

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

① N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 495 846

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②

N° 80 25861

⑤④ Dispositif de connexion électrique à haute densité de contacts.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.³). H 01 R 9/09, 23/68.

②② Date de dépôt..... 5 décembre 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 23 du 11-6-1982.

⑦① Déposant : COMPAGNIE INTERNATIONALE POUR L'INFORMATIQUE, CII HONEYWELL BULL,
résidant en France.

⑦② Invention de : Jean Bonnefoy.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Hervé Denis, CII Honeywell Bull,
94, av. Gambetta, 75020 Paris.

L'invention a pour objet un dispositif de connexion électrique à haute densité de contacts.

Un exemple significatif de connexion électrique à haute densité de contacts sera donné en référence aux plaques formant supports de dispositifs à circuits intégrés, généralement appelées "substrats". La face des substrats qui porte les dispositifs de circuits intégrés inclut un réseau de conducteurs d'interconnexion de ces dispositifs, et des plages de contact périphériques constituant les bornes d'entrée-sortie des substrats. Les substrats sont eux-mêmes montés sur des cartes de circuits imprimés prévus pour leur interconnexion électrique et pourvus en conséquence de plots destinés à coopérer avec les plages respectives des substrats, par l'intermédiaire de dispositifs de connexion électrique.

Pour un substrat classique, de forme carrée, ayant par exemple 46 plages par côté, au pas de 1mm et de largeur de 0,6mm environ, la connexion des plages de contact d'un côté du substrat aux plots correspondants d'une carte de circuits imprimés est faite au moyen d'un dispositif mis en place à partir d'un peigne composé de broches parallèles équidistantes, au pas des plages et des plots. Du côté du substrat, les broches forment une pince enserrant le côté correspondant du substrat tout en faisant contact, par soudure, avec les plages disposées sur ce côté ; sur la carte, les autres extrémités des broches sont soudées aux plots, les broches étant maintenues équidistantes au moyen d'une barrette isolante ou d'un liant isolant. Ce dispositif de connexion avait l'avantage d'être souple, fiable et amovible, qualités particulièrement importantes pour ce genre de connexion, comme cela apparaîtra par la suite.

35

Les dispositifs à circuits intégrés devenant de plus en plus denses, les conducteurs du réseau d'interconnexion et les plages de contact que comporte un substrat doivent de

même être de plus en plus denses pour bénéficier au mieux des avantages de l'intégration à grande échelle et de la miniaturisation résultante des dispositifs à circuits intégrés. A titre indicatif, les substrats actuellement en
5 étude sont des plaques carrées d'environ 80 mm de côté, comportant 150 plages de contact sur chaque côté, au pas de 0,5 mm et de 0,3mm de largeur environ.

Il s'avère que les nombreux dispositifs de connexion
10 électrique disponibles actuellement n'assurent pas une connexion électriquement et mécaniquement fiable, facilement amovible, relativement souple et aisément reproductible en grande série, quand ils sont réduits pour convenir aux hautes densités de contacts actuellement
15 désirées.

L'amovibilité du dispositif de connexion est un facteur essentiel, compte tenu du prix élevé d'un substrat équipé de dispositifs à circuits intégrés à grande échelle. Le
20 remplacement d'un substrat défaillant sur une carte de circuits imprimés, en vue de sa réparation et d'une réutilisation ultérieure, ne doit pas altérer la qualité et la fiabilité de la connexion aux plages et aux plots, tant du point de vue électrique que mécanique. La finesse
25 des contacts et des plots, et leurs pas particulièrement restreints dans le cas des substrats actuels constituent une grande difficulté pour l'amovibilité souhaitée.

D'autre part, dans le cadre de la maintenance
30 principalement, on tient compte de la facilité de la mise en place du dispositif de connexion et de son remplacement, si possible sans l'intervention d'un matériel coûteux ou encombrant.

35 Enfin, la souplesse du dispositif de connexion s'avère nécessaire pour les raisons principales suivantes. D'une

part, les substrats ne sont pas toujours plans ; par exemple, les diverses cuissons qu'ils subissent pour la solidification des couches isolantes et conductrices du réseau d'interconnexion déposées par sérigraphie sont
5 susceptibles d'altérer plus ou moins, localement ou globalement, leur planéité initiale. D'autre part, les cartes de circuits imprimés, de grande surface puisqu'ils sont conçus pour supporter jusqu'à environ une dizaine de substrats, présentent une relative souplesse. En outre,
10 les plages des substrats et les plots des cartes n'ont pas toujours une épaisseur régulière. Dans ces conditions, il faut que le dispositif de connexion soit suffisamment souple pour établir une connexion efficace malgré les défauts de planéité des substrats et des cartes entrant
15 dans une zone de tolérance prédéterminée et les légères variations de niveaux entre plages et entre plots.

L'invention a pour objet un dispositif de connexion électrique adapté aux hautes densités de contacts, tout en
20 satisfaisant aux conditions d'amovibilité, de souplesse et de facilité d'exécution et de mise en place qui viennent d'être exposées.

