

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11 N° de publication :  
à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction

2 589 287

21 N° d'enregistrement national :

85 15973

51 Int Cl<sup>4</sup> : H 01 R 13/03, 9/09, 4/10.

12 **DEMANDE DE CERTIFICAT D'ADDITION  
À UN BREVET D'INVENTION**

A2

22 Date de dépôt : 28 octobre 1985.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 18 du 30 avril 1987.

60 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés : 1<sup>re</sup> addition au brevet 85 04042 pris le 19 mars  
1985.

71 Demandeur(s) : *SOURIAU & CIE.* — FR.

72 Inventeur(s) : Alain Dubertret, Gilles Rizzo, Raymond  
Bargain, Michel de Mendez et Jacky Thénaisie.

73 Titulaire(s) :

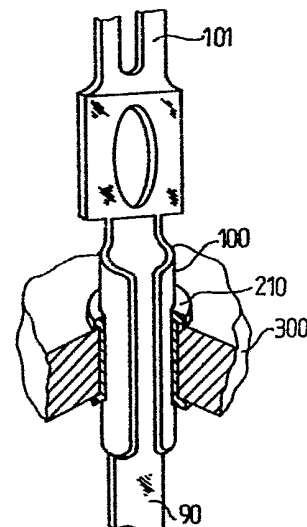
74 Mandataire(s) : Cabinet Regimbeau, Corre, Martin,  
Schrimpf, Warcoïn et Ahner.

54 Borne de contact électrique thermo-enfichable sur une carte de circuit imprimé multicouche et connecteur  
comportant celle-ci.

57 L'invention concerne une borne de contact électrique  
thermo-enfichable sur une carte de circuit imprimé.

La partie enfichable 100 de la borne est constituée en un  
matériau à mémoire de forme et sensiblement de forme cylin-  
drique, de façon à constituer un manchon ouvert selon une de  
ses lignes génératrices.

Application aux circuits imprimés multicouches.



FR 2 589 287 - A2

La présente invention se rapporte à un perfectionnement d'une borne de contact électrique thermo-enfichable sur une carte de circuit imprimé et au connecteur comportant de telles bornes faisant  
5 l'objet de la demande de brevet français principal n° 85 04042 déposée le 19 Mars 1985.

La borne de contact et le connecteur pour de telles bornes décrits dans la demande de brevet principal précitées sont agencés de façon que la ou les  
10 bornes de contact comportent au moins une partie enfichable constituée en un matériau à mémoire de forme, la partie enfichable des bornes étant conformée, d'une part, aux dimensions de sa forme finale d'utilisation après enfichage, correspondant à un état de mémoire  
15 de forme stable, de manière à assurer la rétention mécanique et le contact électrique avec l'orifice métallisé correspondant d'un circuit à connecter, tel qu'un circuit imprimé, et, d'autre part, de façon à occuper, sous l'influence soit des contraintes exercées par  
20 l'orifice correspondant ou de seules contraintes thermiques, un deuxième état de forme respectivement non mémorisé ou mémorisé, à température inférieure à la température  $M_s$  du matériau, de façon que la partie enfichable puisse, ainsi, être introduite et/ou retirée  
25 de son orifice.

La présente invention a pour objet un perfectionnement de la borne de contact et du connecteur pour de telles bornes décrits dans la demande de brevet principal, ce perfectionnement étant plus particulièrement adapté à une utilisation pour la connexion des  
30 circuits imprimés multicouche.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la partie enfichable de la borne de contact est sensiblement de forme cylindrique de façon à constituer un manchon ouvert sur une de ses lignes génératrices sensiblement.

5

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description et à l'observation des dessins ci-après dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue de face d'une borne de contact conforme à l'invention, la borne étant placée dans son orifice correspondant lequel est représenté en vue arrachée afin de bien montrer la structure de la borne de contact,

10

- les figures 2a, 2b, 2c représentent un mode opératoire particulièrement avantageux permettant la mise en oeuvre de la borne de contact telle que représentée en figure 1,

15

- la figure 2d représente un schéma illustratif du processus dit d'éducation auquel peut être soumise la borne telle que représentée en figure 2c afin d'obtenir, pour celle-ci, deux états de mémoire de forme réversibles pour lesquels le passage réversible de l'un à l'autre état peut être obtenu par seule modification de la température de la partie enfichable ou de la borne de contact.

20

25

- la figure 3 représente un mode de réalisation particulier de la borne de contact de l'invention.

