



Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ **FASCICULE DU BREVET** A5

⑪

642 488

⑲ Numéro de la demande: 6679/80

⑶ Titulaire(s):
Dr. Harry Züst, Erlenbach ZH
Sigi Bürgi, Unterägeri

⑳ Date de dépôt: 05.09.1980

⑷ Inventeur(s):
Dr. Harry Züst, Erlenbach ZH
Sigi Bürgi, Unterägeri

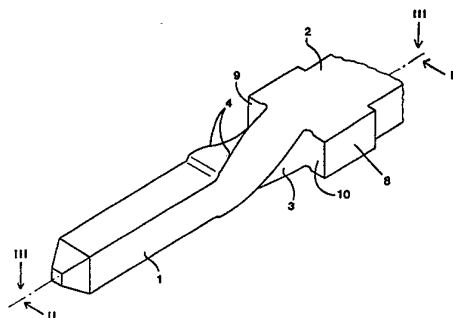
㉑ Brevet délivré le: 13.04.1984

⑸ Fascicule du brevet
publié le: 13.04.1984

⑹ Mandataire:
Dr. A.R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

⑸ **Contact insérable dans un trou métallisé d'une carte de circuit imprimé, procédé de fabrication et utilisation de ce contact.**

⑹ Le contact comprend deux extrémités (1, 2) prévues pour faire saillie de part et d'autre de la carte, en position d'insertion du contact, et faciliter le raccordement électrique de dispositifs quelconques, et une partie médiane (3) raccordant les extrémités (1, 2) et prévue pour assurer simultanément le raccordement électrique du contact avec la surface intérieure métallisée du trou et sa retenue mécanique dans le trou. La partie médiane (3) présente de préférence une structure hélicoïdale à section rectangulaire, dont les sommets définissent les arêtes (4) de cette structure hélicoïdale.



REVENDEICATIONS

1. Contact insérable dans un trou métallisé (5) d'une carte de circuit imprimé (6), comprenant

– une première extrémité (1) prévue pour passer au travers du trou et faire saillie au-delà de l'une des faces de la carte lorsque le contact est en position d'insertion;

– une deuxième extrémité (2) prévue pour faire saillie au-delà de l'autre face de la carte lorsque le contact est en position d'insertion; et

– une partie médiane (3) raccordant la première et la deuxième extrémité et prévue pour assurer simultanément le raccordement électrique du contact avec la surface intérieure métallisée du trou et sa retenue mécanique dans le trou; caractérisé en ce que ladite partie médiane (3) présente une structure hélicoïdale.

2. Contact selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie médiane présente, perpendiculairement à l'axe longitudinal du contact, une section polygonale dont les sommets définissent les arêtes (4) de la structure hélicoïdale.

3. Contact selon la revendication 2, caractérisé en ce que la section de la partie médiane est rectangulaire.

4. Contact selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'angle de rotation de la structure hélicoïdale est de 90°.

5. Contact selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la structure hélicoïdale présente un pas du type à gauche.

6. Contact selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la première extrémité (1) forme une borne de connexion par enroulement.

7. Contact selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un épaulement (8) comportant des surfaces planes (9, 10) perpendiculaires à l'axe longitudinal du contact est prévu à la jonction de la partie médiane et de la deuxième extrémité pour venir s'appuyer contre la carte de circuit imprimé lorsque le contact est en position d'insertion.

8. Contact selon la revendication 7, caractérisé en ce que lesdites surfaces planes (9, 10) de l'épaulement (8) se raccordent aux surfaces contiguës de la partie médiane par l'intermédiaire d'une gorge (11).

9. Procédé de fabrication d'un contact selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte, outre les opérations de découpage et de formage des extrémités et de la partie médiane, l'étape d'appliquer une rotation à l'une des extrémités relativement à l'autre, autour de l'axe longitudinal du contact, de manière à conférer à la partie médiane une structure hélicoïdale.

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que la rotation est de 90°.

11. Utilisation d'un contact selon l'une des revendications 1 à 8 dans un trou (5) d'une carte de circuit imprimé (6), caractérisé en ce que l'on introduit la première extrémité (1) du contact dans le trou et que l'on exerce sur la deuxième extrémité (3) une poussée longitudinale dans la direction de la première, le contact étant maintenu libre en rotation pendant au moins la phase de pénétration de la partie médiane dans le trou.

La présente invention concerne un contact insérable dans un trou métallisé d'une carte de circuit imprimé, ainsi que des procédés de fabrication et d'utilisation de ce contact dans le trou métallisé.

