

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 514 955

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 19721

(54) Borne de connexion électrique à implanter et son procédé de fabrication.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). H 01 R 9/09, 43/00.

(22) Date de dépôt 19 octobre 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 16 du 22-4-1983.

(71) Déposant : BUNKER RAMO CORPORATION. — US.

(72) Invention de : Jean-Claude Bouley.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Roland Nithardt,
12, rue du 17-Novembre, 68100 Mulhouse.

BORNE DE CONNEXION ELECTRIQUE A IMPLANTER
ET SON PROCEDE DE FABRICATION

La présente invention concerne une borne de connexion électrique à planter dans un trou d'un support, notamment une carte imprimée prévue pour être électriquement couplée avec d'autres composants, cette borne comportant d'une part une broche électriquement conductrice ayant au

- 5 moins un tronçon d'extrémité, agencé pour permettre le raccordement électrique de la borne de connexion à ces autres composants, et un tronçon central d'insertion disposé dans le prolongement dudit tronçon d'extrémité, et d'autre part un manchon expansible, électriquement conducteur, entourant au moins partiellement une partie dudit tronçon central
10 d'insertion de ladite broche.

Pour le raccordement des cartes imprimées, notamment des cartes dites "cartes filles" sur des cartes dites "cartes mères", on utilisait, selon des techniques antérieures, des connecteurs dits "connecteurs de fond de panier", constitués par un élément de connecteur mâle solidaire de la carte mère, et par un élément de connecteur complémentaire femelle solidaire de la carte fille. Cette solution était relativement coûteuse, puisqu'elle impliquait la fabrication d'un connecteur et le montage et le raccordement des deux éléments sur leurs cartes respectives, alors que les corps de ces éléments de connecteur n'avaient plus
15 aucune fonction après le raccordement des deux cartes au moyen de ces éléments. La seule fonction des corps des éléments de connecteur consistait à définir les positions et à maintenir en place les organes de contact mâles et femelles des deux éléments de connecteur antérieurement au raccordement des deux cartes imprimées.

- 20 25 On s'est aperçu que ce rôle de support des organes de contact, joué par les corps des éléments de connecteur et notamment celui de la carte mère, pouvait également être rempli par les cartes imprimées elles-mêmes, ce qui a abouti au développement de la technique dite "de la Connexion par Insertion à Force".
30

- 32 Différentes techniques ont été mises au point pour réaliser l'implanta-

tion de broches sur les cartes mères. La demande de brevet allemand n° P. 3120629.8 de la demanderesse décrit une broche de contact destinée à être implantée dans un trou métallisé d'une carte imprimée, cette broche comportant deux extrémités de contact et un secteur intermédiaire,

5 dans lequel est ménagée une zone de diamètre réduit qui porte un manchon élastique. Lors de l'implantation de la borne dans le trou approprié de la carte, le manchon élastique, dont l'extrémité d'entrée est biseautée pour faciliter son insertion et qui comporte au moins une fente axiale, se rétracte autour de la zone rétrécie, s'appuie sur au moins deux secteurs diamétralement opposés de la zone rétrécie de la broche de contact, et exerce une pression élastique sur au moins deux secteurs diamétralement opposés de la paroi du trou métallisé de la carte imprimée.

10 Les deux fonctions : tenue mécanique de la broche dans le substrat de la carte imprimée et connexion électrique avec la métallisation du trou correspondant, sont parfaitement assurées.

15

Cependant, lors de l'insertion d'une telle borne, le manchon élastique frotte contre les parois latérales métallisées du trou et risque d'en-dommager la couche métallique. Comme les tolérances de réalisation des trous sont relativement larges, pour des trous de diamètre minimal les forces de frottement axiales, engendrées lors de l'insertion, risquent d'endommager le substrat de la carte imprimée, notamment lorsqu'il s'agit de substrats multi-couches.

25 En outre, la répartition non uniforme des tensions peut entraîner une torsion ou une incurvation du support.

On a tenté de supprimer ces inconvénients par le dispositif décrit dans le brevet américain n° 3,792,412, qui comporte un manchon élastique de section sensiblement carrée, qui est préalablement introduit dans le trou métallisé de la carte imprimée, et une broche séparée de section carrée, destinée à être insérée dans le manchon préalablement placé dans le trou.

