

⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet:
05.08.87

⑤① Int. Cl.⁴: **H 01 R 23/68, G 04 G 1/00**

②① Numéro de dépôt: **84400572.8**

②② Date de dépôt: **21.03.84**

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

③⑩ Priorité: **28.03.83 FR 8305062**

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

④③ Date de publication de la demande:
10.10.84 Bulletin 84/41

⑦② Inventeur: **Massit, Claude, 4, Avenue Albert 1er de**
Belgique, F-38000 Grenoble (FR)
Inventeur: **Nicolas, Gérard, "Les Tilleuls",**
F-38340 Voreppe (FR)
Inventeur: **Turc, Gérard, 7, rue de l'Ecureuil,**
F-38130 Echiroilles (FR)

④⑤ Mention de la délivrance du brevet:
05.08.87 Bulletin 87/32

⑧④ Etats contractants désignés:
BE CH DE FR GB IT LI LU NL

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

⑤⑥ Documents cités:
DE - A - 1 440 198
DE - B - 1 127 416
US - A - 3 518 612
US - A - 3 905 670

EP 0 121 467 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 à la connexion entre les électrodes d'un écran plat, un afficheur à cristaux liquides par exemple, et un dispositif électronique de commande, par l'intermédiaire d'un circuit électrique, ce dernier pouvant être obtenu, de façon connue dans l'état de la technique, par gravure, dépôt ou sérigraphie, sur un support qui peut être souple ou rigide.

On connaît des connecteurs qui permettent de réaliser des contacts alignés et qui sont constitués par une pluralité de fiches mâles associées à des fiches femelles. De tels connecteurs, dans leur application à la connexion des électrodes d'un écran plat envisagée ci-dessus, présentent l'inconvénient de ne permettre qu'une faible densité de contacts, c'est-à-dire au mieux quelques dizaines de contacts séparés les uns des autres d'une distance de l'ordre de 1,3 mm.

La présente invention a pour but de remédier à cet inconvénient.

On connaît déjà, par le document DE-A-1 440 198, un connecteur pour établir des contacts avec des plaques de circuits imprimés. Le connecteur comprend une rangée de ressorts de contact immobilisés dans un corps. Ce corps est fixé entre deux plaquettes entre lesquelles on introduit le circuit imprimé que l'on souhaite connecter aux ressorts de contact. La plaquette supérieure est munie d'un élément de pression qui vient appuyer sur les ressorts de contact par l'intermédiaire d'une mince feuille isolante fixée sur le corps, au-dessus des ressorts de contact. Une liaison électrique peut alors être établie entre ces derniers et le circuit imprimé.

L'invention a pour objet un microconnecteur prévu pour connecter N électrodes parallèles à un ensemble de N conducteurs électriques, ce microconnecteur comprenant:

- un support apte à accueillir les N électrodes, et

- un ensemble de N contacts électriques parallèles, respectivement reliés aux N conducteurs électriques, microconnecteur caractérisé en ce que les N contacts électriques sont des fils électriquement conducteurs souples et élastiques, fixés sur une pièce électriquement isolante et mobile par rapport au support de telle façon que chacun des N fils puisse entrer en contact avec une électrode et une seule, grâce à un déplacement de la pièce mobile, lorsque les électrodes sont en place dans ledit support, et en ce que le microconnecteur comprend en outre des moyens pour mouvoir la pièce, de façon à réaliser des contacts simultanés respectivement entre les N électrodes et les N fils.

Les électrodes peuvent par exemple former une rangée d'électrodes parallèles, disposées les unes par rapport aux autres suivant un certain motif et les fils sont alors fixés sur ladite pièce mobile de façon à former une rangée de fils parallèles disposés les uns par rapport aux autres suivant le même

motif. En d'autres termes, il existe des espacements P_1, P_2, \dots, P_{N-1} respectivement entre les électrodes de rang 1, 2, ..., N et respectivement entre les fils correspondants de rang 1, 2, ..., N.

Les espacements P_1, P_2, \dots, P_{N-1} peuvent être différents les uns des autres. Dans une réalisation avantageuse, les espacements P_1, P_2, \dots, P_{N-1} sont égaux: dans ce cas, les électrodes sont équidistantes les unes des autres suivant un pas donné et les fils sont alors équidistants les uns des autres suivant ledit pas.

Le microconnecteur objet de l'invention permet ainsi de réaliser simultanément un nombre N de contacts, de l'ordre de 300 à 400, voire plus, en utilisant des fils métalliques souples et élastiques de l'ordre de 50 μm à 200 μm de diamètre, espacés les uns des autres suivant un pas de l'ordre de 100 à 700 μm , par exemple de l'ordre de 300 μm , ce qui est très avantageux en ce qui concerne par exemple les afficheurs à cristaux liquides.

De préférence, les fils sont faits d'un alliage de cuivre et de béryllium. De tels fils sont commercialement disponibles et on les utilise 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-mêmes à réaliser les contacts et améliorant ceux-ci, du fait de leur souplesse et de leur élasticité.

Selon une caractéristique particulière du microconnecteur objet de l'invention, les électrodes sont disposées suivant plusieurs rangées parallèles et étagées sur des substrats électriquement isolants et les fils sont en outre fixés sur la pièce suivant autant de rangées parallèles et superposées.

Selon une autre caractéristique particulière, les électrodes sont disposées parallèlement les unes aux autres sur un même substrat électriquement isolant et forment une suite périodique d'électrodes longitudinalement décalées les unes par rapport aux autres et les fils sont en outre fixés sur la pièce de façon à former une suite périodique de conducteurs parallèles, étagés, transversalement et longitudinalement décalés les uns par rapport aux autres.

Selon une autre caractéristique particulière, ledit support est creux et lesdits conducteurs électriques sont d'autres électrodes disposées sur une plaque électriquement isolante portant au moins un microcomposant électronique et logée dans le support creux, lesdites autres électrodes étant reliées au microcomposant électronique.

Selon une autre caractéristique particulière, lesdits fils sont directement reliés auxdites autres électrodes.

Selon une autre caractéristique particulière, les moyens pour mouvoir la pièce consistent en un excentrique monté tournant sur le support et prévu pour appuyer sur la pièce de façon à réaliser les contacts entre les électrodes et les fils.

Selon une autre caractéristique particulière, le microconnecteur objet de l'invention comprend en outre des moyens élastiques aptes à exercer sur

la pièce une force tendant à écarter les fils des électrodes.

