

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 708 503 A1

(12)

### DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

24.04.1996 Bulletin 1996/17

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: H01R 23/68, H01R 17/12

(21) Numéro de dépôt: 95402323.0

(22) Date de dépôt: 18.10.1995

(84) Etats contractants désignés:  
CH DE FR GB IT LI NL SE

(72) Inventeur: Madelaine, Alain Louis Marcel  
F-38500 Voiron (FR)

(30) Priorité: 19.10.1994 FR 9412479

(74) Mandataire: Leszczynski, André  
NONY & ASSOCIES  
29, rue Cambacérès  
F-75008 Paris (FR)

(71) Demandeur: RADIALL  
F-93116 Rosny-Sous-Bois (FR)

#### (54) Connecteur électrique multivoie sans barrière électromagnétique entre les voies

(57) L'invention est relative à un connecteur électrique multivoie, chaque voie étant constituée par un élément de contact coaxial comportant un conducteur central et un conducteur externe, des moyens de raccordement à une plaque de circuit imprimé et une tige électriquement conductrice reliant le conducteur central de l'élément de contact coaxial auxdits moyens de raccordement.

Les tiges conductrices (7) sont logées dans un boîtier (3,12) qui définit un espace intérieur continu, chaque tige conductrice (7) étant disposée à proximité d'au moins un plan de masse (13,14) et étant séparée de la ou des tiges conductrices voisines d'une distance supérieure à la distance qui la sépare de son plan de masse (13,14).