35 Ce système supprime les forces de frottement axiales lors de l'insertion de la broche. Il présente toutefois des inconvénients, du fait que le manchon est de réalisation complexe et coûteuse, et que l'insertion de

37

la broche nécessite la manipulation de deux pièces séparées, fabriquées indépendamment et montées successivement dans le trou de la carte imprimée. En outre, la section du manchon a des dimensions nettement supérieures à celles de la section de la broche, ce qui limite la miniaturisation 5 du produit et implique la réalisation, sur la carte imprimée, de trous spécifiques adaptés à cette technique d'implantation.

D'autres dispositifs connus, notamment ceux décrits dans les brevets américains n°s 3,601,750 au nom de Mancini et 4,017,143 au nom de Knowles, 10 tentent de résoudre le problème susmentionné, mais présentent tous, à des degrés divers, les inconvénients de l'art antérieur.

La présente invention se propose de pallier ces divers inconvénients en réalisant une borne à planter de conception simple, de fabrication 15 peu coûteuse, pouvant être mise en place automatiquement sans risques pour le support, même si celui-ci consiste en une carte imprimée à couches multiples, et compatible avec les techniques normalisées.

Ce but est atteint par une borne de connexion électrique à planter selon 20 l'invention, caractérisée en ce que ledit tronçon central d'insertion comporte une première zone inférieure, cette zone étant au moins partiellement entourée par ledit manchon expansible, une seconde zone supérieure disposée au-dessus de ladite première zone, cette seconde zone supérieure ayant une forme et des dimensions susceptibles d'interférer 25 avec celles de la surface intérieure du manchon expansible, de telle manière qu'au cours d'une première phase d'insertion de la borne dans le trou correspondant du support, le manchon expansible peut pénétrer dans ledit trou avec une force d'insertion approximativement nulle, et qu'au cours d'une seconde phase de cette insertion, ladite seconde zone supérieure est poussée à l'intérieur du manchon expansible qui subit une expansion radiale sans subir un déplacement axial notoire, de façon à être 30 en contact étroit avec la surface intérieure dudit trou.

De cette manière et grâce à l'existence du manchon déformable, la couche 35 métallique du trou de la carte imprimée reste préservée, puisqu'elle ne subit que des contraintes dans une direction radiale où la résistance du substrat est très élevée, et puisque les contraintes axiales sont essen- 37

tiellement absorbées par le manchon conçu pour les supporter.

- 5 Selon une forme de réalisation préférée, le manchon expansible a une forme sensiblement cylindrique, comporte un bord biseauté à son extrémité d'introduction pour faciliter son centrage au cours de ladite première phase d'insertion. Le diamètre intérieur de ce manchon est pratiquement égal au diamètre de la première zone inférieure du tronçon intermédiaire de la borne. Le diamètre extérieur du manchon, avant la seconde phase d'insertion, est sensiblement égal ou légèrement inférieur au diamètre du trou de la carte imprimée, dans lequel on implante ladite borne. On comprend aisément que de cette manière, la première phase d'insertion de la borne se fait pratiquement sans frottement, c'est-à-dire avec une force d'insertion quasiment nulle, ou relativement faible.
- 10 15 Le manchon comporte de préférence au moins un organe d'arrêt disposé au voisinage de son extrémité supérieure, pour limiter sa pénétration dans le trou de la carte imprimée.
- 20 D'autre part, le manchon peut comporter des moyens qui lui permettent de subir une expansion radiale au cours de la seconde phase d'insertion. Ces moyens sont de préférence constitués par une fente axiale s'étendant sur au moins une partie de sa hauteur. Un but similaire pourrait être atteint par l'utilisation d'un matériau particulièrement ductile pour réaliser le manchon expansible.
- 25 La seconde zone supérieure du tronçon central d'insertion de la broche peut avoir une section invariable sur toute sa hauteur ou une section légèrement croissante de bas en haut. Son extrémité inférieure, c'est-à-dire voisine de la zone de jonction, entre la première zone inférieure et la seconde zone supérieure du tronçon central d'insertion, est de préférence biseautée pour faciliter l'insertion de cette zone à l'intérieur du manchon.
- 30 35 36 La borne de connexion électrique à planter telle que décrite se prête aisément à une fabrication faisant appel aux techniques de découpage et de matriçage.