Selon une autre caractéristique particulière, la pièce est en outre déplaçable perpendiculairement aux électrodes lorsque celles-ci sont en place dans ledit support, de façon à pouvoir régler la position des fils par rapport aux électrodes.

Enfin, selon une autre caractéristique particulière, la pièce étant reliée au support par des moyens élastiques et les électrodes étant disposées sur un substrat électriquement isolant, le microconnecteur comprend en outre une butée fixée à la pièce et apte à empêcher tout contact entre les fils et le substrat lorsque les fils sont en position de connexion et que le substrat vient heurter la butée.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, d'exemples de réalisation donnés à titre indicatif et non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels:

– la figure 1 est une vue schématique d'un mode de réalisation particulier du microconnecteur objet de l'invention,

– la figure 2 est une vue en coupe schématique du microconnecteur représenté sur la figure 1,

– la figure 3 est une vue schématique d'un autre mode de réalisation particulier du microconnecteur objet de l'invention,

– la figure 4 est une vue schématique d'un mode de réalisation particulier d'une butée de sécurité pour un microconnecteur selon l'invention,

– les figures 5 et 6 sont des vues schématiques de microconnecteurs selon l'invention, comportant un support creux dans lequel on peut loger des microcomposants électroniques destinés à être reliés à des électrodes par les microconnecteurs en question, et

– les figures 7 et 8 sont des vues schématiques d'autres modes de réalisation particuliers du microconnecteur objet de l'invention.

Sur la figure 1, on a représenté schématiquement un mode de réalisation particulier du microconnecteur objet de l'invention, utilisé par exemple pour raccorder un afficheur à cristaux liquides 2, à un dispositif électronique de commande 3, par l'intermédiaire d'un circuit souple 4 connu dans l'état de la technique et pourvu de conducteurs électriques parallèles 5. L'afficheur à cristaux liquides 2 comporte, de façon connue, une plaque de verre inférieure 6 et une plaque de verre supérieure 7 entre lesquelles se trouvent les cristaux liquides. L'une des extrémités 6a de la plaque de verre inférieure 6 est décalée par rapport à la plaque supérieure 7 de façon à dépasser de celle-ci, et porte à sa surface supérieure une rangée d'électrodes parallèles 8, équidistantes les unes des autres suivant un pas donné. Ces électrodes sont par exemple réalisées en oxyde d'indium. Il y a par exemple 300 électrodes espacées suivant un pas de 300 μm . Bien entendu, le nombre des conducteurs électriques 5 du circuit souple 4 est égal au nombre des électrodes 8.

Le microconnecteur selon l'invention comporte essentiellement un ensemble de fils électriquement conducteurs 9, souples et élastiques, une

pièce 10 électriquement isolante pour les rendre solidaires les uns des autres, et des moyens 11 permettant d'appuyer sur la pièce 10 de façon à réaliser un contact entre les électrodes 8 de l'afficheur 2 et les fils 9 souples et élastiques. Ces derniers sont par exemple constitués par des fils dénudés commercialement disponibles, faits d'un alliage de cuivre et de béryllium et dont le diamètre est de l'ordre de 125 μm par exemple. Le nombre de fils 9 est égal au nombre d'électrodes 8 et ces fils 9 sont respectivement soudés aux conducteurs électriques 5 du circuit souple 4, par exemple en refusion Sn/Pb. (Sur la figure 4, on voit une soudure 5a entre l'un des fils 9 et le conducteur 5 associé.)

La pièce 10 est prévue pour rendre rigidement solidaires les uns des autres les fils 9 de façon qu'ils forment une rangée de conducteurs de même longueur (de l'ordre de 4 mm par exemple), parallèles et équidistants les uns des autres suivant le même pas que les électrodes 8. La pièce 10 est par exemple constituée par une barrette en matière plastique, pourvue de rainures transversales 10a, équidistantes les unes des autres suivant ledit pas, dans lesquelles sont respectivement immobilisés les fils 9, par collage par exemple. La pièce 10 peut aussi être réalisée par moulage d'une matière plastique directement autour des fils 9 sans avoir alors à réaliser des rainures transversales.

La barrette 10 et les fils 9 forment ainsi une sorte de peigne dont les dents sont constituées par les fils 9. Les bords 6b de l'extrémité 6a de la plaque inférieure 6, qui encadrent la rangée d'électrodes 8, sont respectivement encastrés dans deux parois 12 d'un support creux ou boîtier 13, ces deux parois étant en regard l'une de l'autre. (Sur la figure 1, une seule de ces parois 12 est représentée.)

Les conducteurs électriques 5 sont bien entendu électriquement isolés les uns des autres et rangés côte à côte dans le circuit souple 4 qui peut ainsi présenter une forme plane. En outre, le circuit souple 4 possède, de façon connue, une face électriquement isolante 4a. On voit sur la figure 2 que le support 13 possède un bord 14 qui est situé entre les deux parois 12, qui domine la plaque inférieure 6 encastrée dans les parois 12 et qui fait face à cette plaque inférieure 6. L'extrémité 15 du circuit souple 4, qui est prolongée par les fils 9, est posée sur le bord 14, de façon que la face électriquement isolante 4a du circuit souple 4 repose contre ce bord 14 et que la barrette 10 soit située dans l'espace 16 intérieur au support creux 13 et compris entre les deux parois 12, et soit parallèle à la rangée des électrodes 8. (L'espace compris entre les deux parois 12 est bien entendu adapté à la taille de la barrette 10.) Chaque fil 9 est alors en regard d'une électrode 8 et sans contact avec cette électrode.

Les moyens 11 pour appuyer sur la barrette 10 sont constitués par un excentrique en forme de barreau cylindrique, comportant de façon connue un méplat 11a et reposant par ses extrémités dans

deux paliers 17 dont un seul est représenté sur la figure 1 et qui sont respectivement pratiqués en regard l'un de l'autre dans les parois 12 du support 13 de façon que l'axe de l'excentrique 11 soit parallèle à la rangée des électrodes 8. Lorsque la plaque inférieure 6 est encastrée dans le support 13 et lorsque le méplat de l'excentrique 11 se trouve au contact de la barrette 10, la manœuvre de l'excentrique permet d'abaisser cette barrette 10, chaque fil 9 venant alors en contact avec l'électrode 8 qui lui est associée et en regard de laquelle il est situé. De plus, le support 13 est fermé par un couvercle 18 qui vient appuyer, par l'intermédiaire d'une pièce 19 faite en caoutchouc ou en un autre isolant électrique, sur l'extrémité 15 du circuit souple 4, au niveau des soudures 5a (figure 4).