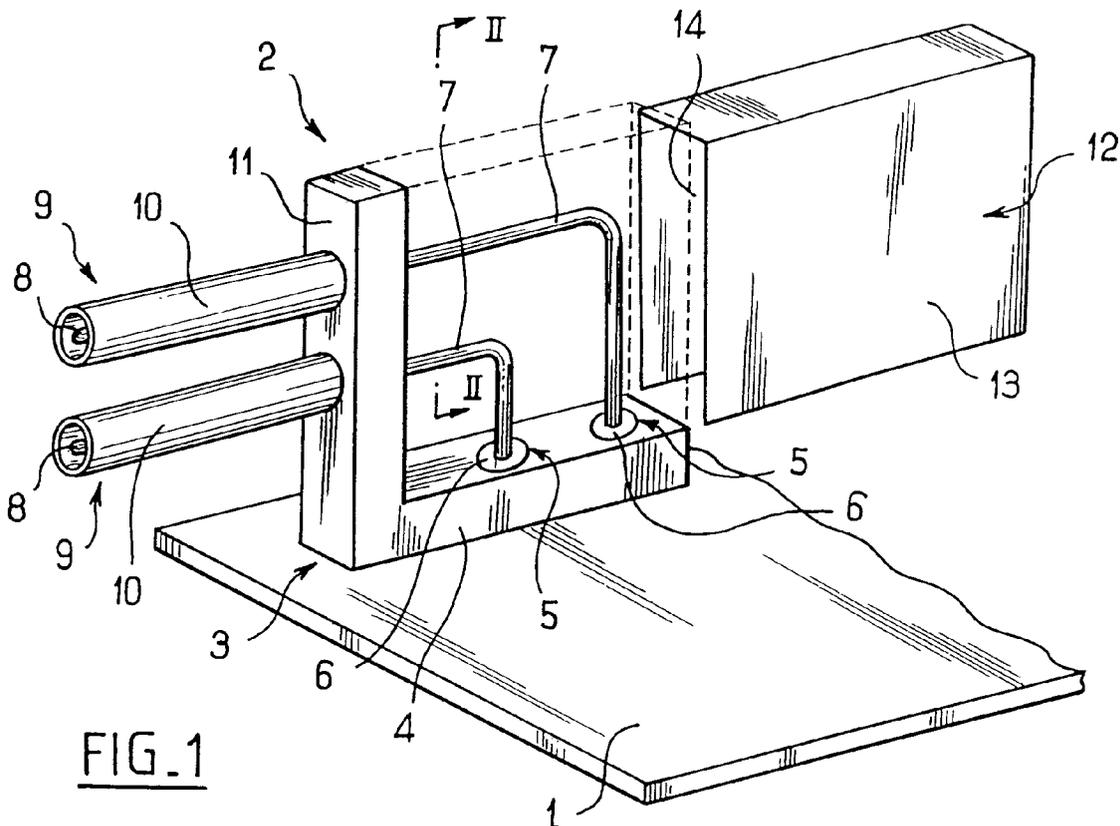


FIG. 1

EP 0 708 503 A1

## Description

La présente invention concerne un connecteur électrique multivoie sans barrière électromagnétique entre les voies.

On connaît déjà des connecteurs électriques miniatures à plusieurs voies, chaque voie étant constituée par un élément de contact coaxial comportant un conducteur central et un conducteur externe, des moyens de raccordement à une plaque de circuit imprimé et une tige électriquement conductrice reliant le conducteur central de l'élément de contact coaxial auxdits moyens de raccordement.

Dans ces connecteurs connus, les tiges conductrices des différentes voies sont séparées deux à deux par une cloison conductrice qui a pour fonction de les isoler du point de vue électromagnétique pour éviter tout couplage entre les signaux véhiculés par deux tiges voisines.

De tels connecteurs donnent généralement satisfaction mais ils présentent un certain nombre d'inconvénients.

En particulier, leur fabrication pose un problème du fait que les cloisons qui séparent les différentes tiges conductrices définissent des canaux à l'intérieur du connecteur et qu'il est difficile, notamment lorsque le connecteur est coudé, d'introduire les tiges conductrices à l'intérieur de ces canaux.

En outre, la réalisation de telles cloisons implique un prix de revient relativement élevé des connecteurs.

De plus, ces cloisons constituent un obstacle à la miniaturisation du connecteur, lequel doit nécessairement comporter n-1 cloisons pour n tiges, d'où un certain encombrement.

La présente invention vise à fournir un connecteur électrique multivoie qui ne présente notamment pas les inconvénients rappelés ci-dessus.

La présente invention a pour objet un connecteur électrique multivoie, dans lequel chaque voie est constituée par un élément de contact coaxial comportant un conducteur central et un conducteur externe, des moyens de raccordement à une plaque de circuit imprimé et une tige électriquement conductrice reliant le conducteur central de l'élément de contact coaxial auxdits moyens de raccordement, caractérisé par le fait que les tiges conductrices sont logées dans un boîtier qui définit un espace intérieur continu, chaque tige conductrice étant disposée à proximité d'au moins un plan de masse et étant séparée de la ou des tiges conductrices voisines d'une distance supérieure à la distance qui la sépare de son plan de masse.

Ainsi, l'essentiel du rayonnement électromagnétique de chaque tige conductrice est capté par le plan de masse avant de parvenir à la ou aux tiges conductrices voisines.

On comprend que le connecteur selon l'invention présente l'avantage de pouvoir être miniaturisé dans de grandes proportions tout en étant d'un prix de revient

relativement faible.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, les tiges conductrices sont logées dans un milieu diélectrique dont la constante diélectrique est déterminée pour que, compte tenu du diamètre de chaque tige et de la distance qui sépare cette tige de son ou de ses plans de masse, l'impédance de chaque voie ait une valeur désirée.

Dans une variante de ce mode de réalisation, le connecteur comporte un second milieu diélectrique de constante diélectrique différente qui sépare le premier milieu diélectrique du ou des plans de masse.

Par exemple, les tiges conductrices peuvent être placées dans un premier milieu diélectrique constitué par de l'air et prendre appui contre une couche de matière plastique appliquée sur le plan de masse, cette couche de matière plastique constituant un second milieu diélectrique.

Conformément à l'invention, le boîtier est réalisé de préférence en un matériau électriquement conducteur et joue le rôle de blindage vis-à-vis de l'extérieur.