Les contacts insérables à force dans les trous métallisés d'une carte de circuit imprimé sont largement utilisés à l'heure actuelle pour réaliser des connexions sans soudure. Ils comportent généralement une première extrémité prévue pour passer au travers du trou et faire saillie au-delà de l'une des fa-

ces de la carte lorsque le contact est en position d'insertion, et une deuxième extrémité prévue pour faire saillie au-delà de l'autre face de la carte. Ces deux extrémités sont raccordées par une partie médiane dont la fonction est d'assurer simultanément le raccordement électrique du contact avec la surface intérieure métallisée du trou, et sa retenue mécanique dans le trou.

L'invention se rapporte plus particulièrement à la partie médiane de ces contacts, dont les configurations connues jusqu'ici peuvent être classées selon deux groupes distincts.

D'une part, un certain nombre de contacts présentent une partie médiane prismatique, indéformable, à section rectangulaire ou carrée. Lors de l'insertion d'un tel contact, les arêtes de la partie médiane, qui s'étendent parallèlement à l'axe longitudinal du contact ou à sa direction d'insertion dans le trou, viennent s'incruster dans la paroi du revêtement intérieur du trou, formant ainsi des liaisons étanches aux gaz qui freinent les phénomènes de corrosion au niveau des surfaces de contact.

Ces contacts présentent toutefois un certain nombre de désavantages. En particulier, lors de leur insertion dans une ouverture dont les dimensions sont trop faibles, les forces importantes qui se développent dans la direction axiale peuvent provoquer l'arrachement du revêtement intérieur, ou des couches conductrices intermédiaires dans le cas de l'utilisation de circuits multicouches. A l'inverse, si les dimensions de l'ouverture sont trop grandes, la retenue axiale du contact qui ne s'effectue que par frottement du contact sur le revêtement sera mauvaise et risquera encore de se détériorer sous l'action de sollicitations mécaniques (vibrations, efforts axiaux exercés sur l'une ou l'autre extrémité du contact) ou thermiques. On voit donc que l'utilisation de ce type de contacts implique le respect de tolérances dimensionnelles très strictes sur l'ouverture du circuit imprimé, qui sont délicates à obtenir par les techniques de galvanoplastie. On notera en particulier que dans le cas d'ouvertures de section non parfaitement ronde, un même contact sera plus ou moins bien retenu, selon que les diagonales de sa section correspondent à un diamètre plus ou moins grand de l'ouverture mesuré dans la direction de ces diagonales. En outre, les efforts radiaux exercés par la partie médiane sur le revêtement intérieur s'exercent selon deux directions diagonales et cette répartition irrégulière peut conduire à la fissuration du revêtement.

Il existe d'autre part des contacts présentant une partie médiane déformable élastiquement dans une direction radiale, ce qui permet en théorie d'alléger les tolérances dimensionnelles des trous revêtus intérieurement qui doivent les recevoir. Toutefois, l'étanchéité aux gaz des surfaces de contact n'est réalisée au contraire qu'en respectant des conditions de tolérances et de mise en œuvre absolument optimales. Il faut noter également que la surface de contact entre la partie médiane et la paroi du revêtement ne se fait jamais sur toute la hauteur de cette partie médiane, ce qui peut conduire à une retenue mécanique instable du contact. Enfin, les efforts axiaux mais aussi de rotation appliqués aux extrémités du contact ne peuvent être absorbés que de façon imparfaite par effet de frottement contre la paroi du revêtement.

C'est pourquoi l'objet de l'invention est de proposer un contact insérable qui assure à la fois une excellente tenue mécanique et une étanchéité aux gaz très satisfaisante et qui ne présente aucun des désavantages des contacts connus tout en autorisant un relâchement des tolérances dimensionnelles attachées à la réalisation du trou métallisé de la carte de circuit imprimé.

Cet objet, et d'autres encore qui apparaîtront à la lecture de la description suivante, sont réalisés selon l'invention en prévoyant de conférer à la partie médiane du contact une structure hélicoïdale. Selon un mode de réalisation particuliè-

rement avantageux tant du point de vue de la fabrication du contact que de celui de sa mise en œuvre, la partie médiane présente une section rectangulaire, les sommets de cette section définissant les arêtes d'une structure hélicoïdale dont l'angle de rotation est de 90°. De préférence, le contact est inséré dans le trou métallisé en exerçant sur sa deuxième extrémité une poussée longitudinale dans la direction de la première, le contact étant maintenu libre en rotation pendant au moins la phase de pénétration de la partie médiane dans le trou. Dans ces conditions, le contact pénétrera le matériau du revêtement du trou selon une trajectoire en hélice, et se retrouvera dans une position d'insertion décalée de 90° par rapport à sa position initiale. Parmi les nombreux avantages de cette solution, on peut citer les suivants:

- Ce contact est parfaitement guidé et maintenu axialement du fait que les points de contact sont répartis sur tout le pourtour de la paroi intérieure du revêtement, et cela sur toute sa hauteur; cette caractéristique garantit un ancrage sûr du contact à l'encontre de sollicitations en flexion exercées sur l'une ou l'autre extrémité;