Des vis 20 permettent de fixer le couvercle 18 aux parois 12 du support 13. D'autres vis 21 traversent le couvercle 18, sont vissées respectivement dans les parois 12 du support 13 et traversent ces parois de façon à appuyer contre l'extrémité 6a de la plaque inférieure 6 qui est décalée par rapport à la plaque supérieure 7, pour maintenir la plaque inférieure 6 en position dans le support 13. Ces autres vis 21 sont avantageusement réalisées en une matière plastique telle que celle qui est connue sous le nom de TEFLON (marque commerciale déposée) de façon à ne pas détériorer la plaque de verre inférieure 6. Enfin, le bord du couvercle 18, qui se trouve au-dessus des fils 9, comporte un évidement 22 qui permet d'observer au moins l'une des deux extrémités de la rangée de fils 9.

Le montage du microconnecteur selon l'invention est alors effectué de la façon suivante (figure 2): la plaque inférieure 6 de l'afficheur à cristaux liquides est encastrée dans le support 13; la face isolante 4a de l'extrémité 15 du circuit souple 4, extrémité qui est prolongée par les fils 9 rendus rigidement solidaires les uns des autres par la barrette 10, est posée sur le bord 14 du support 13, de façon que la barrette 10 reçoive par dessus l'excentrique 11 et que chaque fil 9 se trouve sensiblement au-dessus de l'électrode 8 qui lui est associée; le couvercle 18 est mis en place et vissé sur le support 13 grâce aux vis 20. On manœuvre l'excentrique 11 de façon que celui-ci appuie sur la barrette 10 et donc que cette barrette 10 s'abaisse.

On observe ensuite par l'évidement 22 et au moyen d'une lunette binoculaire 23, le premier fil 9a (figure 1) de la rangée de fils 9, et l'on déplace légèrement le circuit souple 4 et/ou l'ensemble des plaques 6 et 7 jusqu'à obtenir une parfaite coïncidence entre ledit premier fil 9a et la première électrode 8a de la rangée d'électrodes 8, ce qui garantit la coïncidence de chacun des fils 9 avec l'une des électrodes 8. On bloque alors les vis 21.

Pour fermer le microconnecteur selon l'invention représenté sur la figure 1, c'est-à-dire pour établir les contacts entre les électrodes 8 et les fils 9 (et donc les conducteurs 5) il suffit de manœuvrer dans un sens convenable l'excentrique 11 de façon que celui-ci appuie sur la barrette 10

et que cette barrette s'abaisse pour réaliser les contacts entre les électrodes 8 et les fils 9. L'ouverture du microconnecteur selon l'invention (c'est-à-dire l'ouverture desdits contacts) s'effectue en manœuvrant l'excentrique dans l'autre sens, ce qui libère la barrette 10 et permet aux fils 9 de remonter grâce à leur élasticité. (Bien entendu, la barrette 10 est choisie de façon à avoir un poids suffisamment faible pour ne pas plier les fils 9 lorsque l'excentrique 11 n'appuie pas sur cette barrette 10.)

La manœuvre de l'excentrique 11 s'effectue à l'aide de poignées 24 dont il est muni à ses extrémités. Pour effectuer cette manœuvre, on pourrait aussi munir les extrémités de l'excentrique 11 de logements hexagonaux dans lesquels on introduirait une clé à tête hexagonale. Pour éviter de détériorer les électrodes 8, les extrémités 25 des fils 9, destinées à entrer en contact avec ces électrodes 8 peuvent être recourbées vers le haut. En outre, les fils 9 peuvent subir un traitement de surface tel que la dorure de leurs extrémités prévues pour être en contact avec les électrodes, pour diminuer la résistance de contact.

On peut munir en outre le microconnecteur selon l'invention de moyens élastiques 26 aptes à exercer sur la barrette 10 une force tendant à écarter les fils 9 des électrodes 8 lorsque l'on manœuvre l'excentrique 11 pour couper le contact entre les fils 9 et les électrodes 8. Les moyens élastiques 26 sont par exemple constitués par un ressort plan légèrement recourbé, par exemple réalisé en un alliage de cuivre et de béryllium. La partie convexe du ressort 26 est tournée vers le couvercle 18. L'une des extrémités dudit ressort est fixée sur le bord 14 du support 13, au-dessous du circuit souple 4, la face isolante 4a de celui-ci reposant contre le ressort 26. L'autre extrémité de ce ressort 26 est fixée sous la barrette 10.

Sur la figure 3, on a représenté schématiquement un autre mode de réalisation particulier du microconnecteur objet de l'invention. Cet autre mode de réalisation particulier est identique à celui qui vient d'être décrit, excepté en ce qui concerne la barrette 10 et le ressort 26. Dans cet autre mode de réalisation, représenté sans son couvercle 18, la barrette 10 et le ressort 26 sont raccordés de façon à constituer une pièce unique que l'on peut réaliser par moulage d'une matière plastique par exemple, et le ressort 26 est pourvu d'évidements 27 alignés parallèlement à la barrette 10. Ces évidements 27 confèrent au ressort 26, la possibilité d'une légère déformation parallèlement à la rangée d'électrodes 8, c'est-à-dire perpendiculairement à ces électrodes. La barrette 10 acquiert ainsi la possibilité de se déplacer légèrement parallèlement à cette rangée d'électrodes 8. Ce déplacement est contrôlé par deux vis 28 qui viennent respectivement buter contre les deux extrémités de la barrette 10 et qui sont mobiles dans deux trous filetés 29 pratiqués dans les parois 12 du support 13, parallèlement à l'axe de l'excentrique 11. On peut alors monter le microconnecteur représenté sur la figure 3, en bloquant les vis 20 et 21 (figure 1) après avoir positionné le mieux pos-

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

sible chaque fil 9 en regard de l'électrode 8 correspondante. Le réglage définitif de la position des fils 9 par rapport aux électrodes 8 s'effectue en agissant sur les vis 28 (c'est-à-dire en vissant l'une et en dévissant l'autre ou réciproquement, autant de fois que cela est nécessaire) jusqu'à obtenir une parfaite coïncidence entre les électrodes 8 et les fils 9, le réglage étant contrôlé à l'aide de la lunette 23 (figure 2) qui permet d'observer la zone de visée 30 constituée par l'une des extrémités de la rangée de fils 9.

