ  $30^\circ$ .

L'autre connecteur est illustré sur les figures 1B et 2B. Son manchon diélectrique est plus simple (du moins lorsqu'on loge le conducteur central mâle), puisqu'il peut se réduire comme visible en 22 à un simple anneau cylindrique épais. Dans un alésage central 231, l'anneau loge la partie formant broche de maintien du conducteur central 20. Celui-ci comporte à gauche une partie de contact 201 terminée par un chanfrein 203 d'un angle homologue de celui du chanfrein 103, c'est-à-dire d'environ  $45^\circ$ .

A l'extérieur, le conducteur périphérique 26 est solidaire de la face cylindrique d'appui 221 du manchon 22. Sa surface extérieure 269 est cylindrique ou, de préférence, prismatique pour améliorer la préhension. Intérieurement, ce conducteur périphérique 26 comporte tout d'abord un évidement 280 proche du manchon diélectrique 22 et propre à loger le rebord 180 précité. Vers la gauche on trouve ensuite un alésage 270 qui correspond précisément au diamètre de la partie 170 du nez de l'autre connecteur. Cet alésage se termine par un évasement 281 et une zone cylindrique de centrage 262, qui précède la butée propre à venir en contact sur la zone de butée homologue 165 de l'autre connecteur.

C'est essentiellement ici que vont différer les dessins des figures 1B et 2B.

Sur la figure 1B, la butée du connecteur 2 est simplement définie par une face radiale d'appui 265.

Sur la figure 2B, cette butée est définie par un léger décrochement 265 suivi d'un prolongement 290 dont la face cylindrique interne 262 est de forme prismatique (le mot cylindre est utilisé ici en son sens de géométrie mathématique, où il couvre toute surface appuyée sur un contour, que celui-ci soit courbe ou en forme de ligne brisée).

Cette forme de réalisation de la figure 2B impose que la partie 162 de la figure 2A soit de forme prismatique, et que les formes prismatiques de cette partie 162 et de la face 262 soient homologues, de façon qu'après être complètement venus en prise, les deux conducteurs soient immobilisés en rotation relative par ces deux formes pri-

smatiques homologues.

Le matériau du conducteur périphérique 26 n'a pas besoin d'élasticité. On peut donc choisir par exemple du laiton de décolletage, qui est bon conducteur et aisément usinable.

On remarquera que, dans les deux cas, le conducteur périphérique déborde l'extrémité libre du conducteur central, ce qui est utile notamment pour protéger mécaniquement ledit conducteur central.

On notera également que la coopération de la partie gauche de l'alésage 270 avec la partie non fendue du nez 170, c'est-à-dire la partie de celui-ci qui repose sur la portée 121, assure un recouvrement de blindage diminuant le rayonnement haute fréquence vers l'extérieur. On sait, en effet, qu'à l'endroit où les connecteurs se ferment vis-à-vis de l'extérieur peuvent intervenir des pertes néfastes à leur bon fonctionnement.

Dans le même esprit, l'extrémité libre du conducteur femelle 10 est munie d'une partie 110 en surépaisseur, là où elle sort du fourreau 127. Cette partie en surépaisseur permet non seulement d'obtenir une meilleure rigidité dans la zone où va commencer l'enfoncement, ce qui est important pour éviter des ruptures mais aussi d'assurer une fonction d'appendice d'adaptation hyperfréquence, ce qui améliore d'une manière substantielle la qualité de connexion.

A cet égard, il se combine avantageusement avec la collerette 210 ménagée sur le contact central mâle 20, cette collerette pouvant, elle aussi, d'une part servir d'appui sur la face radiale de gauche du manchon diélectrique 22, d'autre part l'adaptation électrique de la liaison hyperfréquence.

On a déjà insisté sur l'importance de l'interaction entre la butée 265 et le décrochement 165 pour réaliser l'appui des deux connecteurs l'un sur l'autre, en même temps qu'une bonne isolation hyperfréquence.

Sur le plan mécanique, la coopération de l'alésage 270 et de la surface externe du nez 170 assure d'une manière très simple, douce et progressive un excellent centrage des deux connecteurs lors de leur accouplement. Cette opération d'accouplement étant terminée, les deux connecteurs sont maintenus en position par coopération du chanfrein 182 avec l'épaulement de gauche du décrochement 280. La rétention ainsi obtenue est excellente. L'autre chanfrein 181 aura servi en coopération avec les surfaces 282 et 281 à assurer l'entrée du nez dans l'alésage 270, avec déformation élastique de celui-ci, préparant le centrage, avec à la fois une grande souplesse et un effort suffisant pour éviter toute déformation ou rupture des constituants des deux connecteurs. Ces caractéristiques sont très importantes, compte tenu du fait que la manipulation à la main, toujours difficile,

d'objets de très petites tailles, conduit souvent à développer des efforts sans commune mesure avec ceux qu'ils peuvent en fait supporter.

Enfin et surtout, malgré ces difficultés, il demeure possible d'assurer un excellent contact électrique au niveau des conducteurs externes, par interaction entre la face cylindrique plate de l'évidement 280, et le méplat 183 du rebord 141, celui-ci étant sollicité élastiquement sous l'effet des lames réalisées dans le nez 170, de façon à pouvoir s'adapter sur une surface maximum au conducteur périphérique 26. L'examen des dessins montre que les lamelles constituant le nez 170 resteront légèrement sollicitées élastiquement lors du fonctionnement du connecteur.

Dans un mode de réalisation (figures 3A et 3B), applicable éventuellement au seul second connecteur, le manchon isolant 22 est avantageusement moulé, ce qui permet le sertissage du conducteur périphérique sur lui, sans changement de diamètre intérieur. Sa surface externe comporte en 226 des arêtes ou cannelures longitudinales permettant son montage dur dans l'alésage 221.

A l'arrière, le manchon 22 comporte des pattes 225 (par exemple 4) venant en butée sur la face radiale arrière 266 du conducteur périphérique 26.

Enfin, cette face arrière 266 est munie de pattes usinées 267 serties sur le diélectrique pour l'immobiliser.