Un dispositif de connexion électrique conforme à
25 l'invention est du type comprenant une pluralité d'éléments conducteurs disposés relativement à un moyen de support s'étendant dans une direction donnée et électriquement isolés les uns des autres, et est caractérisé en ce que lesdits éléments sont empilés dans
30 ladite direction et sont formés chacun d'une lame conductrice pourvue de deux surfaces de contact élastiquement mobiles dans un plan normal à ladite direction sensiblement indépendamment des surfaces de contact des lames voisines.

35

Par conséquent, en recouvrant par exemple d'une couche isolante une face de chaque lame, à l'exclusion bien sûr

des surfaces de contact, et en les empilant comme indiqué, les lames peuvent se déplacer indépendamment les unes des autres dans un plan perpendiculaire à la direction de la gaine, conférant ainsi au dispositif de connexion la
5 souplesse exigée et l'indépendance vis-à-vis des défauts de surface des substrats et des cartes et des variations de niveaux entre plots et entre plages. D'autre part, les lames étant soutenues entre elles sur une large surface, elles peuvent être très fines tout en présentant des sur-
10 faces de contact suffisamment rigides et pouvant être de surcroît pourvues d'une dorure. La compacité des éléments qui en résulte, s'ajoute encore au fait que les moyens élastiques peuvent être deux simples bandes de caoutchouc contenues dans une gaine de faible encombrement.

15

Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement dans le description qui suit, faite en référence aux dessins annexés.

20 Dans les dessins :

- la figure 1 est une vue schématique de côté d'une partie de carte de circuit imprimé coopérant avec un substrat formant support de dispositifs à circuits intégrés, par
25 l'intermédiaire d'un dispositif de connexion conforme à l'invention ;

- la figure 2 illustre schématiquement, par une vue fragmentaire de dessous suivant la ligne II-II à la figure
30 1, un exemple de réalisation du substrat représenté sur la figure 1 ;

- la figure 3A illustre schématiquement, par une vue de côté selon la flèche III indiquée à la figure 1, un
35 exemple de fixation du dispositif de connexion conforme à l'invention ;

- la figure 3B représente l'état du dispositif de fixation illustré à la figure 3A, avant montage ou après démontage de celui-ci ;
- 5 - la figure 4 illustre, par une vue en coupe dans un plan Oxz défini à la figure 1, un exemple de réalisation d'un dispositif de connexion conforme à l'invention ;
- la figure 5A illustre, par une vue de côté selon l'axe
10 Ox défini à la figure 1, un mode de réalisation de l'empilage des éléments contenus dans le dispositif de connexion représenté sur la figure 4 ;
- la figure 5B illustre, de manière analogue la figure 5A,
15 une variante de réalisation de l'empilage des éléments contenus dans le dispositif de connexion représenté sur la figure 4 ;
- la figure 6 illustre, par une vue en coupe dans un plan
20 Oxz , le dispositif représenté sur la figure 4 quand celui-ci est fixé pour relier un substrat à une carte de circuits imprimés de la manière indiquée à la figure 1 ;
- la figure 7 illustre, par une vue analogue à celle de la
25 figure 4, une variante de réalisation d'un dispositif de connexion conforme à l'invention ;
- la figure 8 illustre, par une vue analogue à celle de la
figure 4, une autre variante de réalisation d'un
30 dispositif conforme à l'invention ;
- la figure 9 illustre, par une vue analogue à celle de la
figure 4, une troisième variante de réalisation d'un
dispositif conforme à l'invention ;
- 35 - la figure 10 illustre, par une vue analogue à celle de la figure 6, une autre variante de réalisation d'un

dispositif conforme à l'invention, adapté à un mode de connexion autre que celui représenté sur la figure 1 ; et,

5 - la figure 11 illustre, par une vue analogue à celle de la figure 4, une variante de réalisation du dispositif représenté sur la figure 9, adaptée à une connexion par soudage sur les plages du substrat et par contact sur les plots de la carte de circuits imprimés.

10 En se référant à la figure 1, il y est représenté, par une vue schématique de côté, deux dispositifs de connexion électrique à haute densité de contacts conformément à l'invention (10) reliant les circuits électriques d'un substrat (11) porteur de dispositifs à circuits intégrés
15 (12) à une carte de circuits imprimés (13). La carte (13) représentée est seulement limitée à la partie supportant le substrat (11), étant entendu qu'en réalité une carte de circuits imprimés est susceptible de recevoir jusqu'à
20 celle illustrée à la figure 1. En outre, pour la clarté des dessins, le substrat (11) est supposé ne coopérer avec la carte (13) que par ses deux côtés opposés auxquels sont adjoints dans la figure 1 les deux dispositifs de connexion respectifs (10), alors qu'en réalité chacun des
25 quatre côtés d'un substrat est connecté à la carte par un dispositif de connexion tel que (10).