Sur la figure 4, on a représenté schématiquement un mode de réalisation particulier d'une butée de sécurité 31 qui permet d'éviter la détérioration des fils 9 lorsque ceux-ci sont en position de connexion (l'excentrique 11 appuyant alors sur la barrette 10) et que l'extrémité 6a de la plaque inférieure 6 non positionnée dans le support 13 est soudain encastrée dans celui-ci. La butée 31 est par exemple constituée par une plaque en matière plastique qui est fixée sur la barrette 10 de façon à se trouver entre cette dernière et l'excentrique 11 et dont une extrémité débordé de la barrette 10 pour recouvrir les fils 9. La matière plastique dont est constituée la plaque 31 est transparente de façon à pouvoir observer les fils 9 à travers cette plaque 31. En outre, la barrette 10 est associée au ressort 26 (figure 2 ou 3).

L'extrémité 32 de la plaque 31, qui recouvre les fils 9, est biseauté de telle façon que la plaque 31 s'abaisse lorsque l'extrémité 6a de la plaque inférieure 6 vient buter contre cette extrémité 32 de la plaque 31. Une butée auxiliaire 33 est montée dans le support 13 de façon à se trouver au voisinage de l'autre extrémité 34 de la plaque 31, cette autre extrémité 34 étant légèrement convexe et la butée 33 épousant en outre la forme de ladite extrémité 34 de la plaque 31. Lorsque l'ensemble des plaques 6 et 7 n'est pas en position dans le support 13, que les fils 9 sont en position de connexion, l'excentrique 11 appuyant alors sur la plaque 31, et que l'extrémité 6a de la plaque inférieure 6 vient heurter l'extrémité 32 biseautée de la plaque 31, celle-ci s'abaisse, étant retenue à son autre extrémité 34 par la butée auxiliaire 33, et les fils 9 sont ainsi protégés de toute détérioration. Le dessous de la plaque 31 peut être en outre pourvu d'une fente 35 située au voisinage de l'extrémité biseautée 32, cette fente étant perpendiculaire aux fils 9. Lorsque l'extrémité 6a de la plaque inférieure 6 vient heurter la plaque 31, celle-ci peut alors se plier grâce à la fente 35, ce qui favorise son abaissement.

Sur la figure 5, on a représenté schématiquement un autre mode de réalisation particulier du microconnecteur objet de l'invention. Il comprend, comme précédemment, le support creux ou boîtier 13 à l'intérieur duquel se trouve le ressort plan 26 dont une extrémité est fixée à la partie supérieure du support 13 et dont l'autre extrémité porte la barrette 10. L'excentrique 11 permet d'appuyer sur le ressort 26 de façon que les fils 9, portés par la barrette 10, viennent au contact des électrodes 8 qui se trouvent sur la lame de verre 6. Les fils 9 permettent de relier les électrodes 8 à la

partie principale de leur dispositif électronique de commande, partie qui est constituée par plusieurs microcomposants électroniques 44 tels que des circuits intégrés, montés sur une plaque électriquement isolante 43. Celle-ci porte une rangée d'autres électrodes parallèles 45 auxquelles sont reliés de façon convenable les microcomposants 44.

La plaque 43 est fixée verticalement dans le support creux 13, au niveau de l'extrémité du ressort 26 qui est fixée à la partie supérieure du support 13 et de façon que lesdites autres électrodes 45 se trouvent alors en haut de la plaque ainsi positionnée. Les extrémités libres des fils 9, c'est-à-dire celles qui ne sont pas prévues pour le contact avec les électrodes 8, sont respectivement soudées aux autres électrodes 45. Le ressort 26 comporte une ouverture 47 à travers laquelle on peut atteindre les autres électrodes 45 et réaliser les différentes soudures. Sur la figure 5, on voit également des fils 46 de connexion des microcomposants 44 avec la masse et avec le reste du dispositif électronique de commande (alimentation, horloges, . . .) qui n'est pas représenté.

Compte tenu de l'élasticité des fils 9, le ressort 26 n'est pas indispensable, l'excentrique agissant alors directement sur la barrette 10.

Sur la figure 6, on a représenté schématiquement un microconnecteur semblable à celui qui vient d'être décrit en se référant à la figure 5. La seule différence entre les deux réside dans la position de la plaque 43: celle-ci est fixée horizontalement sur le fond du support creux 13 et les autres électrodes 45 sont reliées aux fils 9 par un circuit électrique souple 4.

Sur la figure 7, on a représenté schématiquement un autre mode de réalisation particulier du microconnecteur objet de l'invention. Il permet de réaliser simultanément plusieurs séries de connexions à différents niveaux. Cet autre mode de réalisation particulier permet notamment de réaliser des connexions entre une pluralité de rangées d'électrodes, par exemple trois rangées 37a, 37b, 37c, respectivement disposées sur des plaques en verre 36a, 36b, 36c, décalées les unes par rapport aux autres de façon à former une série de marches, et un dispositif électronique de commande 38, par l'intermédiaire de conducteurs électriques portés par des circuits souples 39a, 39b, 39c, qui peuvent d'ailleurs être réunis de façon à constituer un circuit unique. Pour ce faire, le microconnecteur selon l'invention représenté sur la figure 7, comporte trois rangées superposées 40a, 40b, 40c, de fils métalliques 9 semblables à la rangée de fils 9 qui est représentée sur la figure 1, et destinées à venir au contact respectivement des rangées d'électrodes 37a, 37b, 37c, les rangées de fils métalliques 40a, 40b, 40c étant bien entendu respectivement reliées aux séries de conducteurs que comportent les circuits 39a, 39b, 39c, et fixées sur une pièce isolante 10 constituée dans ce cas par des barrettes isolantes superposées 41a, 41b, 41c, chaque rangée de fils étant respectivement fixée sur une barrette. Un excentrique non représenté est prévu pour appuyer sur la barrette

supérieure 41 c, ce qui provoque les contacts voulus entre les fils métalliques et les électrodes. Bien entendu, le microconnecteur selon l'invention représenté sur la figure 7, comporte un support non représenté dans lequel on peut emboîter les plaques 36a, 36b, 36c et dans lequel peut tourner l'excentrique, comme on l'a expliqué dans la description de la figure 1, et les circuits 39a, 39b, 39c sont immobilisés entre un bord non représenté dudit support et le couvercle de ce dernier (non représenté).