Cette disposition conduit à un encombrement minimum, compte tenu du fait que la faible épaisseur du conducteur 26 ne permet pas de tenir le diélectrique par un épaulement d'arrêt. De plus, l'usinage interne de ce conducteur 26 peut être conduit avec un seul outil, donc avec une grande précision, même pour un très petit diamètre. Et l'immobilisation ferme du diélectrique assure le bon dimensionnement de l'évidement 280. Le conducteur central, cannelé en 208, est monté dur dans le manchon diélectrique 22.

Ici, la connexion centrale arrière s'effectue sur un picot évidé 29, alors que le conducteur externe est relié à un châssis par son filetage 268 et l'épaulement externe d'arrêt 269.

Comme visible sur les figures 4A et 4B, la partie arrière du conducteur externe 26 peut s'élargir en section droite polygonale, par exemple carrée, avec 3 picots 271 ou plus, qui, comme le picot 291 du conducteur central, sont propres au montage sur circuit imprimé. On peut alors se dispenser des pattes 267, car le maintien du diélectrique est assuré après la fixation sur le circuit imprimé. Le reste est semblable aux figures 3A et 3B.

Sur la figure 5 est illustré un second connecteur formant ensemble hermétique.

Il utilise comme manchon diélectrique une perle de verre 22 prééquipée du conducteur central 20, et, en périphérie, d'une frette métallique brasa-

ble 229. Celle-ci est insérée dans l'alésage 280 avec fixation sous la forme d'une bra sure par préforme sur gabarit intéressant la frette elle-même, et renfort par une zone brasée arrière 230.

Une autre variante de réalisation consiste à réaliser l'un au moins des conducteurs en alliage ferro-nickel ou en acier inoxydable, ce qui est compatible avec le recours à un diélectrique en verre.

D'un autre côté, comme visible sur les figures 6A et 6B, le conducteur périphérique du premier connecteur peut être soit monobloc, soit réalisé en deux parties 162A et 162B, raccordées par exemple par montage dur et sertissage au niveau de la partie qui définit la zone rigide. Les pattes 169 de sertissage sont prévues dans les coins d'un élargissement carré du conducteur 16.

Ces figures 6A et 6B montrent également comment le connecteur peut être réalisé de manière coudé avec un renvoi vers un câble coaxial, lequel peut être serti, ou en variante, soudé.

Ici, l'isolant 12 comporte un prolongement axial 129 délimitant une cavité où le conducteur central offre une fente de brasage 109 pour l'âme 30 du câble coaxial 3. On ferme la cavité, avec une plaque diélectrique radiale 130, maintenue par brasage d'un couvercle métallique 135 sur l'arrière du corps de conducteur externe 16.

Ce corps peut se prolonger latéralement d'un manchon comportant des reliefs 140 sur lequel on étend la tresse 36 du câble 3. Un cylindre métallique externe 49 permet le sertissage de cette tresse 36 sur le manchon quadrillé 140.

La variante de la figure 7 illustre un premier connecteur en version droite (non coudée).

L'arrière du conducteur central 20 définit un logement avec accès latéral pour souder l'âme d'un câble coaxial. Cette partie arrière est maintenue par une bague diélectrique 25 prenant appui extérieurement à la fois sur le diélectrique 22 et l'alésage interne 199 d'un cylindre 19 de soudage (ou sertissage) de tresse. Un prémontage en usine des éléments 19, 199, et 20 facilite considérablement l'installation du câble coaxial par l'utilisateur. On remarquera que la prise femelle (ou mâle) ainsi constituée prolonge pratiquement sans surépaisseur un câble coaxial ayant les dimensions de la figure 6B.

De manière plus générale, le raccordement arrière des connecteurs selon l'invention peut faire l'objet de plusieurs variantes, applicables à chaque élément de connecteur :

- raccordement par picots brasés dans les trous de cartes de circuit imprimé,
- raccordement par pattes brasées en surface sur cartes de circuit imprimé (dit CMS ou SMT),
- raccordement sur cartes imprimées ou organes hyperfréquence par circuit souple de technologie

dite "strip line",

- raccordement sur câbles coaxiaux du type souple,
- raccordement sur câbles coaxiaux du type semi-rigide,
- raccordement faisant corps avec un organe hyperfréquence actif ou passif, tel qu'une antenne, une cavité rayonnante ou une transition entre un guide d'onde hyperfréquence et un câble coaxial.

Comme déjà indiqué plus haut, la réalisation de connecteurs ultra-miniature fonctionnant de manière satisfaisante, avec les contraintes existant dans le domaine des hyperfréquences, tout en étant réalisable à un coût raisonnable est une chose particulièrement délicate.

Les solutions préconisées selon la présente invention ont permis à la Demanderesse de réaliser, pour les applications ci-dessus, une gamme de connecteurs possédant des dimensions nominales leur permettant l'interchangeabilité absolue.

Les figures 8A et 8B illustrent respectivement la partie active d'un connecteur du premier type et d'un connecteur du second type selon la présente invention, avec indication des cotes et des tolérances applicables à un tel connecteur.

Sur ces figures PF désigne le plan de référence de l'interface une fois connectée, c'est-à-dire le plan de contact des deux éléments de connecteur. Un certain nombre de cotes essentielles sont rapportées à ce plan de référence. Toutes les cotes sont exprimées en millimètres, alors que les tolérances sont exprimées en centièmes de millimètres.

Les cotes marquées d'une astérisque se rapportent à la variante des figures 2A et 2B. Elles expriment que le pourtour extérieur du premier connecteur (figure 8A) présente des plats, au nombre de deux, et de hauteur 0,6 minimum, plats qui sont susceptibles de coopérer avec l'ouverture de cote 3,20 apparaissant sur la figure 8B.

Par ailleurs, en ce qui concerne la figure 8A, l'invention permet d'obtenir directement toutes les cotes voulues au niveau de la phase usinage. Il existe cependant une exception, qui concerne la réalisation du nez. En effet, comme il apparaît sur la figure 8A, le nez est usiné avec une cote externe de 2,55 mm. Il est ensuite enfilé sur un cône pour être réouvert à la cote nominale de 2,70 mm

Une opération semblable peut éventuellement être effectuée pour le contact central femelle, mais en sens inverse, c'est-à-dire en réalisant un pincement de ce contact en son entrée, plutôt qu'une réouverture.

Les éléments constitutifs des figures 8A et 8B sont, dans les conditions précédemment indiquées, à considérer comme partie intégrante de l'invention.