Dans un premier mode de réalisation de l'invention, il est prévu un seul plan de masse formé de préférence par une paroi du boîtier, et au voisinage duquel sont disposées les tiges conductrices.

Dans un second mode de réalisation de l'invention, il est prévu deux plans de masse parallèles constitués de préférence par deux parois du boîtier et entre lesquels sont disposées les tiges conductrices.

Dans le but de mieux faire comprendre l'invention, on va en décrire maintenant trois modes de réalisation donnés à titre d'exemples non limitatifs, en référence au dessin annexé dans lequel :

- 35 - la figure 1 est une vue en perspective d'un connecteur selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- 40 - la figure 2 est une vue en coupe selon II-II de la figure 1,
- 45 - la figure 3 est une vue analogue à la figure 2 d'un connecteur selon un deuxième mode de réalisation de l'invention,
- 50 - la figure 4 est une vue en perspective d'un connecteur selon un troisième mode de réalisation de l'invention à l'état démonté, et
- 55 - la figure 5 est une vue en coupe selon V-V de la figure 4 du connecteur à l'état monté.

Sur le dessin, on a représenté une plaque de circuit imprimé 1 sur laquelle est monté un connecteur 2 comportant un support métallique 3 en forme de L, dont la branche inférieure 4 est solidarisée à la plaque 1 et comporte des perçages 5 garnis de gaines isolantes 6 au travers desquelles s'engagent les extrémités de deux

tiges conductrices coudées 7.

Le support métallique 3 et les extrémités des tiges conductrices 7 sont fixées à la plaque de circuit imprimé 1 par des moyens conventionnels, notamment par sou-

5 dure. Chaque tige conductrice 7 est reliée au conducteur central 8 d'un élément de contact coaxial 9 dont le conducteur externe 10 est soudé à la branche supérieure 11 du support métallique 3.

Un capot métallique 12 de forme parallélépipédique, comportant un fond et une face frontale ouverts, est monté de manière amovible sur le support métallique 3 par des moyens de fixation, non représentés, pour constituer un boîtier au sens de l'invention.

Ce boîtier définit un espace intérieur continu dans lequel sont logées les deux tiges conductrices 7.

Comme on le voit sur la vue en coupe de la figure 2, les deux grandes faces 13, 14 du capot 12 constituent des plans de masse parallèles séparés d'une distance  $\underline{L} = 1,1$  mm.

Les deux tiges conductrices 7 sont placées entre ces deux plans de masse. Le diamètre extérieur  $\underline{d} = 0,6$  mm de chaque tige conductrice 7 et la constante diélectrique  $\underline{K} = 1$  de l'air, qui constitue ici le seul milieu diélectrique dans lequel sont placées les tiges conductrices, permettent de déterminer l'impédance  $\underline{Z}$  de chaque ligne en appliquant la formule approchée suivante :

$$Z = 60/K^{1/2} \ln (4L/\pi d) \cong 50 \Omega$$

Les tiges conductrices 7 sont écartées l'une de l'autre d'une distance  $\underline{D}$  égale à 4 mm.

Ainsi, pour des signaux alternatifs de fréquence comprise entre environ 100 MHz et 18 GHz, et de puissance comprise entre environ 0,1 et 10 W, on observe un couplage entre les voies de moins de 30 dB, ce qui peut être considéré comme négligeable.

Dans le mode de réalisation représenté à la figure 3, les tiges conductrices 7 sont situées à proximité d'une des parois 14 du capot métallique.

La distance qui sépare les tiges conductrices 7 de l'autre paroi 13 du capot métallique est suffisamment grande pour que l'influence sur les tiges conductrices 7 de cette autre paroi 13 puisse être considérée comme négligeable, voire nulle, du point de vue électromagnétique.

Néanmoins, le capot 12 remplit une fonction de blindage vis-à-vis de l'extérieur, comme dans le mode de réalisation précédent.