Il ressort des figures 1 et 2 que la face du substrat (11) qui porte les dispositifs à circuits intégrés (12) est
30 pourvue d'un réseau de conducteurs d'interconnexion (14) aboutissant à des plages de contact (15) généralement alignées à proximité des bords du substrat. L'autre face du substrat reçoit ordinairement un radiateur à ailettes (16) pour la dissipation de la chaleur produite par les
35 dispositifs (12). Quant à la carte (13), les circuits imprimés (17) qu'elle présente généralement sur une de ses

faces comporte des plots (18) disposés pour être reliés respectivement aux plages (15) d'un substrat (11).

Dans l'exemple de la figure 1, les deux dispositifs (10) conformes à l'invention sont d'un type analogue à celui illustré par exemple à la figure 4, c'est-à-dire établissant seulement une simple connexion électrique par contacts sous l'effet d'une pression, de sorte que ces dispositifs de connexion doivent être associés à un système de fixation mécanique du substrat à la carte qui, de préférence, exercera en même temps la pression nécessaire aux dispositifs de connexion électrique (10). Selon l'exemple illustré aux figures 1, 3A et 3B, les deux systèmes de fixation (19) relatifs aux deux dispositifs de connexion électrique (10) sont des systèmes de serrage constitués essentiellement de deux brides (20, 21) coopérant respectivement avec la carte (13) et le substrat (11) et enserrant un dispositif de connexion (10) au moyen de deux organes de fixation (22) disposés aux deux extrémités respectives des brides (20, 21). Selon l'exemple illustré à la figure 3A, les organes de fixation (22) sont composés chacun d'une tige filetée (23) traversant les extrémités des brides (20 et 21) par des orifices (24) et comportant en chaque bout des écrous de serrage (25). Au cas où la pression exercée sur les contacts du dispositif de connexion (10) doit être relativement constante sur toute la longueur d'un côté du substrat (11), on tirera profit du système (19) en faisant en sorte qu'au moins l'une des brides (20, 21) prenne, en position de repos, la forme illustrée par la lame 21 à la figure 3B et décrite plus en détail dans la demande de brevet français n° 80 25 858. En bref, la forme que prend au repos la bride 21 est sensiblement équivalente à la déformation élastique d'une poutre initialement rectiligne, de section uniforme et de même longueur que la bride (21), posée sur deux appuis simples distants de

cette longueur, à savoir la longueur qui sépare les deux tiges filetées (23) dans l'exemple de la figure 3A, et uniformément chargée sur cette longueur, la force de serrage appliquée à chaque extrémité de la bride (21) devant correspondre alors sensiblement à la moitié de la charge uniformément répartie sur cette poutre.

Par ailleurs, en référence aux figures 1 et 2, un système d'axes orthogonaux $Oxyz$ a été défini pour faciliter la présentation des figures.

On trouvera à la figure 4 un premier exemple de réalisation d'un dispositif (10) de connexion électrique conforme à l'invention, vu selon une coupe dans le plan Oxz . A la figure 4, le dispositif (10) illustré se compose d'une gaine (26) de forme parallélépipédique rectangle s'étendant suivant l'axe Oy et présentant deux ouvertures (27, 28) ménagées suivant la direction Oy dans les deux parois opposées de la gaine (26) qui sont destinées à venir respectivement en vis-à-vis avec les plages (15) du substrat (11) et les plots (18) de la carte (13) de la figure 1.

Dans la gaine (26) sont empilés, dans l'axe Oy , une pluralité d'éléments conducteurs (29) électriquement isolés les uns des autres. En référence aux figures 4 et 5A, il apparaît que chaque élément (29) comprend une lame conductrice (30) pourvue de deux pattes (31, 32) se terminant par deux surfaces de contact (31a, 32a) émergeant au moins partiellement de la gaine (26) par les ouvertures respectives (27, 28) dans le plan de la lame (30) correspondante. De préférence, les surfaces de contact (31a, 32a) comporteront une dorure (33) ou un revêtement analogue facilitant le contact électrique.

35

Les lames (30) sont séparées entre elles par des éléments électriquement isolants (34). Ces éléments peuvent être

des feuilles isolantes ou, avantageusement, des couches disposées respectivement sur au moins une face des lames (30). Dans l'exemple de la figure 5A, les éléments (34) sont des couches isolantes déposées sur une face seulement
5 de chaque lame conductrice (30), au moins à l'exception des surfaces des lames pourvues de la dorure (33). Selon la variante représentée sur la figure 5B, les deux faces de chaque lame comprennent au moins partiellement deux couches respectives d'isolation (34a, 34b), de sorte que
10 chaque élément isolant (34) séparant deux lames conductrices (30) voisines est alors composé des deux couches isolantes (34a et 34b) solidaires des deux faces en vis-à-vis des lames conductrices (30). Ainsi, chaque élément 29 est composé d'une lame (30) et des deux couches
15 isolantes (34a et 34b).