## Revendications

1. Interface de connexion ultra-miniature pour hautes fréquences, comprenant deux éléments connecteurs conjugués (1,2) ayant une forme générale cylindrique, avec chacun un manchon diélectrique (12,22) portant au moins un conducteur central (10,20) et un conducteur périphérique (16,26), caractérisée en ce que, pour un premier connecteur (1), la surface externe du manchon diélectrique (12) définit une portée (121) avec butée (122) du côté opposé à l'autre connecteur, et le conducteur périphérique (16) est construit à partir d'une zone rigide (160) engagée sur ladite portée avec d'un côté appui (161) sur ladite butée, de l'autre décrochement radial en retrait (165) sous forme d'un nez élastique (170) qui débordé ladite portée (121), tandis que sa partie d'extrémité, fendue (172), est munie en bout d'un rebord chanfreiné latéral externe (180), et en ce que la paroi interne du conducteur périphérique (26) du second connecteur (2) comporte, à l'opposé du premier connecteur, un premier alésage (221) propre à recevoir par l'arrière le manchon, en butée sur sa partie arrière, tout en définissant à l'avant, avec la face radiale du manchon, un évidement annulaire (180) propre à loger ledit rebord (180), puis un second alésage (270), homologue dudit nez fendu, et enfin une butée d'extrémité, propre à coopérer avec le décrochement radial (165) du premier connecteur, et assortie d'un chanfrein latéral interne (281).

2. Interface selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit rebord (180) du conducteur périphérique (16) du premier connecteur comporte un chanfrein aval (181) d'un angle d'environ  $30^\circ$ , ainsi qu'un chanfrein amont (182) d'un angle d'environ  $45^\circ$ , tandis que l'entrée du conducteur périphérique (26) du second connecteur possède une zone cylindrique de précentrage (262), suivie d'un chanfrein interne d'un angle d'environ  $30^\circ$ .

3. Interface selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que le second connecteur (2) possède un conducteur central mâle (20) muni d'une collerette radiale (210) propre à s'appuyer sur son manchon diélectrique (22), en même temps qu'à réaliser une adaptation d'impédance en haute fréquence, tandis que le premier connecteur (1) possède un conducteur central femelle (10) fendu dont la partie qui débordé du manchon est munie d'une surépaisseur (110) formant un appendice d'adaptation en haute fréquence, en même temps qu'un renfort augmentant la sécurité d'enfichage du contact mâle, et propre néanmoins à être engagée à travers l'orifice central (131) du manchon diélectrique (12) du premier connecteur.

4. Interface selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le premier connecteur (1)

porte le conducteur central femelle, logé dans un fourreau (129) prolongeant son manchon à moindre diamètre, le fond de ce conducteur étant sensiblement au droit dudit décrochement radial (165), tandis que le conducteur central mâle (20) est logé en appui sur ladite face radiale droite du manchon (22) du second connecteur.

5 5. Interface selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les conducteurs centraux (10,20) comportent des chanfreins homologues d'un angle d'environ  $45^\circ$ .

10 6. Interface selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les conducteurs périphériques (16,26) débordent en longueur les conducteurs centraux (10,20).

7. Interface selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le contour externe du conducteur périphérique (26) du second connecteur est prismatique.

20 8. Interface selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le conducteur périphérique (16) du premier connecteur est muni d'au moins quatre, de préférence six fentes (172) régulièrement réparties.

25 9. Interface selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les surfaces coopérantes des conducteurs des deux connecteurs ont une forme cylindrique de révolution coaxiale.

30 10. Interface selon la revendication 9, caractérisée en ce que le conducteur périphérique (26) du second connecteur est prolongé à son extrémité libre par une expansion (290) de contour interne prismatique (262), et en ce que la zone rigide (162) du conducteur périphérique (16) du premier connecteur possède extérieurement un contour prismatique conjugué du précédent, ce qui prévient toute rotation relative des deux connecteurs.

35 40 11. Interface selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la zone d'extrémité du second alésage (270) du second connecteur atteint, après montage, la partie non fendue (170) du nez du premier connecteur, ce qui évite des fuites haute fréquence au niveau de la jonction externe entre les deux connecteurs.

45 12. Interface selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le conducteur périphérique (16) du premier connecteur est en un matériau élastique tel que du cuivre au béryllium, doré sur sous couche de nickel.

50 13. Interface selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le conducteur périphérique (26) du second connecteur est en un matériau peu déformable et aisément usinable, tel que du laiton de décolletage.

55 14. Interface selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le manchon diélectrique (22) du second connecteur est réalisé par moulage, de préférence avec des cannelures

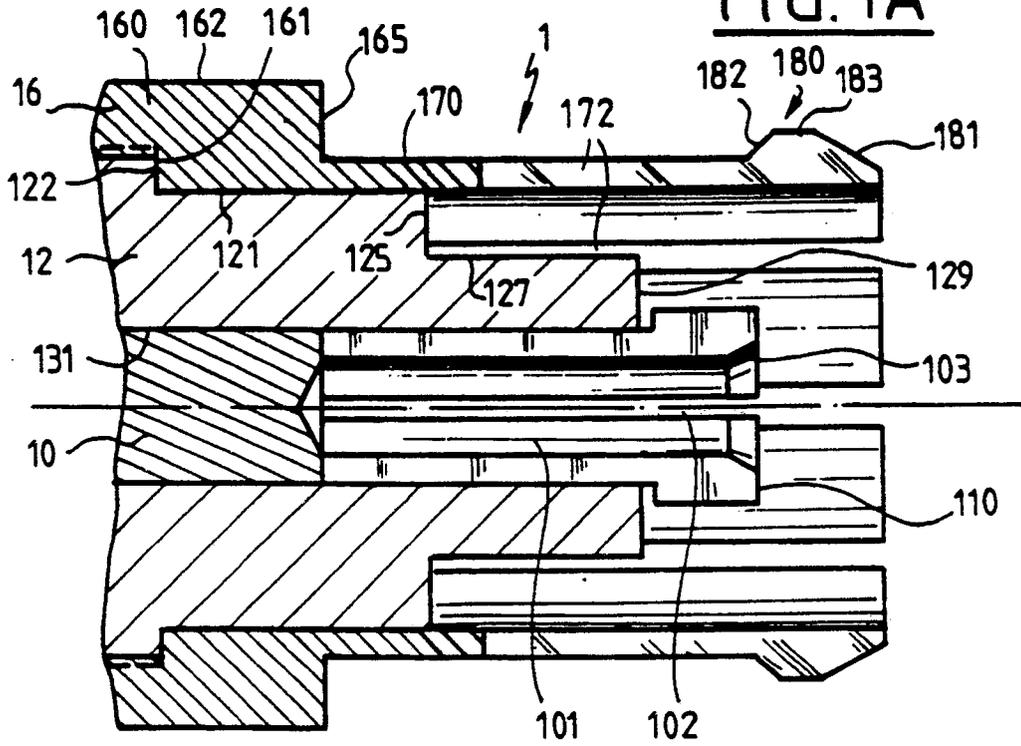
externes, permettant son montage dur à l'intérieur du conducteur périphérique (26).