Dans ce mode de réalisation de la figure 3, on a prévu, en plus de la lame d'air de constante diélectrique  $\underline{K1} = 1$  dans laquelle sont placées les tiges conductrices 7, un second matériau diélectrique 15 constitué par une couche de PTFE (polytétrafluoroéthylène), dont la constante diélectrique  $\underline{K2}$  est de 2.

Si la distance  $\underline{L'}$  qui sépare l'axe de chaque tige conductrice du plan de masse est d'environ 0,5 mm, l'impédance  $\underline{Z}$  de chaque ligne électrique est d'environ 50  $\Omega$ :

Dans ce mode de réalisation, les tiges conductrices

sont séparées d'une distance  $\underline{D'} = 4$  mm.

Dans ce cas, pour des signaux dont la puissance est au maximum de 10 W, et dont la fréquence est comprise entre 100 MHz et 18 GHz, on observe un couplage entre les voies inférieur à 30 dB, ce qui peut être considéré comme négligeable.

On peut noter par ailleurs que le second milieu diélectrique 15 procure un avantage concernant la fabrication du boîtier 12 en constituant une cale qui permet de positionner les tiges conductrices 7 à une distance voulue du plan de masse 14 en les appliquant contre cette couche 15.

Dans le troisième mode de réalisation, représenté sur les figures 4 et 5, le connecteur 2' comporte un boîtier métallique 3' qui présente, dans un plan parallèle au circuit imprimé 1, une section en forme de U visible sur la figure 5.

Dans sa partie frontale 16, qui forme la base du U en figure 5, le boîtier 3' est plein et comporte deux alésages 17 dans lesquels s'engagent les conducteurs externes 10, lesquels sont soudés ou insérés à force dans les alésages 17.

Dans sa partie arrière 18, qui forme les deux branches du U en figure 5, le boîtier 3' comporte deux parois planes parallèles 13', 14'.

L'extrémité arrière 19 du boîtier 3' est ouverte.

Les deux tiges conductrices 7 sont surmoulées dans un bloc de matériau diélectrique 15' réalisé par exemple en polyimide.

Les dimensions du bloc 15' correspondent sensiblement aux dimensions intérieures de l'espace compris entre les parois 13' et 14' du boîtier 3'.

Le bloc 15' est destiné à être inséré dans le boîtier 3' entre ses deux parois parallèles 13' et 14', comme on le voit sur la figure 5.

Chaque tige conductrice 7 s'engage à l'intérieur du conducteur externe 10 correspondant et son extrémité 8' dirigée vers la partie frontale 18 du boîtier constitue le conducteur central d'un contact coaxial 9' ainsi réalisé.

Une fois le bloc 15' inséré dans le boîtier 3', la face arrière 19 du boîtier peut être obturée par une plaque électriquement conductrice non représentée, destinée à constituer un blindage électromagnétique vis-à-vis de l'extérieur du boîtier.

Il est bien entendu que les modes de réalisation qui viennent d'être décrits ne présentent aucun caractère limitatif et qu'ils pourront recevoir toutes modifications désirables sans sortir pour cela du cadre de l'invention.