Selon une autre caractéristique de l'invention, des moyens élastiques sont incorporés entre la gaine (26) et l'empilage des éléments (29) pour solliciter les surfaces
20 de contact (31a, 32a) des lames (30) vers l'extérieur de la gaine par les ouvertures respectives (27, 28). Selon l'exemple décrit à la figure 4, ces moyens élastiques sont formés de deux bourrelets (35, 36) faits en un matériau souple tel que le caoutchouc. Ces deux bourrelets
25 s'étendent parallèlement aux ouvertures (27, 28) et sont maintenus en position, grâce à des gorges (37) pratiquées dans la gaine (26) et à des gorges correspondantes (38) dans les parois latérales des lames (30) et éventuellement des éléments isolants (34), comme illustré.

30 La figure 6 représente le dispositif de connexion (10) illustré à la figure 4 quand celui-ci est serré, de manière analogue à la figure 1, entre les plages (15) d'un substrat (11) et les plots (18) d'une carte (13) au moyen
35 d'un système de serrage (19) à deux brides (20, 21) similaire à celui représenté sur les figures 3A et 3B. Il

ressort de la figure 6 que les lames conductrices (30) basculent plus ou moins pour s'établir en des positions de contact fixes, comme illustré, en exerçant respectivement sur les plages (15) et les plots (18) des forces de réaction produites par les bourrelets élastiques (35, 36) en opposition à la force de serrage exercée par les brides (20 et 21). Selon la force de serrage et les épaisseurs variables entre les plages (15) et entre les plots (18), chaque lame (30) va basculer plus ou moins. Du fait que les éléments (29), sont empilés, ils basculent indépendamment les uns des autres, par simple frottement entre eux (par exemple, entre une couche isolante (34) d'une lame (30) et la lame suivante (30) dans l'exemple de la figure 5A et entre les deux couches isolantes adjacentes (34a, 34b) de deux lames successives (30) dans l'exemple de la figure 5B). Un autre avantage de l'emploi d'un dispositif conforme à l'invention réside dans le fait que le basculement des lames se répercute par une légère course des surfaces de contact (31a, 32a) contre la plage (15) et le plot (18) correspondants, ce qui produit un effet, dit d'auto-nettoyage, assurant une connexion franche entre les éléments en contact. En outre, grâce à l'empilement des éléments (29) dans la gaine (26) et à la présence des bourrelets (35 et 36) et dans la mesure où la gaine est suffisamment souple, celle-ci peut être soumise à une légère torsion autour de l'axe Oy pour épouser les formes des surfaces du substrat (11) et de la carte (13), sans altérer la qualité de la connexion. De surcroît, le dispositif (10) peut tolérer de légères déformations dans le sens Oz qui, en pratique, n'affecteront pas la qualité de la connexion. Par ailleurs, étant donné que les éléments (29) empilés dans le dispositif (10) peuvent se supporter entre eux sur pratiquement toute la surface des lames, à l'exception bien sûr des surfaces de contact (31a et 32a) des lames (30), celles-ci peuvent être rendues très fines tout en conférant aux surfaces de contact la

rigidité requise, laquelle est du reste généralement accrue par la dorure de contact (33). Il s'ensuit qu'un dispositif de connexion conforme à l'invention peut très bien être adapté à une connexion électrique à haute densité de contacts, telle que la densité donnée à titre d'exemple dans la première partie de cette description (plages et plots de 0,3mm, au pas de 0,5mm).

Le serrage des brides (20 et 21) est ajusté pour appliquer un effort donné, 100 grammes par exemple, sur chaque surface de contact (31a et 32a) d'une lame (30), afin d'assurer un contact fiable de bonne qualité entre les lames et les plages et plots correspondants. Grâce au système de serrage illustré à la figure 3B, on a vu que cette pression peut être uniformément répartie sur tous les contacts du dispositif. La pression reçue par les surfaces de contact (31a et 32a) de chaque lame (30) est transmise par les bourrelets (35 et 36) aux parois correspondantes de la gaine (26) du dispositif (10). On notera cependant qu'à la densité de contacts par unité de longueur donnée précédemment à titre d'exemple, l'application d'une pression de 100 grammes par contact conduit à exercer une pression totale de 2 kilos par centimètre de gaine selon l'axe Oy. La transmission de cette pression aux parois de la gaine risque ainsi de modifier la forme de ces parois et d'affecter la qualité des contacts. La disposition des bourrelets (35 et 36) qui est illustrée aux figures 4 et 6 est avantageuse, en ce qu'une déformation des parois supérieures et inférieures de la gaine (26) sera limitée par les plages (15) et les plots (18) soumis à la pression contraire de serrage. Toutefois, la disposition des moyens élastiques dans la gaine d'un dispositif conforme à l'invention peut être différente de celle qui vient d'être décrite. On a représenté sur la figure 7 un dispositif conforme à l'invention (10a), en tout point similaire à celui de la

figure 4, à l'exception de la disposition des bourrelets (35 et 36) sur les parois latérales de la gaine (26). Le dispositif (10a) peut ainsi être plus aplati que le dispositif (10) représenté sur la figure 4, mais les parois latérales de la gaine devront être suffisamment épaisses pour résister aux pressions transmises par les surfaces de contact (31a et 32a) des lames (30) du dispositif.