La broche est réalisée par étampage ou découpage, et le manchon ou oeillet est de préférence obtenu par découpage et roulage avec un outil à suite, à partir d'une feuille de métal. L'ensemble broche et manchon ou oeillet, qui constitue la borne à planter, sera maintenu à un
5 brin de liaison provenant de l'un au moins des constituants, jusqu'à la machine à planter.

La présente invention, ses principales caractéristiques et ses avantages seront mieux compris en référence à la description d'un exemple de
10 réalisation préféré et de différentes variantes et du dessin annexé, dans lequel :

Les figures 1 et 1A représentent des vues en perspective d'une forme de
réalisation préférée de la borne à planter selon l'invention, respectivement avant et après son insertion dans un trou d'une carte imprimée et
15 Les figures 2, 3 et 4 représentent schématiquement des vues en élévation de différentes variantes de réalisation de la borne à planter selon l'invention.

20 En référence à la fig. 1, la borne à planter selon l'invention, désignée par la référence générale 10, se compose essentiellement d'une broche 11 et d'un manchon ou oeillet 12. Cet ensemble est destiné à être implanté dans un trou métallisé d'une carte imprimée, où il sert à permettre la connexion électrique des pistes de la carte imprimée avec
25 différents câblages extérieurs. A cet effet, la broche comporte un tronçon d'extrémité de connexion 13, prévu pour être couplé avec un élément de contact complémentaire lorsque la carte est connectée à d'autres composants, notamment si la borne est implantée sur une carte mère et si une carte fille est connectée à cette carte mère. Elle comporte d'autre
30 part un tronçon d'extrémité de raccordement 14, permettant par exemple de raccorder électriquement la borne au moyen d'une connexion enroulée (non représentée).

35 Les tronçons d'extrémité de connexion 13 et de raccordement 14 sont séparés par un tronçon central d'insertion 9 divisé en une première zone inférieure 15 et une seconde zone supérieure 16. La zone supérieure 16
37 a une section polygonale, par exemple une section carrée présentant au

moins partiellement des arêtes vives 17, dont le rôle sera décrit ci-dessous. La zone inférieure 15 a une section circulaire 15' (représentée hachurée et entourée d'un trait interrompu sur la fig. 1), qui s'inscrit à l'intérieur de la section carrée 16' (représentée hachurée et entourée d'un trait interrompu sur la fig. 1) de la zone supérieure 16. La forme et les dimensions de la seconde zone supérieure 16 sont telles, qu'elles interfèrent avec celles de la surface intérieure du manchon expansible.

A son extrémité inférieure, la seconde zone supérieure 16 présente des 10 tronçons biseautés 18 sur ses quatre faces, ce qui permet de faciliter l'introduction de ladite seconde zone supérieure 16 à l'intérieur du manchon expansible 12, comme cela sera expliqué plus en détail ci-dessous. Au niveau de la jonction entre la zone supérieure 16 du tronçon intermédiaire et du tronçon d'extrémité de raccordement 14, la broche 15 présente un élargissement en forme de traverse 19, disposé transversalement par rapport à l'axe de la broche 11, cette traverse définissant deux épaulements 20 et 21 servant de butée d'arrêt pour définir la fin de la seconde phase d'insertion de la borne de contact dans la carte imprimée.

20 Le manchon expansible 12 se compose de préférence d'une pièce tubulaire ouverte ayant une fente axiale 22, et enroulée autour de la première zone inférieure 15 du tronçon central d'insertion 9 de la broche 11. Le diamètre intérieur du manchon 12 est sensiblement égal au diamètre de la 25 section 15' de la première zone inférieure 15. A son extrémité inférieure 23, le manchon 12 est biseauté et s'appuie sur la face supérieure 24 du tronçon d'extrémité de connexion 13. Au voisinage de son extrémité supérieure, le manchon 12 comporte une butée d'arrêt 25, grâce à laquelle il est relié à un brin métallique de transport 26 pourvu de trous de 30 pilotage 27, dans lequel le manchon a été découpé et qui sert au transport de la borne à planter, jusqu'à la machine de pose (non représentée).