15. Interface selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le manchon diélectrique (22) du second connecteur est réalisé sous la forme d'une perle de verre, préalablement munie du conducteur central mâle (20), prémoulé avec elle, et équipée extérieurement d'une frette métallique (229) apte au montage dur avec le conducteur périphérique (26), et immobilisable dans celui-ci par brasage à l'arrière.

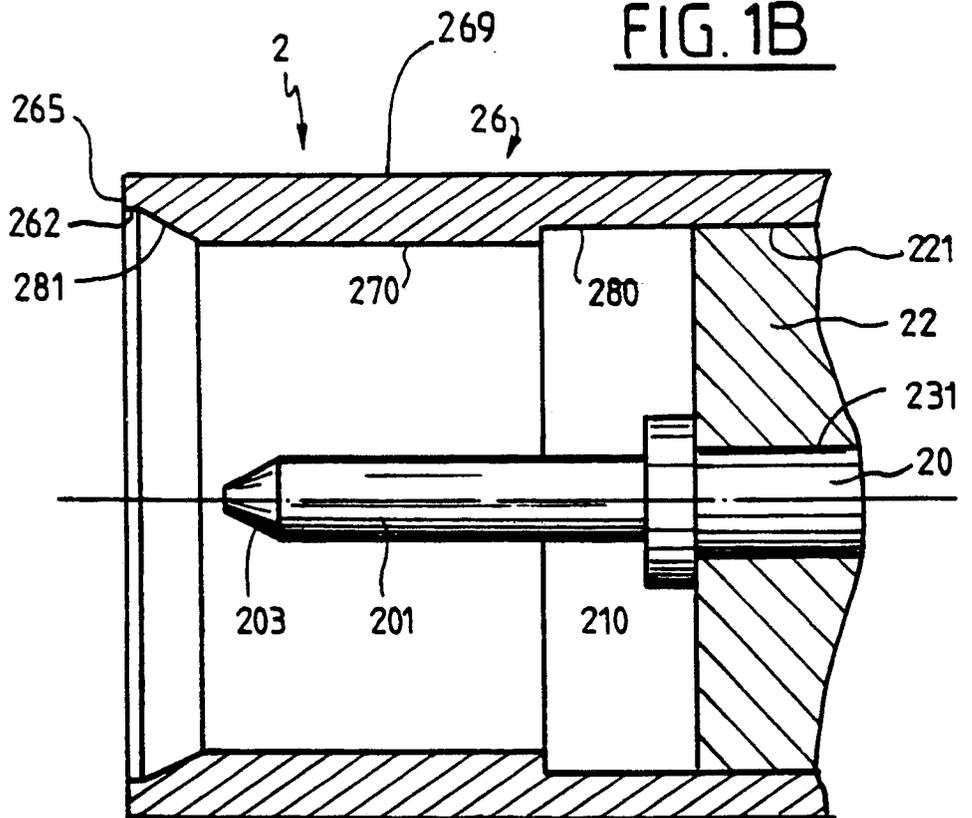
16. Interface selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ses dimensions externes hors tout sont de l'ordre de 3 à 4 mm.

17. Interface selon l'une des revendications précédentes, caractérisée, par le fait qu'elle présente sensiblement les cotes des figures 8A et 8B.

