

①② **FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet:  
**04.01.89**

⑤① Int. Cl.⁴: **H 01 R 9/09, H 01 R 23/70**

②① Numéro de dépôt: **85401522.9**

②② Date de dépôt: **23.07.85**

⑤④ **Microconnecteur à haute densité de contacts.**

③① Priorité: **27.07.84 FR 8411985**

④③ Date de publication de la demande:  
**19.02.86 Bulletin 86/8**

④⑤ Mention de la délivrance du brevet:  
**04.01.89 Bulletin 89/1**

⑥④ Etats contractants désignés:  
**BE CH DE GB IT LI NL**

⑤⑥ Documents cité:  
**BE-A-677 995**  
**FR-A-2 204 941**  
**FR-A-2 475 809**  
**US-A-3 638 033**  
**US-A-3 663 925**

**MACHINE DESIGN, vol. 54, no. 11, mai 1982, pages**  
**255-277, Cleveland, Ohio, US; "Section 8**  
**Interconnections"**

⑦③ Titulaire: **COMMISSARIAT A L'ENERGIE**  
**ATOMIQUE, 31/33, rue de la Fédération, F-75015**  
**Paris (FR)**

⑦② Inventeur: **Millon- Fremillon, Bruno, 17, Avenue**  
**Malherbe, F-38100 Grenoble (FR)**  
Inventeur: **Nicolas, Gérard, Les Tilleuls 17, rue du**  
**Mortier, F-38340 Voreppe (FR)**

⑦④ Mandataire: **Mongrédien, André, c/o BREVATOME**  
**25, rue de Ponthieu, F-75008 Paris (FR)**

**EP 0 172 090 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

La présente invention concerne un microconnecteur à haute densité de contacts. Elle s'applique notamment aux connexions électriques à basse température ainsi que dans le domaine de l'électronique ou de la microélectronique, aux connexions de circuits miniaturisés à haute densité.

Les connecteurs connus dans l'état de la technique, permettant d'établir des contacts entre des conducteurs électriques et d'autres conducteurs électriques, présentent les inconvénients suivants ils ne permettent d'obtenir qu'une faible densité de contacts entre les conducteurs, au mieux quelques dizaines de contacts séparés les uns des autres d'une distance de l'ordre de 1 mm, occupent un volume important, ont une structure généralement compliquée avec des pièces mobiles et une masse assez importante, et sont ainsi inadaptés à une utilisation dans un environnement cryogénique et dans un espace réduit.

La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients précédents.

Elle a pour objet un microconnecteur prévu pour connecter des électrodes disposées sur un support et électriquement isolées les unes des autres, aux des conducteurs électriques en nombre égal à celui des électrodes, caractérisé en ce qu'il comprend :

- un moyen de pincement élastique du support, et

- des fils électriquement conducteurs, souples et élastiques, en nombre égal à celui des électrodes, destinés à être respectivement reliés à ces dernières par une extrémité et aux conducteurs électriques par l'autre extrémité, électriquement isolés les uns des autres et du moyen de pincement, et rendus rigidement solidaires de ce dernier de telle façon que chacun d'eux puisse entrer en contact avec une électrode et une seule lorsque le support est pincé par le moyen de pincement.

La conception du microconnecteur objet de l'invention permet d'obtenir une grande densité de contacts. Ce microconnecteur comporte peu de pièces et ne nécessite aucune pièce mobile. Il est ainsi très fiable, facile à utiliser et peu coûteux. En outre, il peut être réalisé de façon à être très léger et peu encombrant et se trouve ainsi adapté à une utilisation dans un environnement cryogénique et dans un domaine exigu. Enfin, compte tenu de son nombre réduit de pièces, ce microconnecteur est facilement utilisable dans le vide car il n'est sujet qu'à un faible dégazage.

De préférence, les fils sont faits en un alliage de cuivre et de béryllium.