## Revendications

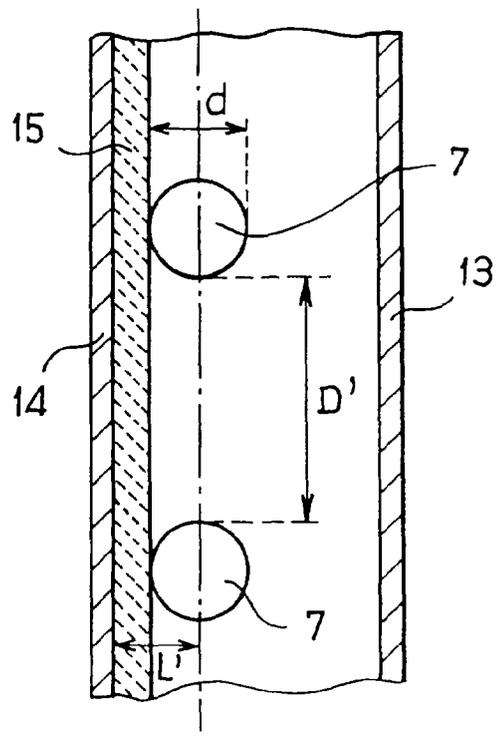
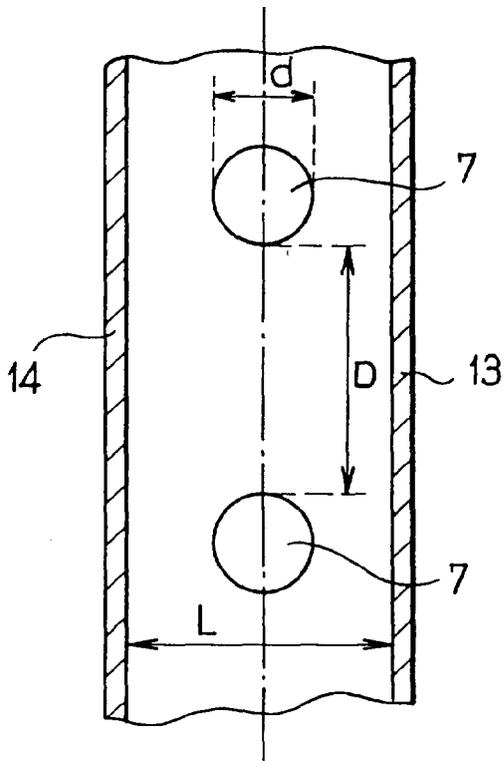
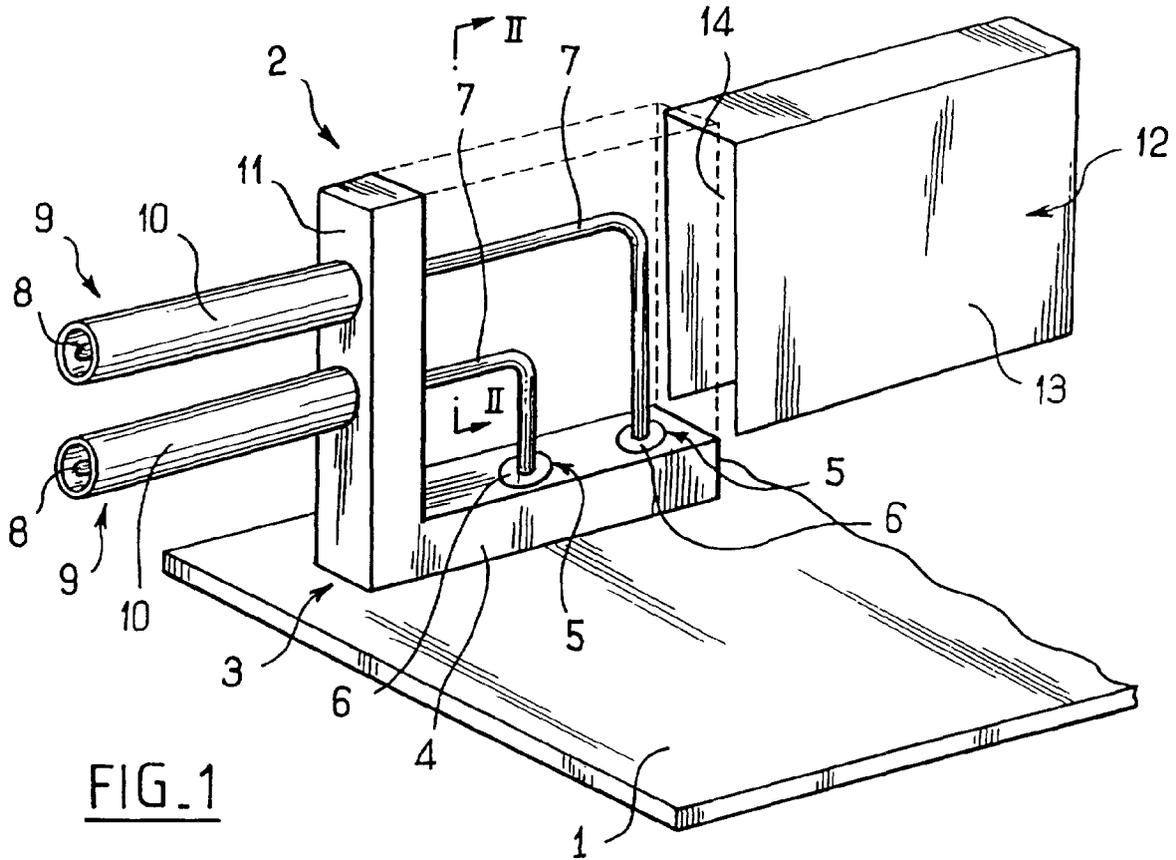
1. Connecteur électrique multivoie, chaque voie étant constituée par un élément de contact coaxial comportant un conducteur central et un conducteur externe, des moyens de raccordement à une plaque de circuit imprimé et une tige électriquement