La fabrication de la borne à planter 10 peut être effectuée en deux 35 phases : la première phase consiste à réaliser la broche 11 par découpage et matriçage, selon des procédés bien connus en soi et à l'aide de 37 matériaux couramment utilisés, notamment des alliages de cuivre. La se-

- conde phase consiste à découper, dans la lame métallique 26, une ébauche qui est ensuite roulée autour de la première zone inférieure 15 du tronçon central d'insertion 9 de la broche 11, de telle sorte que l'ensemble broche 11 et manchon expansible 12 soit porté par la partie de la feuille métallique 26, qui subsiste après le découpage du manchon 12. Cette feuille métallique est de préférence une feuille d'alliage cuivreux du type recuit, ou ayant un faible écrouissage, étant donné que de bonnes propriétés d'allongement sont requises au cours de la seconde phase d'insertion de la borne.
- 10 L'implantation de la borne 10 dans le trou métallisé d'une carte imprimée s'effectue mécaniquement en deux phases d'insertion : au cours de la première phase d'insertion, le tronçon d'extrémité de connexion 13, puis la première zone inférieure 15 du tronçon central d'insertion entouré du manchon 12, sont introduits dans le trou d'une carte imprimée (non représentée) jusqu'à ce que la butée d'arrêt 25 du manchon 12 vienne s'appuyer sur le bord supérieur du trou. Cette opération s'effectue pratiquement sans force d'insertion ou avec une force d'insertion très faible, étant donné que le diamètre extérieur du manchon 12 est calculé de telle manière qu'il soit au plus égal au diamètre du trou, compte tenu des tolérances admises de la carte imprimée. La seconde phase d'insertion consiste à pousser la seconde zone supérieure 16 du tronçon central d'insertion à l'intérieur du manchon expansible 12 qui subit, au cours de cette opération, une expansion radiale, possible grâce à la fente 22, mais n'est soumis à aucun déplacement axial, grâce notamment à l'existence de la butée d'arrêt 25. Comme mentionné précédemment, la pénétration de l'extrémité inférieure de la seconde zone supérieure 16 du tronçon central d'insertion dans le manchon expansible 12 est facilitée par l'existence des biseaux 18. Les arêtes vives 17 de la seconde zone supérieure 16 exercent une pression latérale sur les parois intérieures du manchon, ce qui provoque l'expansion radiale de ce manchon, puis l'incrustation de la broche dans les parois latérales de ce manchon, comme le montre la figure 1A.
- 35 De ce qui précède, on remarque qu'au cours de l'insertion de la borne à planter 10 dans le trou d'une carte imprimée, la première phase de l'opération s'effectue pratiquement sans frottement sur la métallisation
- 37

du trou de la carte. Par conséquent, au cours de cette phase, ni le métal, ni le substrat ne risquent d'être endommagés comme c'était le cas dans l'art antérieur, notamment lorsque les bornes étaient introduites de force dans des cartes imprimées à couches multiples. Au cours de la 5 seconde phase, les forces axiales d'insertion de la borne sont transformées par la coopération de la zone supérieure 16 du tronçon central d'insertion 9 et du manchon expansible 12, en forces radiales exercées par les arêtes 17 sur la paroi intérieure du manchon 12, et par la paroi extérieure du manchon 12 sur les parois du trou métallisé de la carte 10 imprimée. Ces forces radiales s'exercent dans une direction dans laquelle le substrat présente une résistance, de sorte que ces forces peuvent facilement être absorbées par la carte et par le fluage possible du manchon. La borne à planter selon l'invention préserve par conséquent à la fois le substrat de la carte et la métallisation du trou, tout en 15 permettant une fabrication aisée, peu coûteuse, recourant à des procédés bien connus, autorisant une mécanisation totale et l'utilisation des machines à planter conventionnelles.

La fig. 2 représente schématiquement une variante d'exécution de la borne à planter de la fig. 1. Comme précédemment, la borne 100 se compose 20 d'une broche 111 et d'un manchon 121 entourant la première zone inférieure 151 du tronçon central d'insertion 91 localisé entre le tronçon de connexion 131 et le tronçon de raccordement 141. Dans cet exemple de réalisation, la seconde zone supérieure 161 du tronçon central d'insertion 91 a une section en étoile 161', la première zone inférieure 151 a une section circulaire 151' et le tronçon d'extrémité de connexion 131 a une section carrée 131'.