Sur la figure 8, on a représenté schématiquement un autre mode de réalisation particulier du microconnecteur objet de l'invention adapté à des électrodes 8 qui sont disposées parallèlement les unes aux autres sur une même plaque de verre 42 (homologue de la plaque 6 de la figure 1) et qui forment une suite périodique d'électrodes longitudinalement décalées les unes par rapport aux autres. On a ainsi une rangée d'électrodes 8, formée d'une succession de motifs 48 identiques. Chaque motif 48 comporte un nombre M d'électrodes, chacune de ces électrodes s'étendant plus loin que la précédente. Les fils 9 sont alors fixés sur la pièce isolante 10 de façon à former une suite périodique de fils parallèles, étagés, transversalement et longitudinalement décalés les uns par rapport aux autres. Plus précisément, on a une succession de motifs 49 identiques de fils. Chaque motif 49 comporte un nombre M de fils 9, chaque fil 9 s'étendant plus loin que le précédent et étant décalé par rapport à celui-ci non seulement en hauteur mais encore latéralement, de façon qu'en abaissant la pièce 10, chaque fil 9 vienne au contact d'une électrode 8 et d'une seule.

Le microconnecteur objet de l'invention permet donc de réaliser simultanément plusieurs centaines de contacts électriques. De plus, l'obtention ou la suppression des connexions entre les fils et les électrodes est très rapide. Enfin, la force nécessaire pour réaliser lesdites connexions est pratiquement nulle car le microconnecteur selon l'invention ne nécessite aucune insertion de fiches dans d'autres fiches. En outre, la description qui précède montre que le microconnecteur selon l'invention peut servir d'interrupteur électrique à ouverture et fermeture rapides.

Revendications

1. Microconnecteur prévu pour connecter N électrodes (8) parallèles à un ensemble de N conducteurs électriques (5), ce microconnecteur comprenant:

– un support (13) apte à accueillir les N électrodes, et

– un ensemble de N contacts électriques parallèles (9), respectivement reliés aux N conducteurs électriques (5),

microconnecteur caractérisé en ce que les N contacts électriques (9) sont des fils électriquement conducteurs souples et élastiques, fixés sur une pièce (10) électriquement isolante et mobile par rapport au support (13) de telle façon que chacun des N fils (9) puisse entrer en contact

avec une électrode (8) et une seule, grâce à un déplacement de la pièce mobile (10), lorsque les électrodes (8) sont en place dans ledit support, et en ce que le microconnecteur comprend en outre des moyens (11) pour mouvoir la pièce (10), de façon à réaliser des contacts simultanés respectivement entre les N électrodes (8) et les N fils (9).

2. Microconnecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les fils (9) sont faits d'un alliage de cuivre et de béryllium.

3. Microconnecteur selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les électrodes (8) sont disposés suivant plusieurs rangées parallèles et étagées (37a, 37b, 37c) sur des substrats électriquement isolants (36a, 36b, 36c) et en ce que les fils (9) sont en outre fixés sur la pièce (10) suivant autant de rangées parallèles et superposées (40a, 40b, 40c).

4. Microconnecteur selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les électrodes (8) sont disposées parallèlement les unes aux autres sur un même substrat (42) électriquement isolant et forment une suite périodique d'électrodes longitudinalement décalées les unes par rapport aux autres et en ce que les fils (9) sont en outre fixés sur la pièce (10) de façon à former une suite périodique de fils parallèles, étagés, transversalement et longitudinalement décalés les uns par rapport aux autres.

5. Microconnecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit support (13) est creux et en ce que lesdits conducteurs électriques (5) sont d'autres électrodes disposées sur une plaque électriquement isolante (43) portant au moins un microcomposant électronique (44) et logée dans le support creux (13), lesdites autres électrodes étant reliées au microcomposant électronique (44).

6. Microconnecteur selon la revendication 5, caractérisé en ce que lesdits fils (9) sont directement reliés auxdites autres électrodes.

7. Microconnecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les moyens (11) pour mouvoir la pièce (10) consistent en un excentrique monté tournant sur le support (13) et prévu pour appuyer sur la pièce (10) de façon à réaliser les contacts entre les électrodes (8) et les fils (9).

8. Microconnecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens élastiques (26) aptes à exercer sur la pièce (10) une force tendant à écarter les fils (9) des électrodes (8).

9. Microconnecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que ladite pièce (10) est en outre déplaçable transversalement aux électrodes (8) lorsque celles-ci sont en place dans ledit support (13), de façon à pouvoir régler la position des fils (9) par rapport aux électrodes (8).

10. Microconnecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que ladite pièce (10) étant reliée au support (13) par des moyens élastiques (26) et les électrodes (8) étant disposées sur un substrat (6) électrique-

ment isolant, le microconnecteur comprend en outre une butée (31) fixée à la pièce (10) et apte à empêcher tout contact entre les fils (9) et le substrat (6) lorsque les fils (9) sont en position de connexion et que le substrat (6) vient heurter la butée (31).

Patentansprüche

1. Kleinstverbinder zur Verbindung von N parallelen Elektroden (8) mit einer Gruppe aus N elektrischen Leitern (5), enthaltend:

– einen Träger (13), der zur Aufnahme der N Elektroden eingerichtet ist, und

– eine Gruppe aus N parallelen, elektrischen Kontakten (9), die jeweils mit den N elektrischen Leitern (5) verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass die N elektrischen Kontakte (9) weiche und elastische elektrische Leitungsdrähte sind, die an einem elektrisch isolierenden Bauelement (10) befestigt sind, das gegenüber dem Träger (13) derart beweglich ist, dass jeder der N Drähte aufgrund einer Verstellung des beweglichen Elements (10) in Kontakt mit einer einzigen Elektrode (8) treten kann, wenn die Elektroden (8) in dem Träger an ihrem Platz sind, und dass der Kleinstverbinder weiterhin Einrichtungen (11) zum Bewegen des Elements (10) aufweist derart, dass gleichzeitige Kontakte jeweils zwischen den N Elektroden (8) und den N Drähten (9) hergestellt werden.

2. Kleinstverbinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Drähte (9) aus einer Legierung aus Kupfer und Beryllium hergestellt sind.