conductrice reliant le conducteur central de l'élément de contact coaxial auxdits moyens de raccordement, caractérisé par le fait que les tiges conductrices (7) sont logées dans un boîtier (3,12;3') qui définit un espace intérieur continu, chaque tige conductrice (7) étant disposée à proximité d'au moins un plan de masse (13,14;13',14') et étant séparée de la ou des tiges conductrices voisines d'une distance (D, D') supérieure à la distance qui la sépare de son plan de masse (13,14;13',14').

2. Connecteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les tiges conductrices (7) sont logées dans un milieu diélectrique dont la constante diélectrique ( $K_1$ ) est déterminée pour que, compte tenu du diamètre ( $d$ ) de chaque tige (7) et de la distance qui sépare cette tige (7) du ou des plans de masse (13,14;13',14'), l'impédance ( $Z$ ) de chaque voie ait une valeur désirée.
3. Connecteur selon la revendication 2, caractérisé par le fait qu'il comporte un second milieu diélectrique de constante diélectrique ( $K_2$ ) différente, qui sépare le premier milieu diélectrique du ou des plans de masse (14).
4. Connecteur selon l'une quelconque des revendications à 3, caractérisé par le fait que le boîtier (3,12;3') comporte un seul plan de masse (14) au voisinage duquel sont disposées les tiges conductrices (7).
5. Connecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le boîtier (3,12;3') comporte deux plans de masse (13,14) parallèles entre lesquels sont disposées les tiges conductrices (7).
6. Connecteur selon la revendication 5, caractérisé par le fait que les tiges conductrices (7) sont surmoulées dans un bloc d'un matériau diélectrique (15') inséré dans le boîtier (3').
7. Connecteur selon la revendication 6, caractérisé par le fait que l'extrémité (8') d'une tige conductrice (7) dirigée vers l'élément de contact coaxial (9') correspondant constitue le conducteur central de cet élément de contact coaxial.