La fig. 3 représente une autre variante d'une borne à planter 200, 30 constituée comme précédemment d'une broche 112 et d'un manchon expansible 122. La broche 112 comporte à nouveau un tronçon d'extrémité de connexion 132 et un tronçon d'extrémité de raccordement 142, séparés par un tronçon central d'insertion divisé en une première zone inférieure 152 et une seconde zone supérieure 162. La section rectangulaire de la zone 35 supérieure 162 croît de façon continue entre une première section 162' et une seconde section 162'', de sorte que la zone 162 présente des parois latérales légèrement inclinées de bas en haut, de façon à exercer 37

des forces radiales progressivement croissantes entre le début et la fin de ladite seconde phase d'insertion. La première zone inférieure 152 garde un profil constant sur toute sa hauteur, comme le montrent les deux coupes 152' et 152'', mais le manchon présente une paroi extérieure de forme légèrement tronconique, comme le montrent les lignes interrompues 82' et 82''.

5 Les faces et les arêtes de la seconde zone supérieure 162 peuvent présenter des protubérances 172 et 182, ou des détails agressifs qui facilitent l'incrustation de cette zone dans l'épaisseur des parois du manchon expansible, et qui assurent une bonne rétention de la broche 92 dans le manchon, après ladite seconde phase d'insertion. Il est en outre évident que ces détails agressifs pourraient également équiper les autres formes de réalisation représentées par les fig. 1, 2 et 4.

10 15 La borne 300, illustrée par la fig. 4, comporte à nouveau une broche 113 et un manchon expansible 123. La broche 113 comporte un tronçon d'extrémité de connexion 133 et un tronçon d'extrémité de raccordement 143, séparés par un tronçon central d'insertion composé d'une première zone inférieure 153 et d'une seconde zone supérieure 163. Dans cet exemple de réalisation, la zone supérieure 163 a une section droite 163' octogonale identique à la section 133' du tronçon d'extrémité de connexion 133. La section 153' de la zone inférieure 153 du tronçon intermédiaire de la broche 113 est circulaire, et s'inscrit à l'intérieur des sections 133' et 163' précédemment définies.

10 A titre d'exemple, les bornes à planter, illustrées par les fig. 1 et 1A, peuvent être insérées dans des trous de cartes imprimées, dont le diamètre nominal est égal à 1,00 mm. Etant donné que les tolérances de fabrication sont de l'ordre de $\pm 0,09$ mm, les trous les plus petits de la carte imprimée peuvent être égaux à 0,91 mm. De cette manière, le diamètre extérieur du manchon expansible, entourant la première zone du tronçon central d'insertion de la broche, devra avoir un diamètre maximal de 0,91 mm. Le diamètre intérieur du manchon correspond au côté du carré représentant la section droite du tronçon de connexion de la broche, et est dans ce cas égal à 0,60 mm, carré compatible avec la connexion enroulée miniature (diagonale nominale 0,84 mm et maximale 0,89 mm).

L'épaisseur nominale du métal du manchon est égale à 0,155 mm, de sorte qu'il subsiste une réserve 0,31 mm - 0,18 mm (tolérances maximales) soit 0,13 mm de serrage possible avant de toucher la métallisation du trou de la carte imprimée.

5

Bien que la présente invention ait été décrite en référence à des formes de réalisations particulières, différentes modifications évidentes pour l'homme de l'art peuvent être apportées sans que l'on ne sorte du cadre général de cette invention prise dans son sens le plus large.

10

Notamment, il serait possible de supprimer l'un ou l'autre des tronçons d'extrémités de raccordement ou de connexion. Par exemple, sur la figure 1, on pourrait supprimer le tronçon 14, c'est-à-dire "couper" la broche 11 au-dessus de l'élément transversal 19 qui définit les épaulements 15 d'arrêt 20 et 21.

De façon similaire, on pourrait "couper" le tronçon 13 au niveau de la ligne 7 tracée en traits interrompus, de façon à laisser subsister un petit segment délimité par le plan 24 et un plan parallèle passant par 20 la ligne 7, ce segment constituant une butée d'arrêt inférieure pour le manchon expansible 12.