3. Kleinstverbinder nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektroden (8) in mehreren parallelen Reihen und Etagen (37a, 37b, 37c) auf elektrisch isolierenden Substraten (36a, 36b, 36c) angeordnet sind und dass die Drähte (9) weiterhin auf dem Element (10) in entsprechenden parallelen und übereinanderliegenden Reihen (40a, 40b, 40c) befestigt sind.

4. Kleinstverbinder nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektroden (8) parallel zueinander auf einem einzigen elektrisch isolierenden Substrat (42) angeordnet sind und eine periodische, in Längsrichtung gegeneinander versetzte Folge bilden, und dass die Drähte (9) weiterhin an dem Element (10) derart befestigt sind, dass sie eine periodische Folge von parallelen Drähten bilden, die mehrstufig und in Quer- und Längsrichtung gegeneinander versetzt angeordnet sind.

5. Kleinstverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (13) hohl ist und dass die genannten elektrischen Leiter (5) andere Elektroden sind, die auf einer elektrisch isolierenden Platte (43) angeordnet sind, die wenigstens eine elektronische Mikrobaugruppe (44) trägt und in dem hohlen Träger (13) angeordnet sind, wobei die genannten anderen Elektroden mit der elektronischen Mikrobaugruppe (44) verbunden sind.

6. Kleinstverbinder nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Drähte (9) direkt mit den genannten anderen Elektroden verbunden sind.

7. Kleinstverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtungen (11) zum Bewegen des Bauelements (10) aus einem Exzenter bestehen, der drehbar an dem Träger (13) montiert ist und dazu vorgesehen ist, sich an das Bauelement (10) derart anzulegen, dass die Kontakte zwischen den Elektroden (8) und den Drähten (9) hergestellt werden.

8. Kleinstverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass er weiterhin elastische Einrichtungen (26) aufweist, die dazu eingerichtet sind, eine Kraft auf das Bauelement (10) auszuüben, die danach trachtet, die Drähte (9) und die Elektroden (8) voneinander zu trennen.

9. Kleinstverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das genannte Element (10) weiterhin in Querrichtung gegenüber den Elektroden (8) verstellbar ist, wenn jene in dem genannten Träger (13) an ihrem Platz sind, um die Lage der Drähte (9) gegenüber den Elektroden (8) einstellen zu können.

10. Kleinstverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das genannte Element (10) mit dem Träger (13) durch elastische Einrichtungen (26) verbunden ist und die Elektroden (8) auf einem elektrisch isolierenden Substrat (6) angeordnet sind und der Kleinstverbinder darüberhinaus einen an dem Element (10) befestigten Anschlag (31) aufweist, der dazu eingerichtet ist, jeglichen Kontakt zwischen den Drähten (9) und dem Substrat (6) zu verhindern, wenn die Drähte (9) in Verbindungsposition sind und das Substrat (6) zum Anstoßen an den Anschlag (31) kommt.

Claims

1. Microconnector provided for connecting N electrodes (8), parallel with a set of N electrical conductors (5), this microconnector including:

– a support (13) capable of receiving the N electrodes, and

– a set of N parallel electrical contacts (9), respectively, to the N electrical conductors (5), the microconnector being characterized in that the N electrical contacts (9) are electrically conducting, flexible and springy wires, fixed to a part (10) that is electrically insulating and movable with respect to the support (13) in such a way that each of the N wires (9) can come into contact with one electrode (8) and one only, by means of a displacement of the moving part (19), when the electrodes (8) are in position in the said support, and in that the microconnector also includes means (11) of moving the part (10), in order to make simultaneous contacts between the N electrodes (8) and the N wires (9) respectively.

2. Microconnector according to Claim 1, characterized in that the wires (9) are made from an alloy of copper and beryllium.

3. Microconnector according to either of Claims 1 and 2, characterized in that the electrodes (8) are arranged in several rows arranged parallel and in tiers (37a, 37b, 37c) on electrically insulating substrates (36a, 36b, 36c) and in that the wires (9) are also fixed to the part (10) in a similar number of parallel and superposed rows (40a, 40b, 40c).

4. Microconnector according to either of Claims 1 and 2, characterized in that the electrodes (8) are arranged parallel to each other on a single electrically insulating substrate (42), and form a periodic series of electrodes that are longitudinally offset with respect to each other and in that the wires (9) are also fixed to the part (10) in such a way as to form a periodic series of parallel wires, arranged in tiers, transversely and longitudinally offset with respect to each other.

5. Microconnector according to any one of Claims 1 to 4, characterized in that the said support (13) is hollow and in that the said electrical conductors (5) are other electrodes placed on an electrically insulating plate (43) carrying at least one electronic microcomponent (44) and housed in the hollow support (13), the said other electrodes being connected to the electronic microcomponent (44).

6. Microconnector according to Claim 5, characterized in that the said wires (9) are directly connected to the said other electrodes.

7. Microconnector according to any one of Claims 1 to 6, characterized in that the means (11) of moving the part (10) consist of a cam mounted to rotate on the support (13) and provided for pressing on the part (10) in order to make the contacts between the electrodes (8) and the wires (9).

8. Microconnector according to any one of Claims 1 to 7, characterized in that it also includes springy means (26) capable of applying to the part (10) a force tending to move the wires (9) away from the electrodes (8).

9. Microconnector according to any one of Claims 1 to 8, characterized in that the said part (10) can also be moved in a direction that is transverse to the electrodes (8) when these electrodes are in position in the said support (13), in order to be able to adjust the position of the wires (9) with respect to the electrodes (8).

10. Microconnector according to any of Claims 1 to 9, characterized in that the said part (10) being connected to the support (13) by springy means (26) and the electrodes (8) being placed on an electrically insulating substrate (6), the microconnector also includes a stop (31) fixed to the part (10) and capable of preventing any contact between the wires (9) and the substrate (6) when the wires (9) are in the connected position and the substrate (6) comes into contact with the stop (31).