50

55



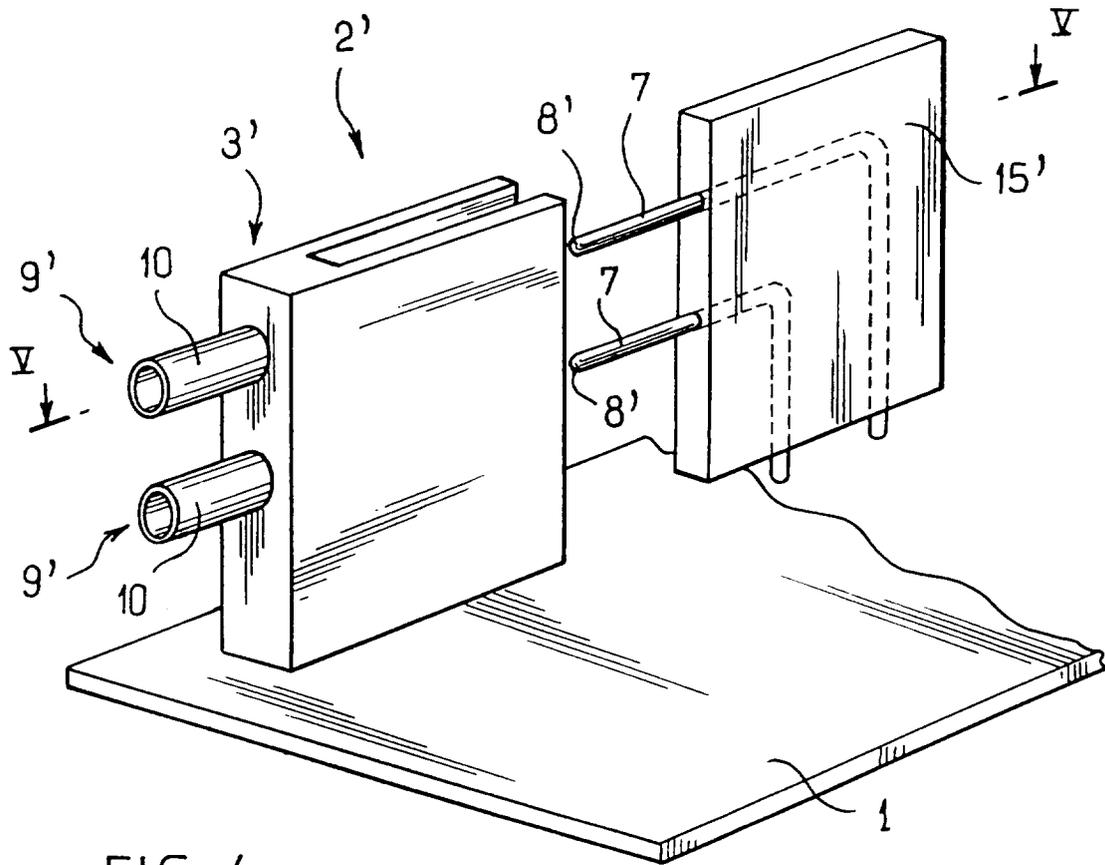


FIG. 4

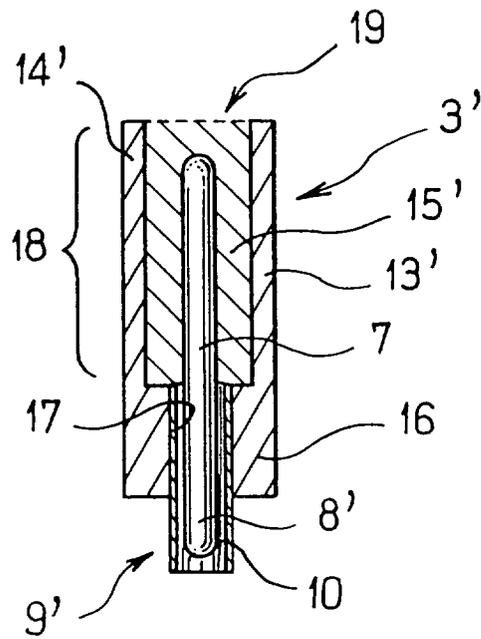


FIG. 5



Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 95 40 2323

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.6)
A	EP-A-0 561 202 (E.I.DU PONT) * abrégé; revendications; figures * ---	1,5	H01R23/68 H01R17/12
A	EP-A-0 488 482 (E.I DU PONT) * revendications; figures * ---	1,5	
A	US-A-4 842 527 (MARK E. TELLMAN) * le document en entier * ---	1-4	
A	US-A-4 900 258 (ROBERT J. HNATUCK) * revendications; figures * ---	1,5	
A	DE-C-39 04 461 (ERNI ELEKTROAPPARATE) * le document en entier * ---	6,7	
A	US-A-5 055 069 (PETER K. TOWNSEND) * revendications; figures * -----	1,5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			H01R
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		1 Février 1996	Durand, F
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)