De tels fils sont commercialement disponibles et peuvent être utilisés tels quels, à une éventuelle courbure près pratiquée en l'une de leurs extrémités. On s'affranchit donc de toute pièce intermédiaire de contact, préformée et préfabriquée, les fils servant eux-même à réaliser

les contacts et améliorant ceux-ci, du fait de leur souplesse et de leur élasticité.

Le moyen de pincement peut être fait en bronze au béryllium.

Dans un mode de réalisation particulier du microconnecteur objet de l'invention, les fils sont rendus rigidement solidaires les uns des autres par une pièce électriquement isolante, fixée sur le moyen de pincement et thermiquement isolée de celui-ci.

Enfin, dans un autre mode de réalisation particulier, le moyen de pincement est pourvu d'au moins un perçage destiné au passage d'une vis de fixation du support au moyen de pincement.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, d'un exemple de réalisation donné à titre purement indicatif et nullement limitatif, en référence au dessin annexé sur lequel cet exemple de réalisation est schématiquement représenté en coupe longitudinale.

Le microconnecteur schématiquement représenté sur le dessin est destiné à connecter des électrodes 2 présentes sur une face d'un support électriquement isolant 4, à des conducteurs électriques 6 dont le nombre est égal au nombre des électrodes.

Les électrodes 2 peuvent être parallèles entre elles et régulièrement espacées les unes des autres sur le support 4 qui est par exemple constitué par une plaque de verre. Les conducteurs 6 peuvent faire partie d'un circuit souple de type connu 8 comprenant lesdits conducteurs disposés parallèlement les uns aux autres entre deux feuilles de matière plastique.

Le microconnecteur schématiquement représenté sur le dessin comprend un moyen 10 de pincement élastique du support 4, et des fils 12 faits d'un alliage de cuivre et de béryllium et rendus rigidement solidaires les uns des autres par une pièce 14 électriquement isolante, fixée sur le moyen de pincement 10 et thermiquement isolée de celui-ci. Cette pièce 14 peut être réalisée par moulage d'une matière plastique directement autour des fils 12. La pièce 14 peut être également constituée par une barrette en matière plastique pourvue de rainures transversales non représentées, dans lesquelles sont respectivement immobilisés les fils 12, par collage par exemple.

Les fils 12 sont immobilisés grâce à la pièce 14 de façon que chacun d'eux puisse entrer en contact avec une électrode 2 et une seule.

Lorsque les électrodes sont parallèles, on peut disposer les fils parallèlement les uns aux autres.

Le moyen de pincement 10 est réalisé dans un matériau ayant un bon coefficient d'élasticité à basse température, par exemple le bronze au béryllium. Il est usiné dans la masse, à l'aide d'une machine numérique de découpe par fil. L'épaisseur du moyen de pincement 10 peut être de l'ordre de 0,3 mm.

La structure du moyen de pincement 10, telle qu'elle apparaît sur la figure unique, est

constituée :

- d'une première face 16 sur laquelle peut se placer une des faces du support 4 ;
- d'une seconde face 18, formant avec la première face 16 un angle d'environ 90° ;
- d'une troisième face 20, faisant un angle aigu avec la seconde face 18 et dirigée vers la première face 16 ;
- d'une quatrième face 22, faisant un angle obtus avec la troisième face 20 et orientée vers la première face 16 ;
- d'une cinquième face 24, parallèle à la première face 16 et dirigée vers la seconde face 18 ; et
- d'une sixième face 26, sensiblement perpendiculaire à la première face 16 et se dirigeant vers elle.

L'intervalle qui existe entre la première face 16 et la cinquième face 24 est destiné à recevoir le support 4.

La pièce 14 est fixée sur la face 20 au moyen d'une couche de colle 28 thermiquement isolante, la colle étant par exemple du genre de celles qui sont commercialisées sous la marque CAF ou ECOBON. La fixation de la pièce 14 sur la face 20 est telle que les fils 12 s'étendent en direction de la face 16 de manière à pouvoir être appliqués, par leurs extrémités, contre les électrodes 2 lorsque la face du support 4 qui ne porte pas les électrodes 2 est en position contre la face 16.