**FIG. 1A**



**FIG. 1B**



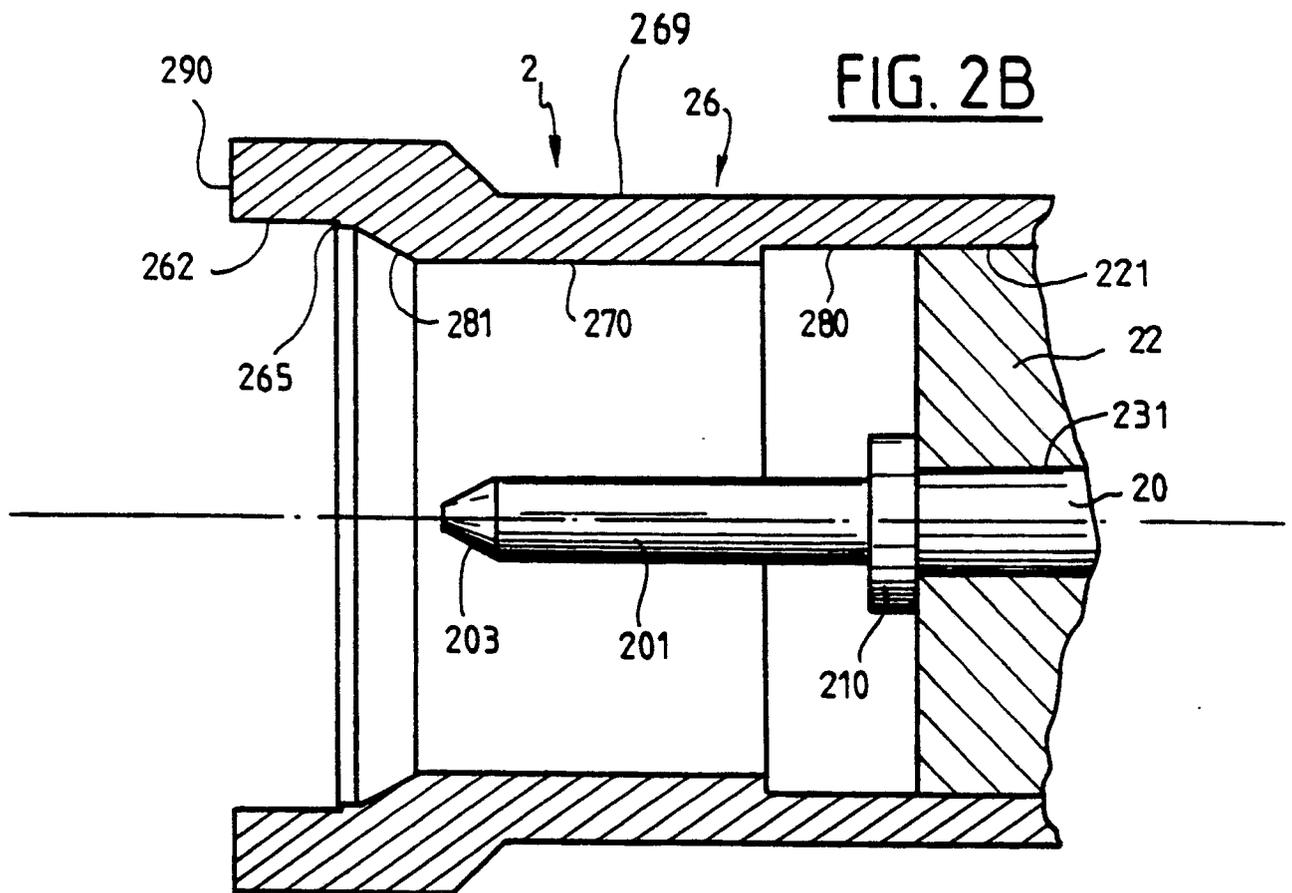
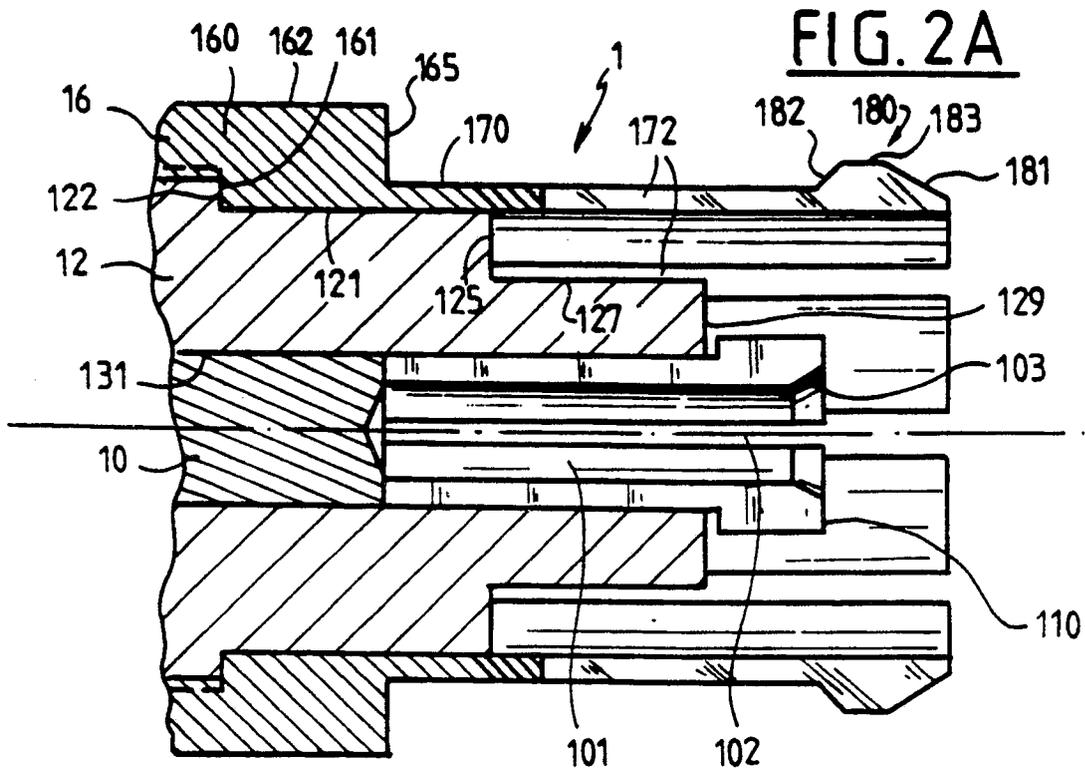