La figure 8 illustre d'une manière analogue aux figures 4 et 7, une variante de réalisation d'un dispositif de connexion conforme à l'invention. A la figure 8, le dispositif (10b) a une structure similaire à celle de la figure 4, de sorte que ses éléments sont référencés par les mêmes chiffres que ceux indiqués à la figure 4. Dans le dispositif (10b), les bords latéraux des lames (30) (selon l'axe Ox) sont des segments de cercle de centre 39 et coopèrent avec les faces latérales intérieures de la gaine (26), également conformées en segments de cercles concentriques. D'autre part, les lames sont sensiblement rectangulaires et leurs surfaces de contact (31 et 32) sont deux sommets des lames au lieu d'être des extrémités de pattes comme dans le dispositif (10). Il en résulte que le dispositif (10b) peut être plus compact et plus robuste que le dispositif (10). En outre, du fait de la forme en arcs de cercle concentriques des bords latéraux des lames (30) et de la gaine (26), les lames pivotent autour du centre (39) si bien que les déformations des éléments élastiques (les bourrelets 35 et 36) ne se font pratiquement que suivant l'axe Oz dans l'exemple de la figure 8, alors que dans le dispositif (10) les déformations sont la résultante de deux composantes suivant Ox et Oz.

La figure 9 illustre un autre exemple de réalisation d'un dispositif de connexion conforme à l'invention. Dans le dispositif (10c) représenté sur la figure 9, les lames

(30) comprennent chacune une base (30a), deux branches (30b, 30c), et deux pattes de contact (31, 32). La base (30a) est fixée à la gaine (26) et est pourvue d'une couche d'isolation (34) ; les branches (30b et 30c) sont
5 des prolongements perpendiculaires de la base (30a) qui, dans l'exemple illustré, s'appuient sur la gaine (26) sans y être fixé. Les pattes de contact (31 et 32) sont des prolongements perpendiculaires des branches (30b, 30c). Leurs surfaces de contact respectives (31a, 32a) sont
10 revêtues de la dorure de contact (33), tandis que la surface restante d'au moins une de leur face latérale, d'une couche d'isolation (34). De la sorte, les moyens élastiques sont constitués par les branches (30b et 30c) des lames (30) qui, par flexion, s'adapteront au léger
15 déplacement que subiront les surfaces de contact (31 et 32) lors du serrage des plages et des plots, comme dans le cas de la figure 6.

La figure 10 illustre, d'une manière analogue à la figure
20 6, une variante de réalisation (10d) d'un dispositif conforme à l'invention reliant les plages (15) d'un substrat (11) aux plots (18) d'une carte (13), les plages (15) et les plots (18) se trouvant côte à côte et non plus en vis-à-vis comme dans les cas correspondant aux figures
25 1 à 9. Malgré le changement total de la disposition des plages et des plots, on notera que le dispositif (10d) présente beaucoup de similitude avec le dispositif (10) et ne se distingue principalement de ce dernier que par le fait que les pattes de contact (31 et 32) sont disposées
30 sur un même côté de la gaine (26). Les éléments élastiques sont constitués par trois bourrelets (35, 36 et 41). La bride de serrage (21) d'un système de serrage analogue à celui de la figure 3B est alors directement appliqué sur la paroi de la gaine (26) qui est opposée à la paroi
35 présentant les surfaces de contact (31a et 32a).

Enfin, la figure 11 illustre une variante de réalisation (10e) d'un dispositif conforme à l'invention, offrant la possibilité de faire, d'un côté, une connexion par soudure, et d'un autre côté, une connexion par contact.

5 L'exemple de réalisation illustré à la figure 11 est similaire au dispositif (10c) représenté sur la figure 9, la différence entre les dispositifs (10c) et (10e) réside essentiellement en ce que la patte de contact (31) destinée à venir en contact avec une plage (15) d'un

10 substrat (11) prolonge, dans le dispositif (10e), la branche (30b) pour former une patte (31') adaptée à la soudure sur une plage d'un substrat. Eventuellement, comme illustré, la patte (31') peut comporter une couche d'isolation (34), en vue d'assurer l'isolation électrique

15 entre pattes (31') en même temps qu'un écartement uniforme entre elles.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de connexion électrique (10), du type comprenant une pluralité d'éléments conducteurs disposés relativement à un moyen de support (26) s'étendant dans une direction donnée (0y) et électriquement isolés les uns des autres, caractérisé en ce que lesdits éléments (29) 5 sont empilés dans ladite direction et sont formés chacun d'une lame conductrice (30) pourvue de deux surfaces de contact (31a, 32a) élastiquement mobiles dans un plan (0xz) normal à ladite direction sensiblement 10 indépendamment des surfaces de contact des lames voisines.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les lames conductrices sont séparées entre elles par des lames isolantes.

15 3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les lames conductrices sont pourvues chacune d'une couche isolante (34 ; 34a, 34b) sur au moins une de leurs faces.

20 4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les lames sont sensiblement rectangulaires, dont deux sommets constituent lesdites surfaces de contact (Fig. 8).