Bien entendu, les dimensions du moyen de pincement 10 et de la pièce 14 sont fonction du nombre de fils 12, du pas de ceux-ci et de l'épaisseur du support 4.

Le dièdre formé par les faces 18 et 20 détermine la force d'appui des fils 12 sur les électrodes 2 et donc la force de pincement du moyen de pincement 10. La face 26 sert de butée de positionnement à l'ensemble formé par le moyen de pincement 10, la pièce 14 et les faces 12.

Il est ainsi possible de réaliser un microconnecteur dont le poids ne dépasse pas 0,5 g et dont le volume est de l'ordre de 0,5 à 0,6 cm<sup>3</sup>, ce microconnecteur étant muni de 37 fils de connexion 12 dont le diamètre est de l'ordre de 100 µm et dont le pas est de l'ordre de 400 µm.

La mise en place du support 4 dans le microconnecteur est effectuée de la façon suivante: le support 4 est d'abord glissé entre les fils 12 et la face 16, les fils 12 étant parallèles au support 4 dans cette première étape; des translations transversales appropriées du moyen de pincement 10 sont effectuées de manière à positionner convenablement les fils 12 en regard des électrodes 2, ce qui est d'ailleurs possible sans loupe binoculaire; on effectue une rotation du moyen de pincement 10 autour d'un axe perpendiculaire à la direction des fils 12, le support 4, durant cette étape, venant en contact avec la première face 16, les fils élastiques 12 exerçant alors leur pression sur les électrodes 2; enfin, le support 4 est déplacé en translation de manière à venir buter contre la face 26. Le support 4 se trouve ainsi pincé entre les fils 12

élastiques et la face 16.

Les extrémités des fils 12 qui sont en contact avec ces électrodes peuvent être recourbées dans une direction qui les éloignent de celles-ci de manière à ne pas endommager lesdites électrodes.

Les autres extrémités des fils 12 dépassent de la pièce 14 et sont respectivement reliées aux conducteurs 6. Dans le cas où ceux-ci font partie du circuit 8 décrit plus haut, la liaison électrique entre les fils et les conducteurs peut être réalisée de la façon suivante l'une des feuilles en plastique est ôtée sur une certaine longueur à partir de l'extrémité du circuit 8, ce qui laisse apparaître les extrémités des conducteurs 6, et les fils 12 sont alors respectivement soudés sur les conducteurs 6 par une soudure Sn/Pb par exemple.

Notamment dans le cas où le support 4 est épais, par exemple lorsqu'il s'agit d'une carte d'ordinateur munie d'un certain nombre de circuits électroniques et d'électrodes de connexion à ces circuits, le support 4 peut être verrouillé dans le microconnecteur. Ceci peut être réalisé en prévoyant des ouvertures 29 et 30 en correspondance, respectivement dans les faces 18 et 26 du moyen de pincement 10, de manière à pouvoir immobiliser le support 4 par rapport au microconnecteur, à l'aide d'une vis 32 qui est vissée dans le support 4 en traversant les ouvertures 29 et 30 et dont la tête s'appuie contre la face 18 du moyen de pincement. Si le serrage doit être important, pour ne pas écraser la face 18 du moyen de pincement 10 lors du serrage de la vis 32, une entretoise tubulaire 34 est prévue entre les ouvertures 29 et 30 et traversée par la vis.

Dans une variante de réalisation, la pièce 14 est supprimée et les fils 12 sont directement noyés dans une couche de colle électriquement et thermiquement isolante, disposée sur la face 20 du moyen de pincement 10.