FIG.4B

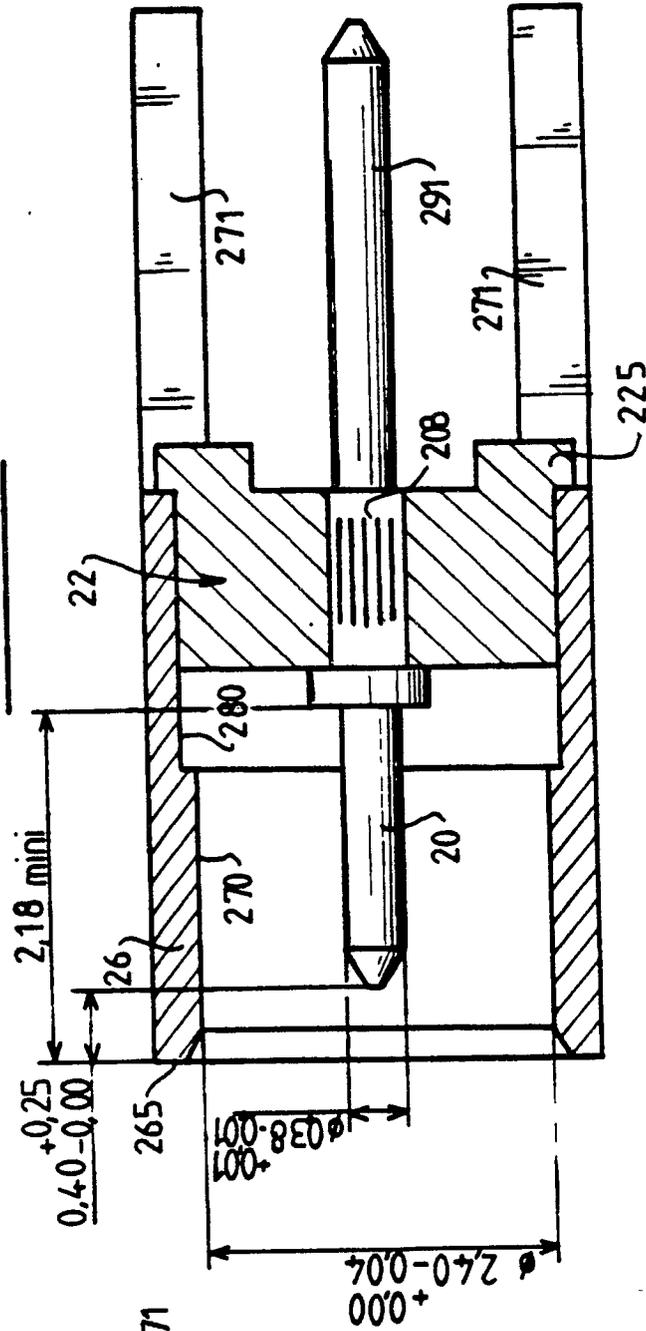
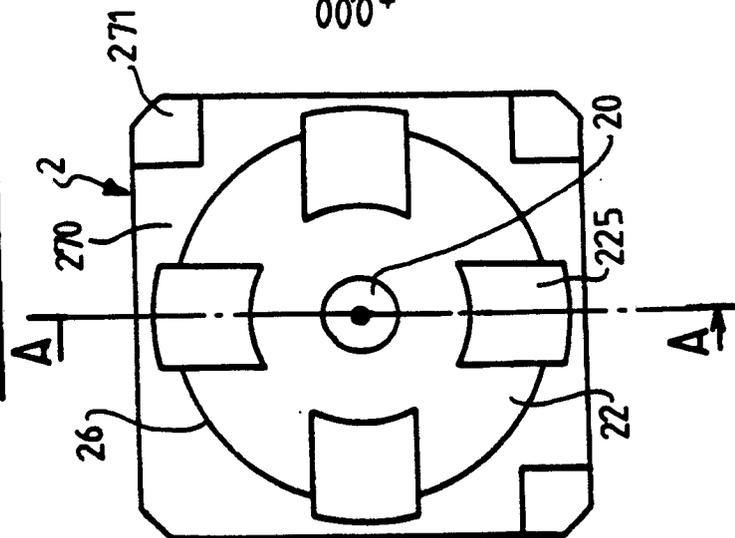


FIG.4A



A-A

FIG.5