25 5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les lames comportent deux pattes (31, 32) dont les extrémités constituent lesdites surfaces de contact (Fig. 4, 7, 9, 10, 11).

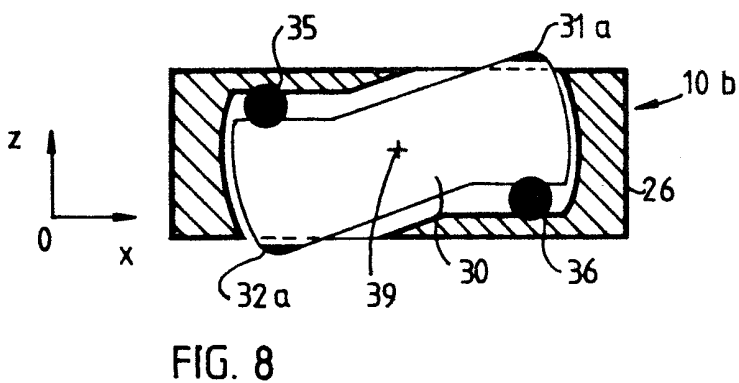
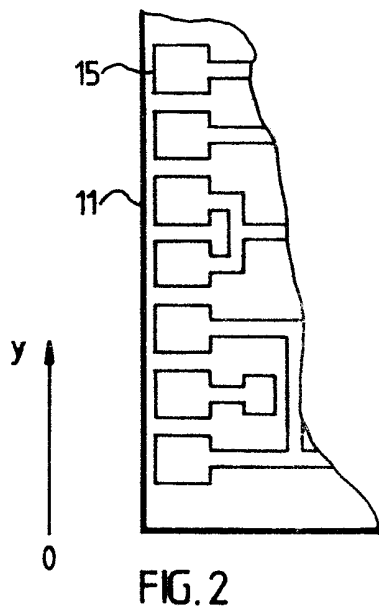
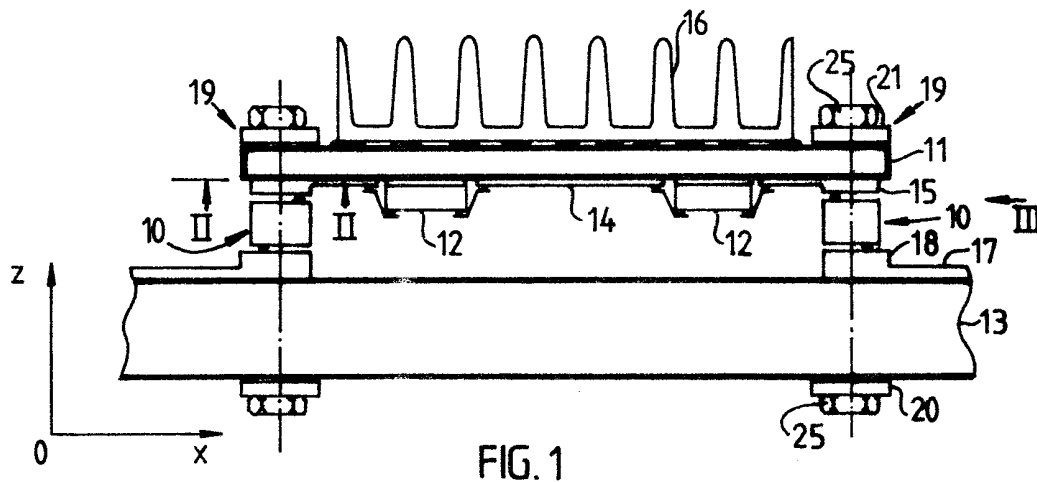
30 6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les lames comprennent une base (30a - Fig. 9) solidaire dudit moyen de support et deux branches (30b, 30c) comportant lesdites pattes (31, 32) et constituant 35 des moyens élastiques pour ledit déplacement élastique des surfaces de contact (31a, 32a).

7. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les lames sont reliées audit moyen de support par des bandes ou bourrelets (35, 36, 41) élastiquement déformables pour ledit déplacement élastique des surfaces de contact (31a, 32a).
5

8. Dispositif selon la revendication 5 caractérisé en ce que l'une des surfaces de contact est une surface (31') de contact par soudure (Fig. 11).

10

9. Ensemble faisant application du dispositif de connexion défini par l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend un substrat (11) pourvu d'un réseau d'interconnexion (14) de dispositif à circuits intégrés (12), de plages (15) et une carte de circuits imprimés (13) pourvus de plots (18), ledit dispositif de connexion reliant des plages (15) dudit substrat aux plots (18) correspondants de la carte (13), et en ce qu'il comporte un dispositif de serrage (19) pour exercer une pression de contact entre au moins une desdites surfaces de contact (31a, 32a) de chaque lame (30) et un plot ou plage correspondant.
15
20