## Revendications

1. Microconnecteur prévu pour connecter des électrodes (2) disposées sur un support (4) et électriquement isolées les unes des autres, à des conducteurs électriques (6) en nombre égal à celui des électrodes, caractérisé en ce qu'il comprend:

- un moyen de pincement élastique (10) du support, et
- des fils (12) électriquement conducteurs, souples et élastiques, en nombre égal à celui des électrodes (2), destinés à être respectivement reliés à ces dernières par une extrémité et aux conducteurs électriques (6) par l'autre extrémité, électriquement isolés les uns des autres et du moyen de pincement (10), et rendus rigidement solidaires de ce dernier de telle façon que chacun d'eux puisse entrer en contact avec une électrode (2) et une seule lorsque le support (4) est pincé

par le moyen de pincement (10).

2. Microconnecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les fils (12) sont faits en un alliage de cuivre et de béryllium.

3. Microconnecteur selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le moyen de pincement (10) est fait en bronze au béryllium.

4. Microconnecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les fils (12) sont rendus rigidement solidaires les uns des autres par une pièce électriquement isolante (14), fixée sur le moyen de pincement (10) et thermiquement isolée de celui-ci.

5. Microconnecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le moyen de pincement (10) est pourvu d'au moins un perçage (29, 30) destiné au passage d'une vis (32) de fixation du support (4) au moyen de pincement (10).

### Patentansprüche

1. Kleinstverbinder, der zum Verbinden von Elektroden (2), die an einem Träger (4) angeordnet und elektrisch voneinander isoliert sind, mit elektrischen Leitern (6) gleicher Zahl wie die der Elektroden vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß er enthält:

eine elastische Trägerklemmvorrichtung (10), und

nachgiebige und elastische elektrische Leiterdrähte (12) gleicher Zahl wie die der Elektroden (2), die dazu bestimmt sind, mit letzteren am einen Ende und mit elektrischen Leitern (6) am anderen Ende verbunden zu werden, voneinander und von der Klemmvorrichtung (10) elektrisch isoliert und mit letzterer fest so verbunden, daß jeder von ihnen mit einer Elektrode (2) und nur mit einer einzigen in Kontakt gelangen kann, wenn der Träger (4) durch die Klemmvorrichtung (10) geklemmt wird.

2. Kleinstverbinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drähte (12) aus einer Kupfer-Beryllium-Legierung hergestellt sind.

3. Kleinstverbinder nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmvorrichtung (10) aus Berylliumbronze besteht.

4. Kleinstverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Drähte (12) miteinander durch einen elektrisch isolierenden Körper (14) fest verbunden sind, der auf der Klemmvorrichtung (10) befestigt und von dieser thermisch isoliert ist.

5. Kleinstverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmvorrichtung (10) mit wenigstens einem Loch (29, 30) für den Durchgang einer Schraube (32) für die Festlegung des Trägers (4) an der Klemmvorrichtung (10) versehen ist.

### Claims

1. Microconnector for connecting electrodes (2) arranged on a support (4) and electrically insulated from one another, to electrical conductors (6), which are present in the same number as the electrodes, characterized in that it comprises a means (10) for elastically gripping the support and flexible, elastic electrically conductive wires (12), whose number equals that of the electrodes (2) and which are to be respectively connected to the latter by one end and to the electrical conductors (6) by the other end, which are electrically insulated from one another and from the gripping means (10), whilst being made rigidly integral with the latter, in such a way that each of them can come into contact with a single electrode (2) when the support (4) is gripped by the gripping means (10).

2. Microconnector according to Claim 1, characterized in that the wires (12) are made from a copper and beryllium alloy.

3. Microconnector according to claims 1 or 2, characterized in that the gripping means (10) is made from beryllium bronze.

4. Microconnector according to any one of the claims 1 to 3, characterized in that the wires (12) are made rigidly integral with one another by an electrically insulating part (14), fixed to the gripping means (10) and thermally insulated therefrom.

5. Microconnector according to any one of the claims 1 to 4, characterized in that the gripping means (10) is provided with at least one opening (29, 30) used for the passage of a screw (32) for fixing the support (4) to the gripping means (10).