5

10

15

20

25

30

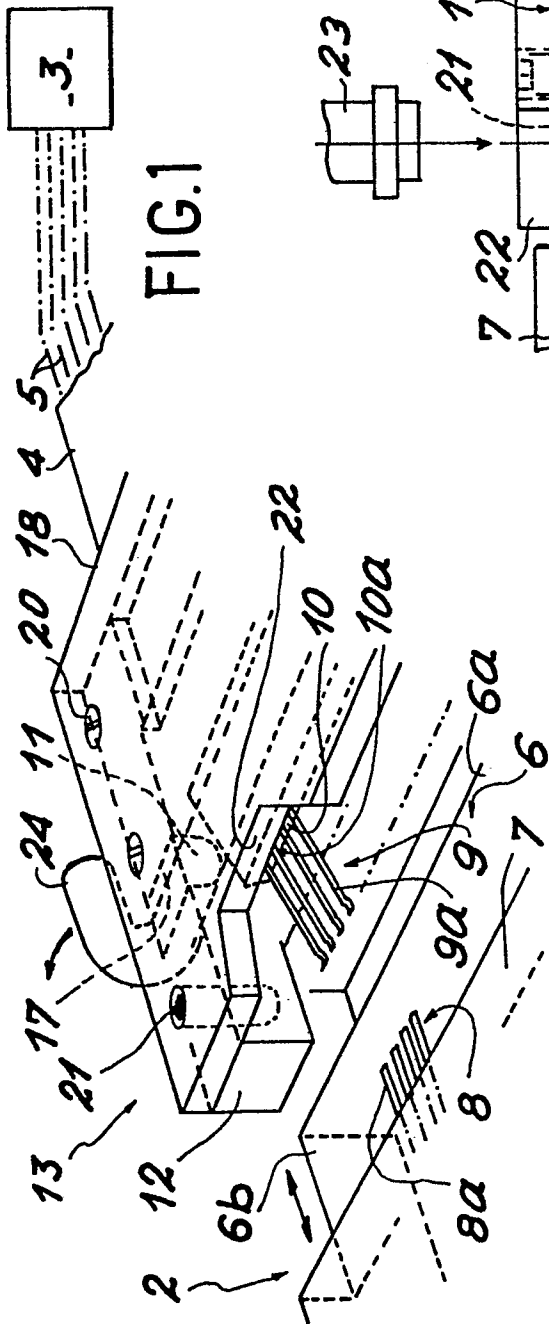


FIG. 1

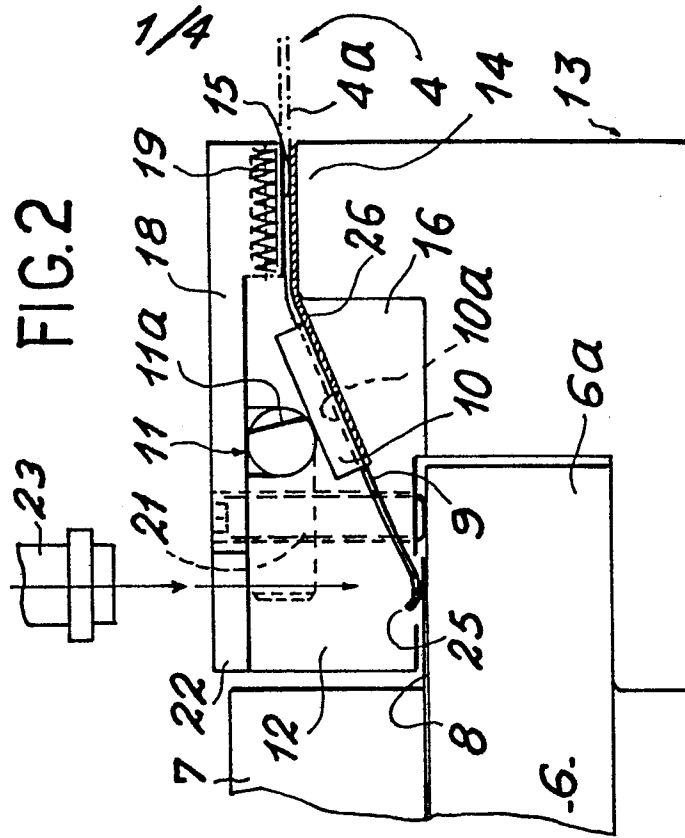


FIG. 2

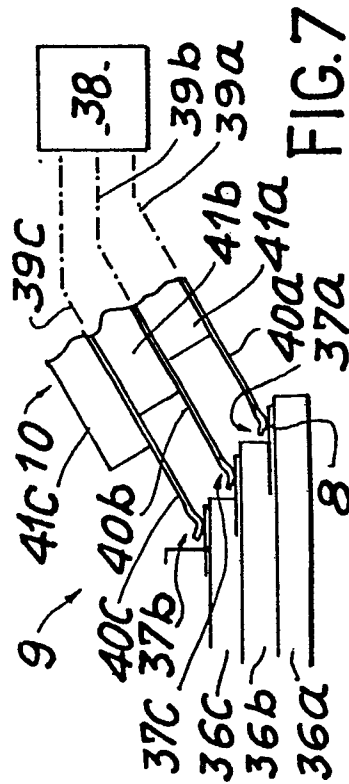
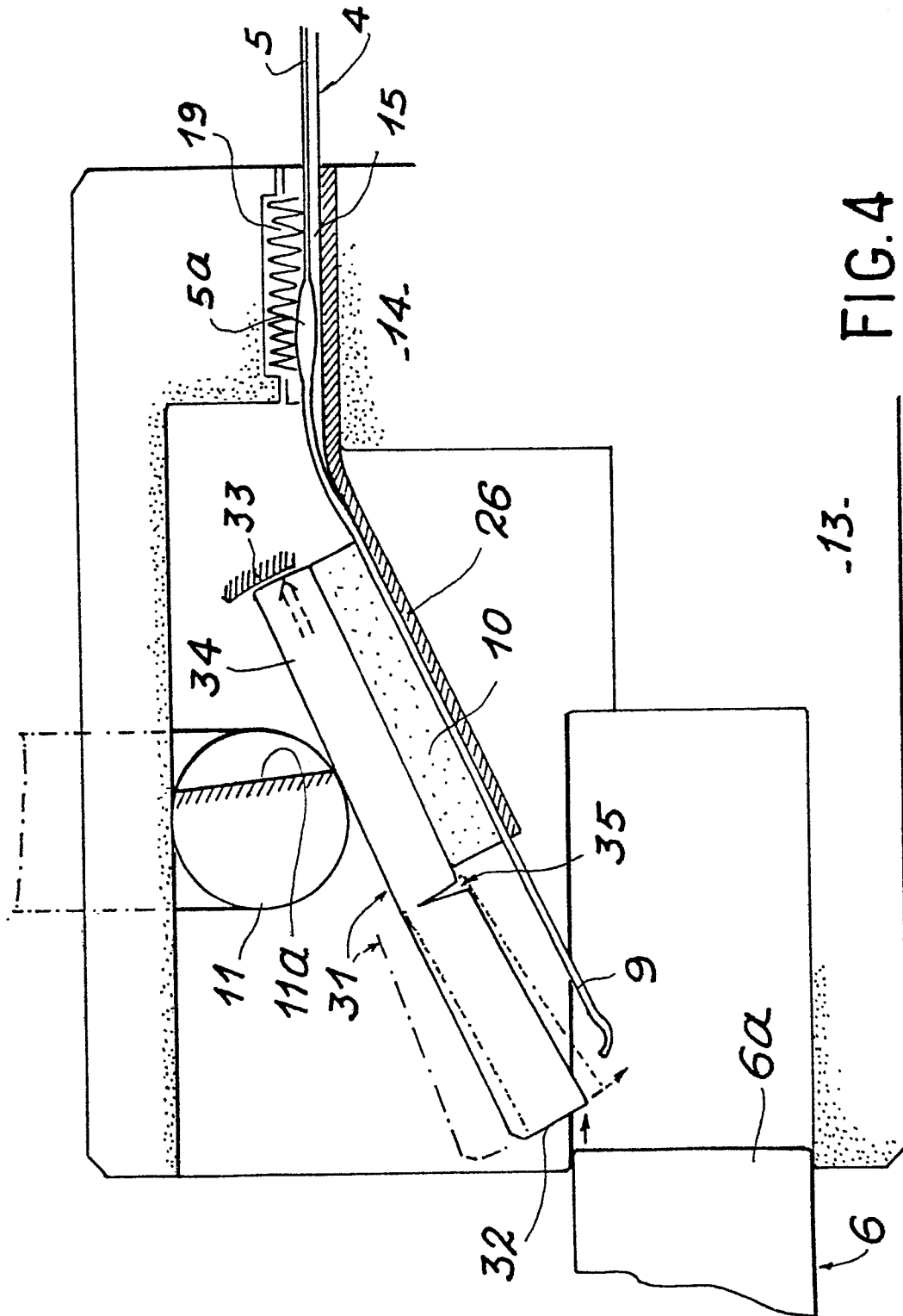