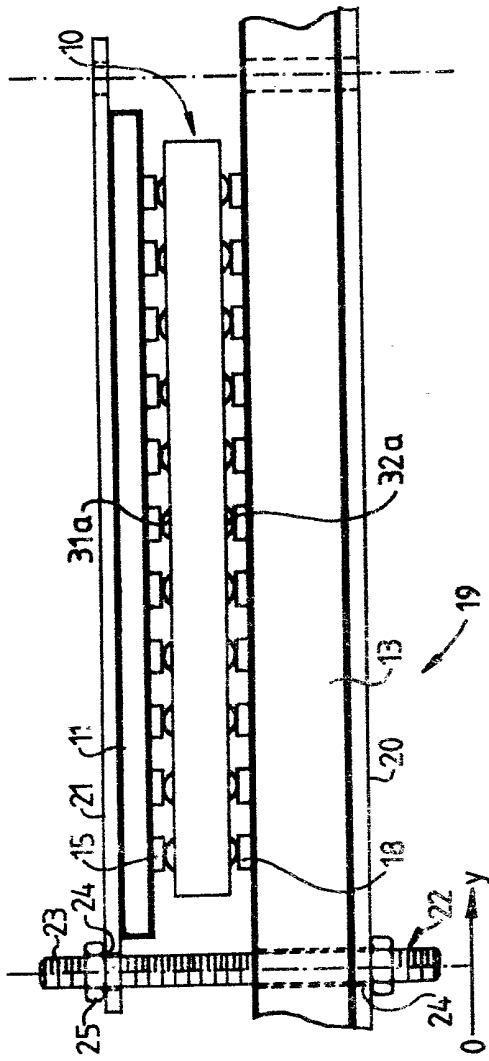


FIG. 3a

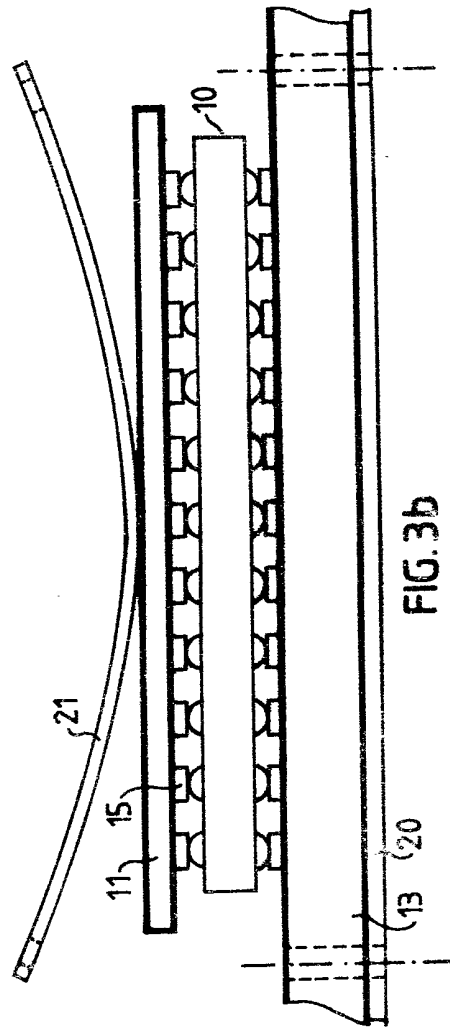


FIG. 3b

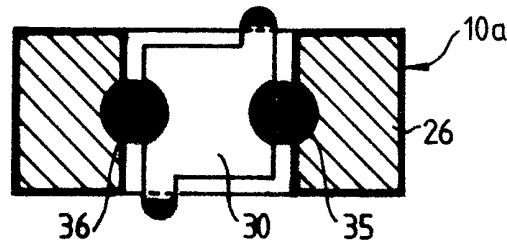


FIG. 7

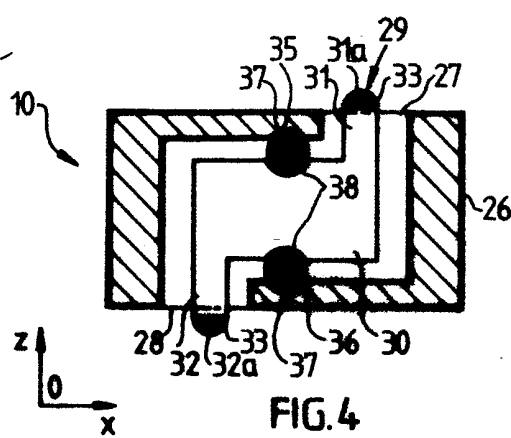


FIG. 4

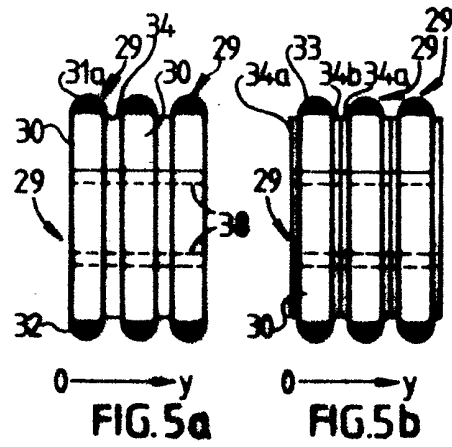