- la qualité du contact électrique et la retenue de la pièce sont affectées dans une moindre mesure par les irrégularités du trou et des tolérances dimensionnelles moins serrées, car elles ne dépendent plus comme antérieurement de la précision dimensionnelle du trou dans deux seules directions;

- les tensions mécaniques dans le revêtement intérieur du trou sont également réparties sur tout le pourtour. En raison de la forme sinusoïdale des arêtes en projection radiale, les efforts radiaux peuvent être absorbés par le matériau légèrement élastique de la carte de circuit imprimé; la carte forme ainsi un élément élastique sans que les propriétés électriques ou mécaniques du contact soient remises en cause;

- la surface de contact correspondant au nombre de points électriquement actifs et formant une liaison étanche est fortement accrue du fait de la structure hélicoïdale;

- la blessure du revêtement intérieur du trou est plus légère, et évite donc sa fissuration;

- les forces axiales exercées sur la première extrémité lors de la formation d'une connexion enroulée ou du retrait d'un enroulement sont absorbées par effet de frottement, mais aussi de verrouillage de forme;

- en prévoyant une structure hélicoïdale à pas à gauche, les forces axiales et les forces de torsion apparaissant lors de la formation d'une connexion enroulée qui s'effectue normalement selon le sens horaire sont partiellement contrecarrées et peuvent être reprises par la surface de la face opposée de la carte de circuit imprimé au moyen d'épaulements prévus sur le contact; cette disposition élimine en grande partie les effets d'usure du trou ou d'autres effets agissant défavorablement sur la qualité de la liaison.

L'invention sera bien comprise à la lecture de la description suivante faite en relation avec les dessins joints, parmi lesquels:

- la figure 1 est une vue partielle en perspective d'un contact insérable selon l'invention;

- la figure 2 est une vue en élévation du contact de la figure 1 selon les flèches II–II de cette figure;

- la figure 3 est une vue en élévation du contact des figures 1 et 2 selon les flèches III–III de la figure 1;

- la figure 4 est une vue en coupe d'un contact selon l'invention après insertion dans un trou d'une carte de circuit imprimé;

- la figure 5 est une vue en coupe selon la ligne V–V du contact de la figure 4;

- la figure 6 est une vue en élévation d'une série de contacts selon l'invention en cours de fabrication;

- la figure 7 représente une coupe selon la ligne VII–VII d'un contact de la figure 6; et

- la figure 8 représente un autre mode de réalisation d'un contact selon l'invention.

Comme on le voit au mieux sur les figures 1 à 3 le contact selon un mode de réalisation particulier de l'invention comporte une première extrémité 1, de section généralement carrée, prévue pour faire saillie au-delà de l'une des faces d'une carte de circuit imprimée de façon à pouvoir recevoir un fil électrique assujéti au moyen d'une connexion enroulée. La deuxième extrémité 2 non représentée sur le dessin est prévue pour faire saillie sur l'autre face de la carte imprimée et faciliter la connexion d'une carte imprimée secondaire, d'un fil électrique ou de tout autre dispositif. Les extrémités 1 et 2 sont raccordées par une partie médiane 3 qui présente une structure hélicoïdale. La section de la partie médiane 3 est polygonale, de préférence rectangulaire (figure 5) ou carrée, et ses sommets définissent les arêtes 4 de la structure hélicoïdale. Dans le cas d'une section rectangulaire ou carrée, l'angle de rotation de l'hélice est de préférence de 90°, c'est-à-dire que le pas de l'hélice correspond à la longueur de la partie médiane.

La figure 4 représente le contact en position d'insertion dans un trou 5 d'une carte 6 de circuit imprimé, recouvert intérieurement d'un revêtement conducteur 7. Un épaulement 8 présentant au moins deux surfaces planes 9, 10 perpendiculaires à l'axe longitudinal 11 du contact est prévu à la jonction de la partie médiane 3 et de la deuxième extrémité 2, pour venir s'appuyer contre la face supérieure du circuit imprimé en position d'insertion du contact. Le contact est au mieux mis en place en exerçant simplement sur sa deuxième extrémité 2 une poussée longitudinale en direction de son extrémité 1, et en maintenant le contact libre en rotation pendant au moins la phase de pénétration de la partie médiane dans le trou. Le contact pénètre donc en tournant dans la paroi du revêtement 7. Les surfaces 9 et 10 permettent alors de fixer la position axiale et par conséquent l'orientation angulaire du contact en position d'insertion. En outre, ces mêmes surfaces 9 et 10 permettent de reporter directement sur la face supérieure de la carte 6 les efforts appliqués à l'extrémité 1 lors d'une opération de connexion par enroulement, notamment si le pas de la structure hélicoïdale est du type à gauche, alors que la connexion par enroulement s'effectue généralement dans le sens horaire. Une gorge 11 est réalisée à la jonction des surfaces 9, 10 et de la partie médiane 3 pour éviter tout défaut de positionnement provoqué par des irrégularités du revêtement 7 à l'entrée du trou 5. Pour garantir un raccordement correct d'un même contact dans des trous de profondeurs diverses, notamment pour l'utilisation de circuits multicouches, il suffira de prévoir que la longueur de la partie médiane 3 correspond à la plus grande profondeur des trous susceptibles de la recevoir. Bien entendu, la longueur des diagonales de la section de cette partie médiane doit être légèrement plus grande que le diamètre moyen de l'ouverture définie par les parois du revêtement 7.