Dans l'ensemble des figures précitées, les mêmes références représentent les mêmes éléments que dans les figures de la demande de brevet principal. Ainsi, chaque borne de contact comporte essentiellement une zone de raccordement 90 susceptible de recevoir un câble électrique à connecter. Une partie enfichable 100 est mécaniquement solidaire de la zone de raccor-

30

35

dement et de la partie active de contact 101 mâle ou femelle.

Conformément à la variante de réalisation de la présente invention, ainsi que représenté notamment en figure 1, la partie enfichable 100 est sensiblement de forme cylindrique de façon à constituer un manchon ouvert selon une de ses lignes génératrices. Sur la figure 1, on a représenté la borne de contact objet de l'invention, enfichée dans un orifice correspondant muni d'une métallisation 210 d'un circuit imprimé multicouches noté 300.

La zone de raccordement 90 peut être constituée par un élément parallélépipédique ou tige de section sensiblement rectangulaire.

Bien entendu, la borne de contact selon l'invention peut être réalisée soit en totalité, soit par exemple au niveau de la partie enfichable 100, en un matériau à mémoire de forme appartenant par exemple, ainsi que déjà cité dans la demande de brevet principal dans le groupe des composés nickel-titane, nickel-aluminium, nickel-titane-fer, cuivre-zinc-aluminium, cuivre-aluminium-nickel sous forme de composés intermétalliques ou sous forme alliée.

Bien entendu, la composition de matériau citée à titre d'exemple dans la demande de brevet principal, composition selon laquelle le matériau comporte 4 % d'aluminium, 28 % de zinc et le reste du pourcentage en cuivre, de manière à obtenir une température de transition voisine de  $-80^{\circ}\text{C}$  de ce matériau, peut être avantageusement utilisée. La seule variation en deçà et/ou au delà de la température de la partie enfichable 100 ou éventuellement de l'ensemble de la borne de contact permet le passage de l'un à l'autre des états de

forme mémorisés ou non.

On comprendra en effet, que le type de borne de contact représenté et décrit au moyen de la figure 1 permet d'obtenir un système de connexion dans lequel l'introduction et/ou le retrait des bornes de contact de leur orifice correspondant peut être effectué à force d'insertion ou de retrait quasi nulle et pratiquement en l'absence d'usure. Ce mode de réalisation apparaît particulièrement bien adapté pour la connexion des circuits imprimés multicouches comportant une métallisation 210 au niveau de l'orifice ou non, en raison de l'adaptation de la partie enfichable 100 à l'orifice en l'absence de déformation localisée de celui-ci.

Un mode opératoire permettant d'obtenir une borne de contact comportant deux états de forme mémorisés, conformément à l'invention, sera maintenant décrit en liaison avec les figures 2a, 2b, 2c et 2d.

Ainsi que représenté en figure 2a et 2b, la borne de contact peut être obtenue de manière avantageuse, à partir d'une feuille métallique, forme sous laquelle le matériau à mémoire de forme considéré est disponible dans le commerce, puis par découpage selon le schéma de la figure 2b. Cette découpe peut être réalisée par tout moyen habituel. On remarquera que la découpe représentée consiste pour l'essentiel, en une bande longitudinale à laquelle sont ajoutés deux lobes latéraux sensiblement symétriques, le tout bien entendu formant une seule et même pièce.

Puis, la partie enfichable 100 au départ constituée par les deux lobes latéraux symétriques est alors amenée par roulage dans sa position finale notée I sur la figure 2c, laquelle constitue le premier état de mémoire de forme ainsi que représenté sur les figures 1 et 2c. La partie enfichable 100 est ainsi constituée en un manchon ouvert selon l'une de ses lignes génératrices.

La borne de contact telle que représentée en figure 2c, est alors soumise à un traitement thermique capable d'amener celle-ci en état de phase cristallographique de type austénitique puis à un refroidissement de type trempage, de façon à éviter l'apparition de phase cristallographique parasite, ainsi que déjà décrit dans la demande de brevet principal. La borne de contact est alors soumise au niveau de sa partie enfichable 100, à un processus dit d'éducation, lequel sera décrit en liaison avec la figure 2d.