FIG. 5a

FIG. 5b

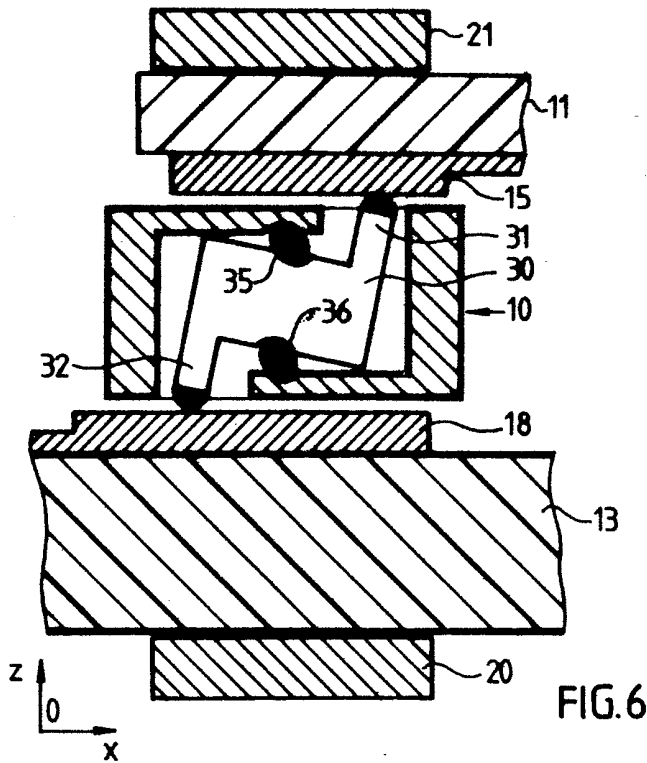


FIG. 6

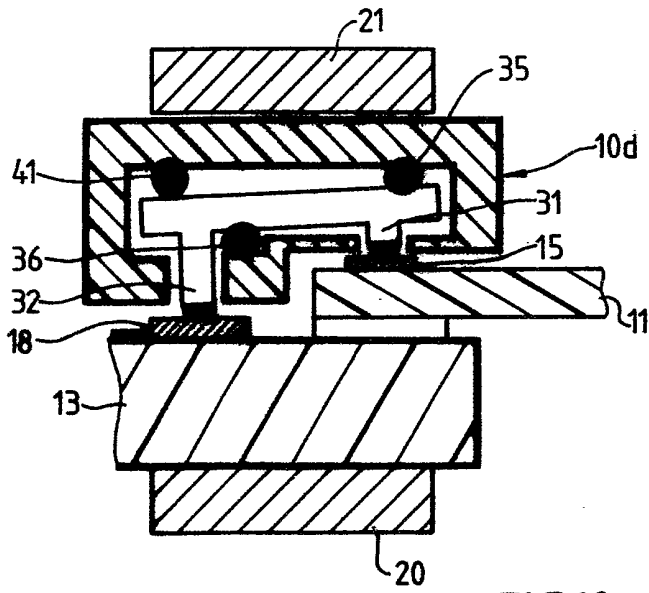


FIG. 10

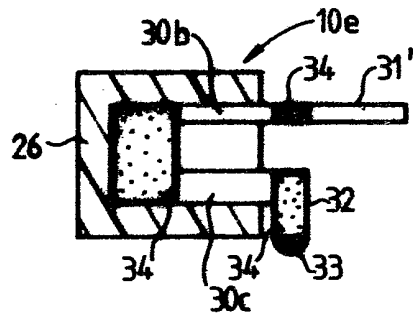


FIG. 11

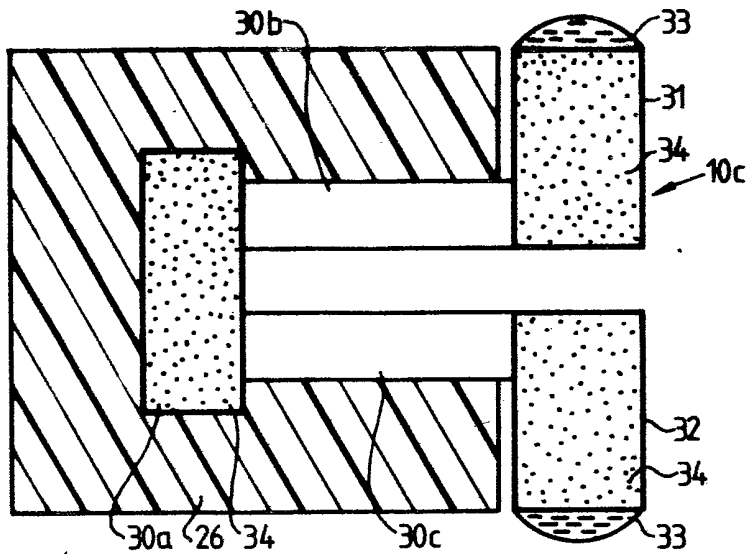


FIG. 9