La figure 6 montre à titre d'exemple une série de contact en cours de fabrication. Les opérations de découpage, cambrage, formage sont réalisées à partir d'une bande métallique 12, par exemple en phosphorebronze ou étain-bronze, dont les contacts individuels peuvent n'être séparés selon une ligne X que par l'utilisateur final des contacts, avant leur insertion dans les cartes de circuits imprimés. Les contacts représentés sur cette figure, comme celui de la figure 7, comportent une deuxième extrémité 2 formant une fourchette élastique 13 prévue pour le raccordement de cartes imprimées par exemple. Le contact de la figure 8 comporte une deuxième extrémité formant elle aussi une borne de connexion par enroulement, par exemple pour réaliser un connecteur pour câbles plats. Le revêtement des différentes zones des contacts peut être obtenu par les techniques habituelles.

Pour la réalisation de la partie médiane 3, les opérations de fabrication prévoient de façon avantageuse une étape au cours de laquelle une torsion de 90° est appliquée à l'une des

extrémités du contact relativement à l'autre, autour de l'axe longitudinal du contact, de manière à conférer à la partie médiane la configuration hélicoïdale voulue.

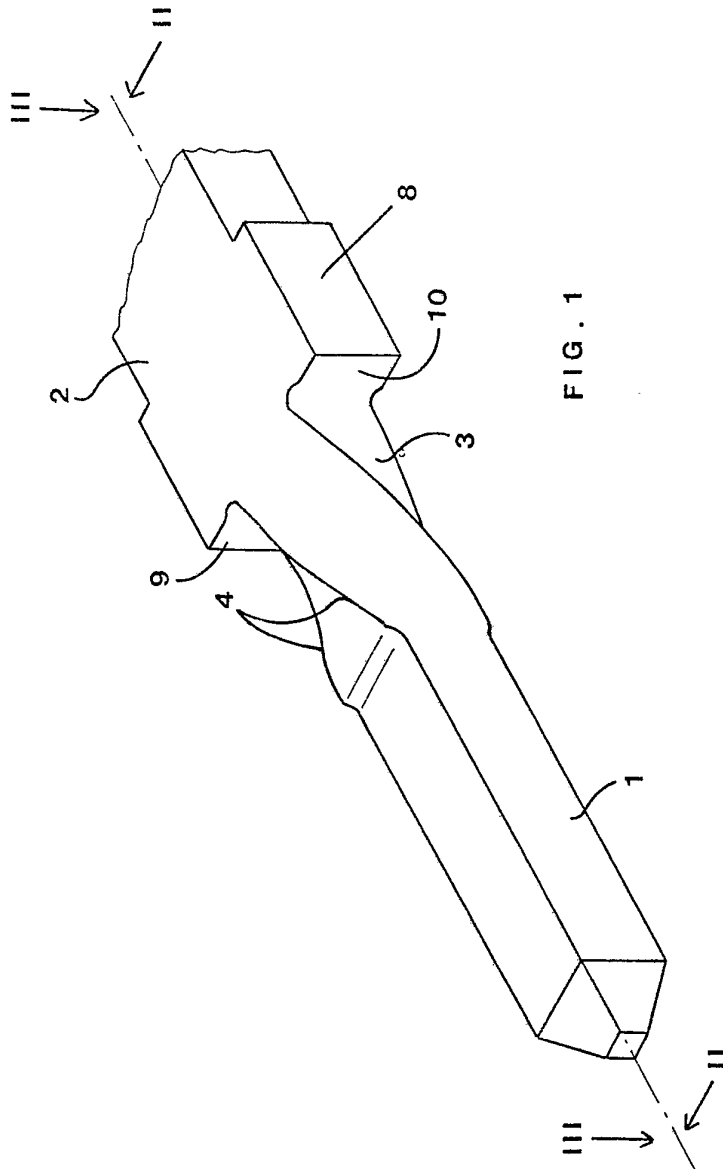


FIG. 1