Le processus d'éducation consiste à imposer répétitivement à la partie enfichable 100, une contrainte mécanique, telle que cette dernière soit dans cette zone déformée de manière à amener la partie enfichable 100 dans une position de forme voisine du deuxième état de forme mémorisé et à soumettre l'ensemble, la contrainte étant maintenue, à un abaissement de température susceptible d'amener la partie enfichable 100 en état de phase martensitique. Sur la figure 2d, on voit que la deuxième position de forme mémorisée correspond en fait à la fermeture du manchon sensiblement, de façon que la section de la partie enfichable 100, dans cette

position, soit très inférieure à la section correspondante de la même partie enfichable en position de forme mémorisée I, laquelle représentée en trait mixte, correspond sensiblement à celle de l'orifice ou de sa métallisation.

5

Après suppression de la contrainte mécanique, la borne de contact est soumise à un réchauffement progressif à température ambiante ; celle-ci reprend alors son état de forme stable ou premier état de mémoire de forme. La répétition du cycle imposé pour l'éducation telle que définie précédemment, permet d'obtenir les états de forme mémorisés réversibles I et II. Le passage de l'un à l'autre état de forme, peut alors être obtenu, après éducation, par simple variation de la température de la partie enfichable 100 ou de la borne de contact ainsi que déjà décrit.

10

15

Bien entendu, la borne de contact objet de l'invention peut également être mise en oeuvre en l'absence du processus d'éducation tel que défini précédemment, le passage de l'état de forme mémorisé I, à l'état de forme non mémorisé II, pouvant être obtenu par abaissement de la température de la partie enfichable 100 en deçà de la température de transition, sous l'effet des contraintes mécaniques exercées par l'orifice ou la métallisation de celui-ci sur la partie enfichable 100, le retour à la position de forme initiale noté I, celle-ci étant mémorisée, s'effectuant par le retour à la température ambiante.

20

25

Bien entendu, des variantes de réalisation de la partie enfichable 100 peuvent être prévues, sans sortir du cadre de la présente invention.

30

Ainsi, à titre d'exemple non limitatif, la partie enfichable 100 constituant manchon ouvert, peut comprendre au niveau de l'ouverture selon une ligne génératrice, une ouverture effilée vers au moins une des extrémités de celle-ci, de façon à permettre le libre jeu des lobes constituant les parois latérales du manchon fendu, par seule modification de la température de celui-ci, en deçà et au delà de la température de transition du matériau à mémoire de forme le constituant.

De préférence, dans la partie centrale du manchon, les bords de la fente ou ouverture sont sensiblement parallèles. Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux de la borne de contact telle que représentée en figure 3, la partie enfichable 100 est constituée par un manchon ouvert selon une ligne oblique par rapport à une de ses génératrices. Ce mode de réalisation présente l'avantage d'autoriser une plus large tolérance de variation des cotes du manchon ou du trou.

Le manchon ainsi formé peut être également obtenu à partir d'un découpage approprié puis par roulage. Bien entendu les modes de réalisation précités ne sont pas limitatifs. En particulier, les bornes telles que les bornes de contact du brevet principal ou de la présente addition peuvent être constituées en totalité ou en partie en un matériau à mémoire de forme. En particulier, la seule partie enfichable peut être constituée en un matériau à mémoire de forme, la zone de contact étant constituée par une partie métallique rapportée par brasure, soudure, sertissage par exemple.

La mise en oeuvre d'un connecteur électrique conformément à l'invention peut être réalisée, ainsi qu'il a été décrit dans la demande de brevet principal, une au moins des bornes de contact étant constituée par la borne de contact décrite dans la présente demande.

REVENDEICATIONS

- 5 1. Borne de contact électrique selon l'une des revendications 10 ou 11 du brevet principal n° 85 04042, caractérisée en ce qu'elle est constituée en totalité ou en partie en un matériau à mémoire de forme.
- 10 2. Borne de contact selon la revendication 1, caractérisée en ce que seule la partie enfichable est constituée en un matériau à mémoire de forme, la zone de contact étant constituée en une partie métallique rapportée.
- 15 3. Borne de contact électrique selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que ladite partie enfichable (100) est sensiblement de forme cylindrique de façon à constituer un manchon ouvert.
- 20 4. Borne de contact selon la revendication 3, caractérisée en ce que le manchon est ouvert selon une de ses lignes génératrices.
- 25 5. Borne de contact électrique selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la zone de raccordement (90) est constituée par un élément parallélépipédique de section sensiblement rectangulaire.
- 30 6. Borne de contact électrique selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ladite borne est constituée par une feuille de matériau à mémoire de forme conformée par découpage puis roulage.
7. Borne de contact électrique selon l'une des revendications 3 à 7, caractérisée en ce que la partie enfichable (100) constituant manchon ouvert selon une de ses lignes génératrices comprend au niveau de celle-ci une ouverture effilée vers au moins

une de ses extrémités de façon à permettre le libre jeu des lobes constituant les parois latérales du manchon fendu par modification de la température de celui-ci, en deçà et au delà de la température de transition du matériau le constituant.