FIG. 7

3/4



4/4

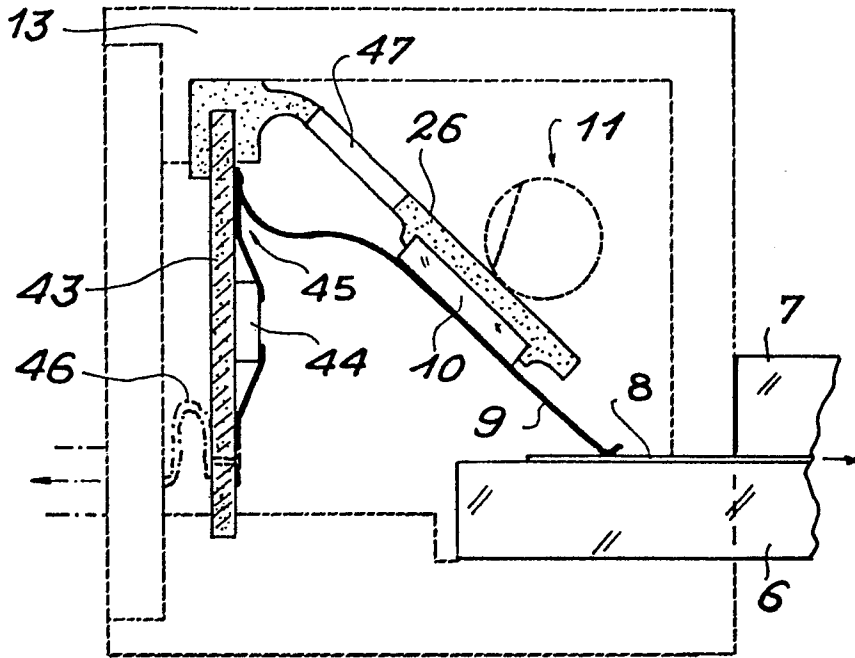


FIG. 5

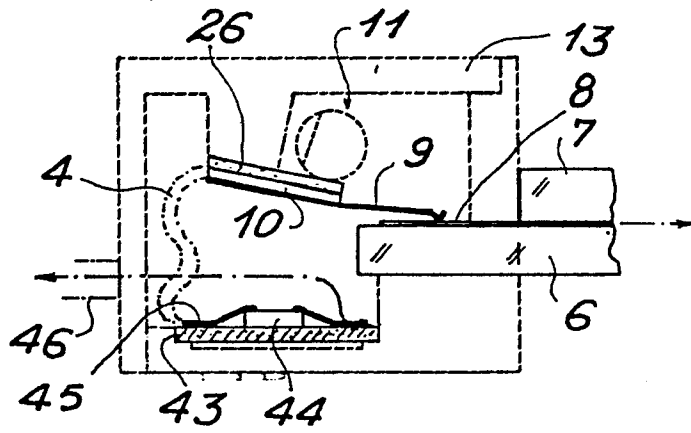


FIG. 6

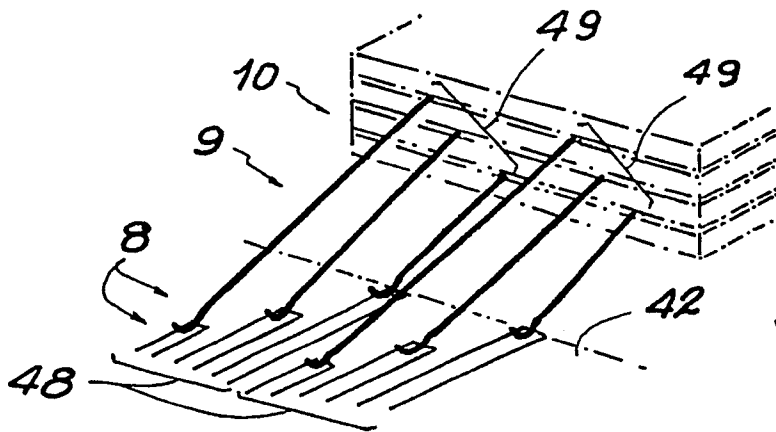


FIG. 8