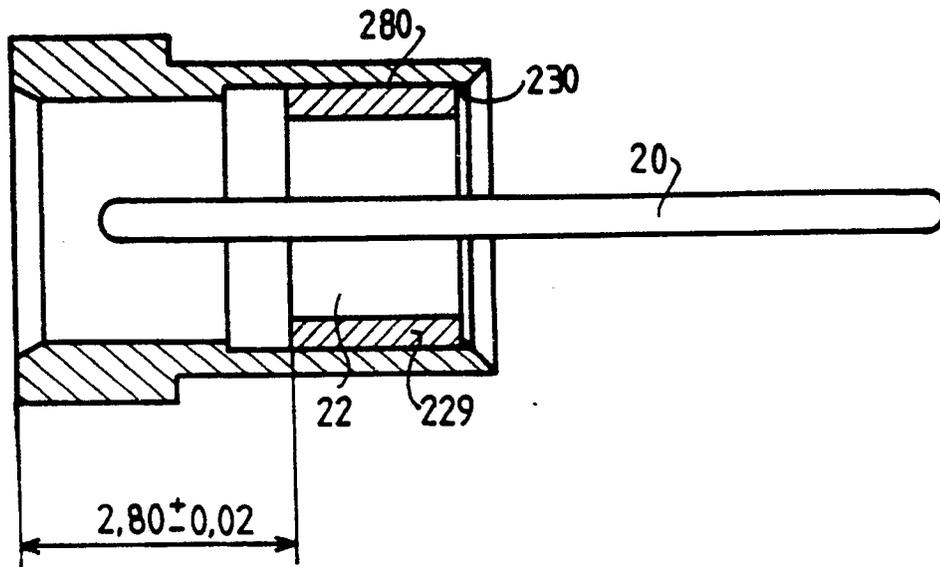
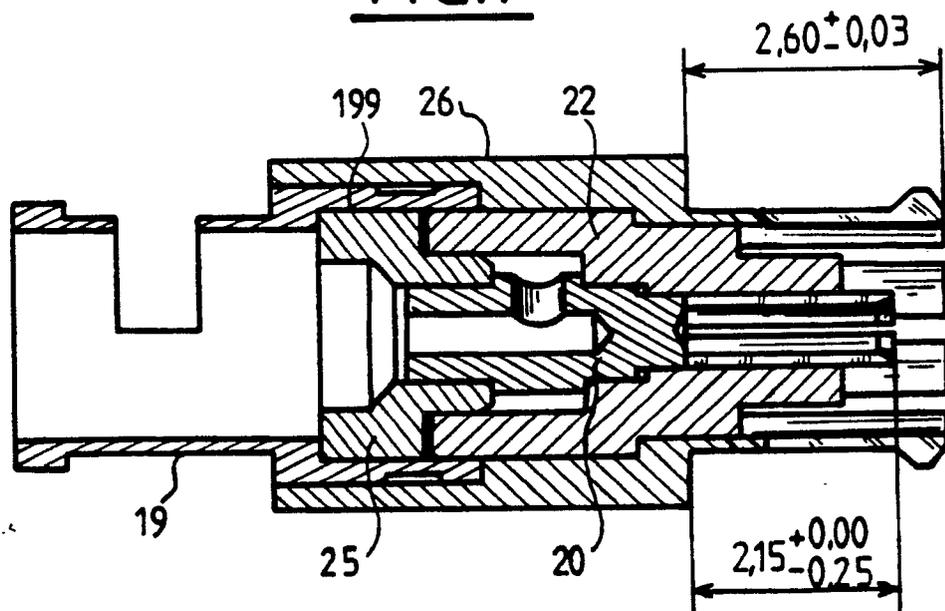
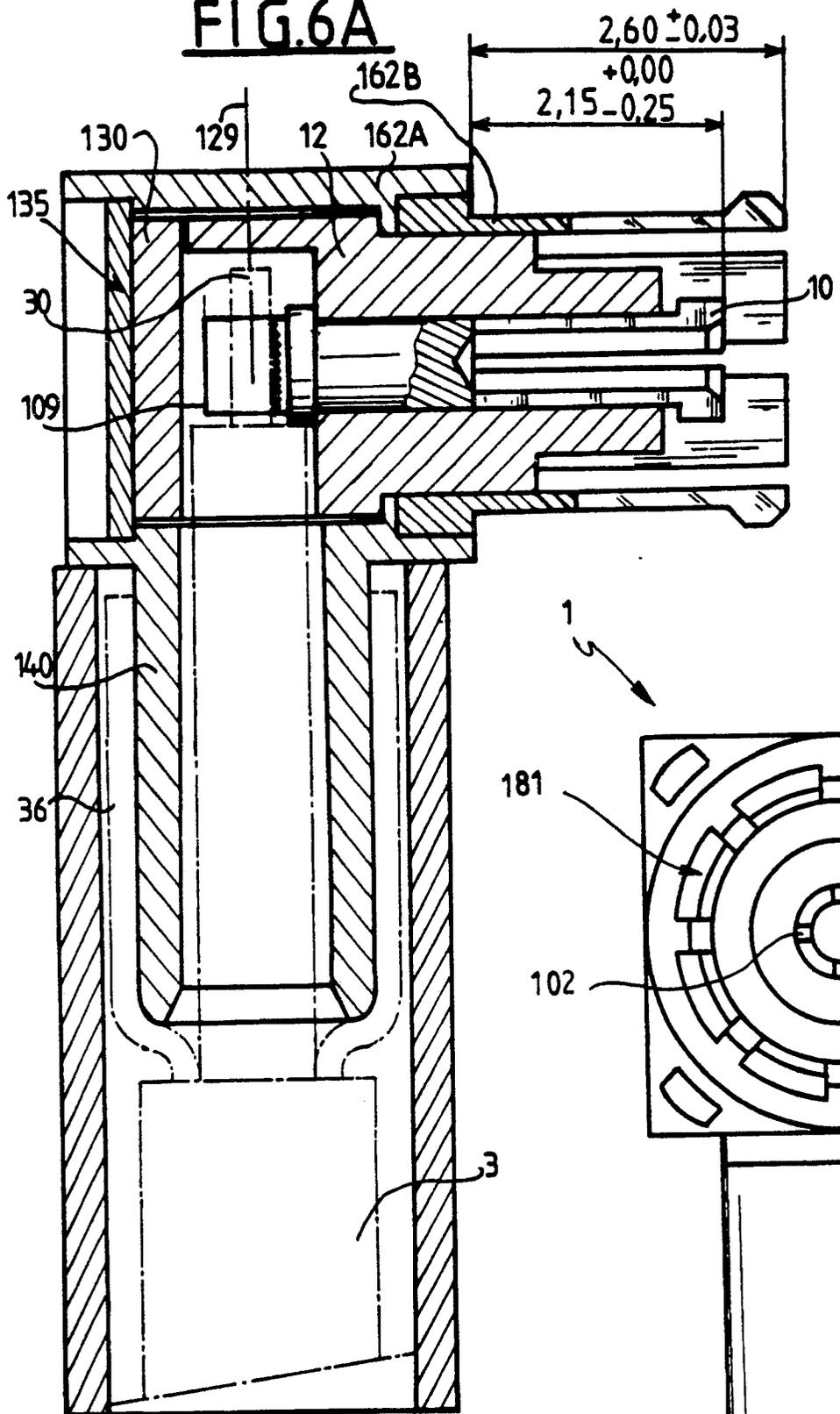