5

8. Borne de contact électrique selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisée en ce que dans la partie centrale du manchon, les bords de la fente ou ouverture sont sensiblement parallèles.

10

9. Borne de contact selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que la partie enfichable (100) est constituée par un manchon ouvert selon une ligne oblique par rapport à une de ses génératrices.

15

10. Connecteur électrique selon l'une des revendications 1 à 4 du brevet principal n° 85 04042, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une borne de contact selon l'une des revendications précédentes.

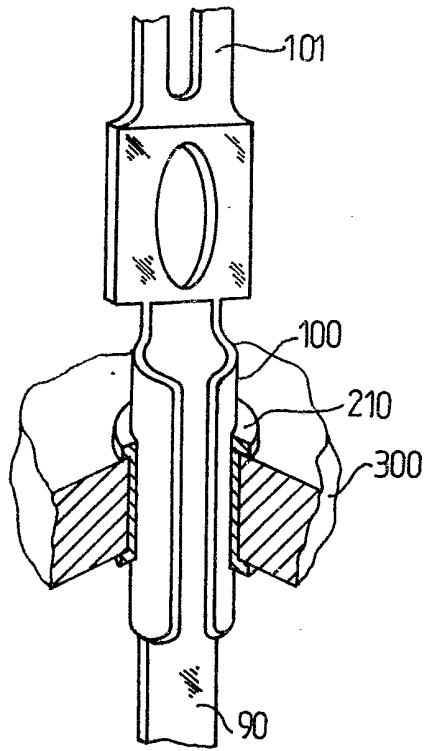


FIG-1

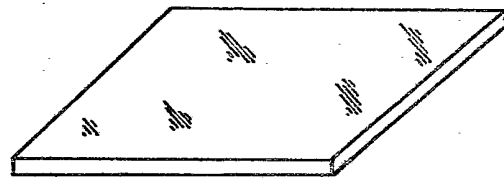


FIG-2a

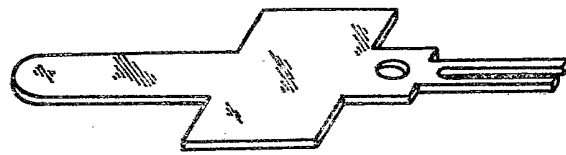


FIG-2b

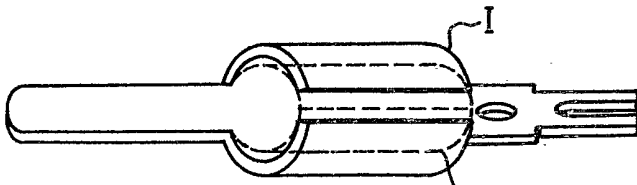


FIG-2c

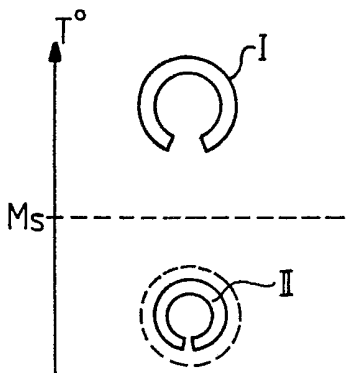


FIG-2d

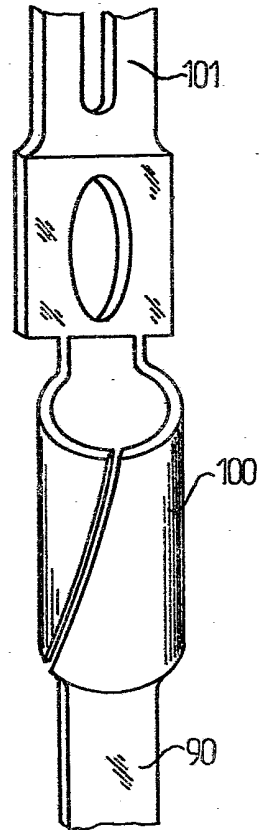


FIG-3