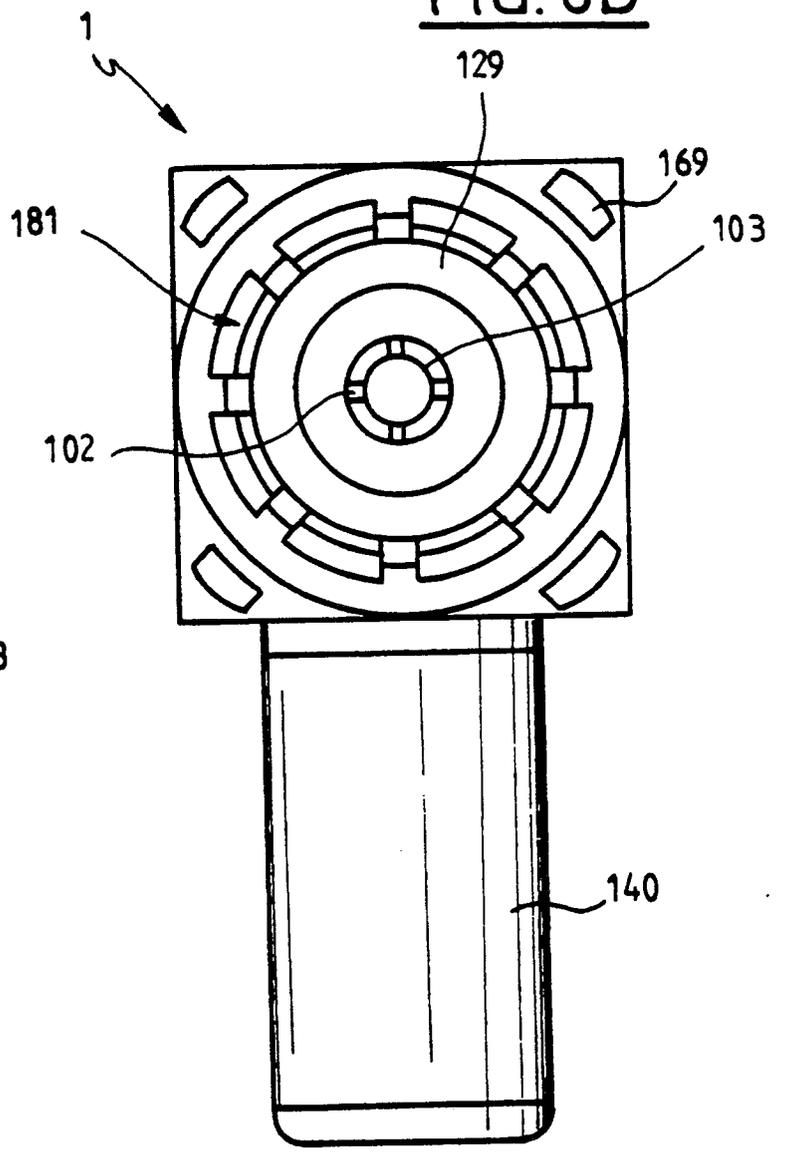
FIG.7



**FIG. 6A**



**FIG. 6B**



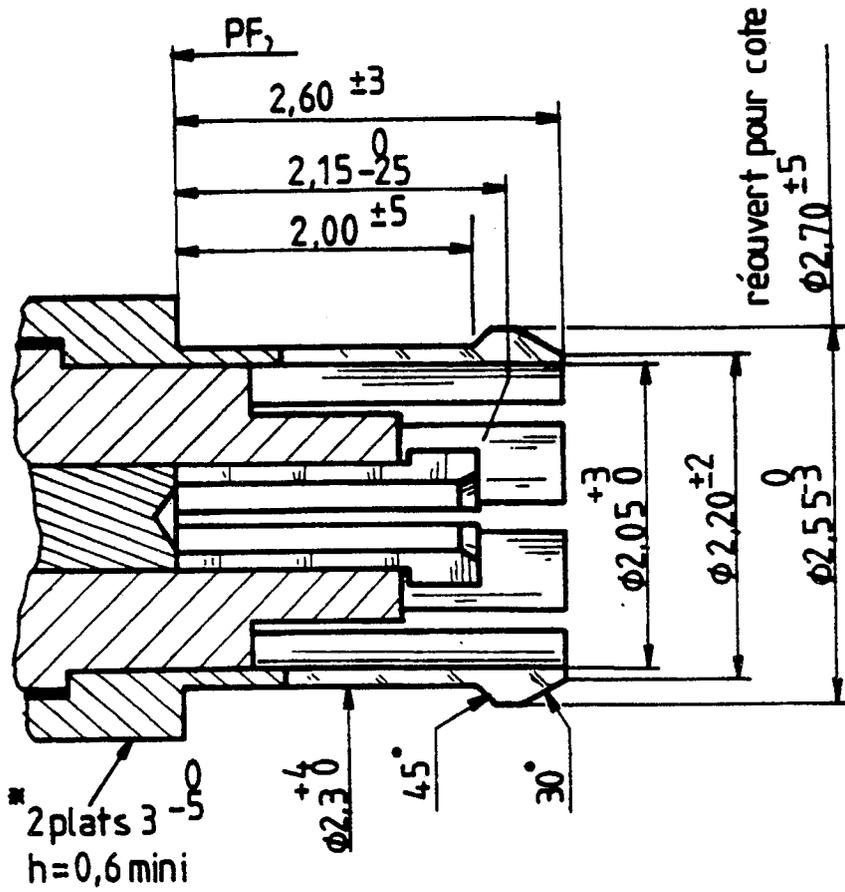


FIG.8A

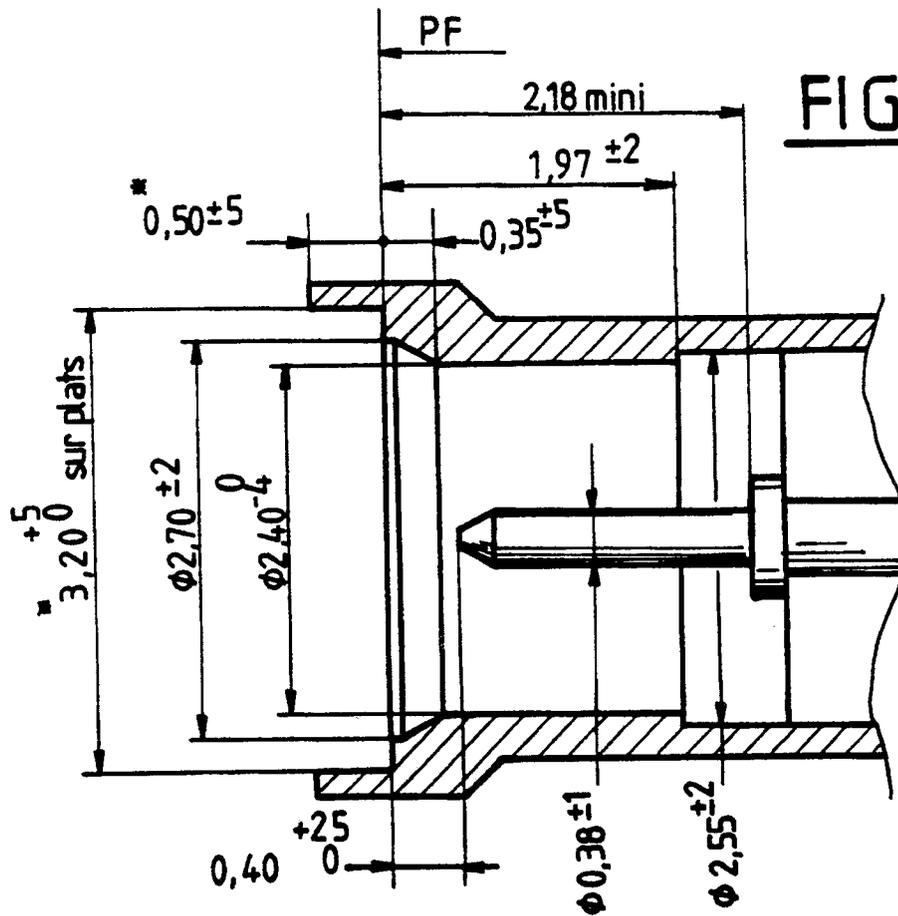


FIG.8B



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)
Y	MICROWAVE JOURNAL. vol. 27, no. 3, mars 1984, DEDHAM US pages 123 - 124; T.J. RUSSEL: "Ruggedized 3.5 mm connector contact." * le document en entier *	1	H01R17/12
A	---	6	
Y	GB-A-2139018 (AMP INCORPORATED) * page 2, ligne 122 - page 3, ligne 30; figures 9, 10 *	1	
A	---	3-5	
A	US-A-3445794 (AMP INCORPORATED) * colonne 5, lignes 9 - 66; figures 4, 5 *	11	
A	EP-A-6343 (LEE GREEN PRECISION INDUSTRIES LIMITED) * figure 6 *		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H01R
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 17 AVRIL 1990	Examineur CRIQUI J. J.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> 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	