Enfin, la position relative de la broche 11 et du manchon expansible 12 peut être modifiée par rapport à la position illustrée par les fig. 1 et 25 1A. Même si une arête 17 est placée initialement dans le prolongement de la fente 22, de sorte qu'elle s'engage à l'intérieur de cette fente au cours de la seconde phase d'insertion, il est évident que le manchon a 30 des parois suffisamment épaisses et/ou que la fente est suffisamment resserrée pour que l'arête 17 ne puisse en aucun cas agresser la métallisation du trou du support.

Revendications

1. Borne de connexion électrique à implanter dans un trou d'un support, notamment une carte imprimée prévue pour être électriquement couplée avec d'autres composants, cette borne (10, 100, 200, 300) comportant d'une part une broche (11, 111, 112, 113) électriquement conductrice ayant au moins un tronçon d'extrémité (13, 131, 132, 133 ou 14, 141, 142, 143), agencé pour permettre le raccordement électrique de la borne de connexion à ces autres composants, et un tronçon central d'insertion (9, 91, 92, 93) disposé dans le prolongement dudit tronçon d'extrémité, et d'autre part un manchon expansible, électriquement conducteur (12, 121, 122, 123) entourant au moins partiellement une partie dudit tronçon central d'insertion de ladite broche, caractérisée en ce que ledit tronçon central d'insertion comporte une première zone inférieure (15, 151, 152, 153), cette zone étant au moins partiellement entourée par ledit manchon expansible, une seconde zone supérieure (16, 161, 162, 163) disposée au-dessus de ladite première zone, cette seconde zone supérieure ayant une forme et des dimensions susceptibles d'interférer avec celles de la surface intérieure du manchon expansible, de telle manière qu'au cours d'une première phase d'insertion de la borne dans le trou correspondant du support, le manchon expansible peut pénétrer dans ledit trou avec une force d'insertion approximativement nulle, et qu'au cours d'une seconde phase de cette insertion, ladite seconde zone supérieure est poussée à l'intérieur du manchon expansible qui subit une expansion radiale sans subir un déplacement axial notoire, de façon à être en contact étroit avec la surface intérieure dudit trou.
- 25 2. Borne selon la revendication 1, caractérisée en ce que le manchon expansible (12) a une forme sensiblement cylindrique, et présente un biseau à son extrémité d'introduction pour faciliter son centrage au cours de ladite première phase d'insertion, et en ce qu'il a un diamètre intérieur sensiblement égal au diamètre extérieur de ladite première zone inférieure (15) du tronçon d'insertion (9) de la broche (11).
- 30 3. Borne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le manchon expansible (12) comporte, au voisinage de son extrémité supérieure, au moins un organe d'arrêt (25), agencé pour

prendre appui sur la face supérieure du trou du support.

4. Borne selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite seconde zone supérieure (16, 161, 163) du tronçon central d'insertion a une section (16', 161', 163') invariable sur toute sa hauteur.
5
5. Borne selon la revendication 1, caractérisée en ce que la seconde zone supérieure (162) du tronçon central d'insertion a une section (162', 162'') qui augmente légèrement de bas en haut.
10
6. Borne selon la revendication 1, caractérisée en ce que la seconde zone supérieure (162) du tronçon central d'insertion comporte des organes de rétention sous forme de protubérances (172, 182) disposées sur les faces et/ou les arêtes de ce tronçon.
15
7. Borne selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite seconde zone supérieure (163) du tronçon central d'insertion comporte des faces biseautées, pour faciliter l'insertion de cette zone à l'intérieur du manchon expansible (122).
20
8. Borne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le diamètre extérieur du manchon expansible est inférieur ou égal au diamètre dudit trou du support.
25
9. Borne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le manchon expansible comporte des moyens qui permettent son expansion radiale au cours de ladite seconde phase d'insertion.
30
10. Borne selon la revendication 9, caractérisée en ce que les moyens, permettant l'expansion radiale du manchon expansible, comprennent une fente axiale qui s'étend sur au moins une partie de sa hauteur.
35
11. Borne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la première zone inférieure (15, 151, 152, 153) a une section circulaire (15', 151', 152', 153'), et en ce que ladite seconde zone supérieure (16, 161, 162, 163) a une section de forme au moins ap-
- 37

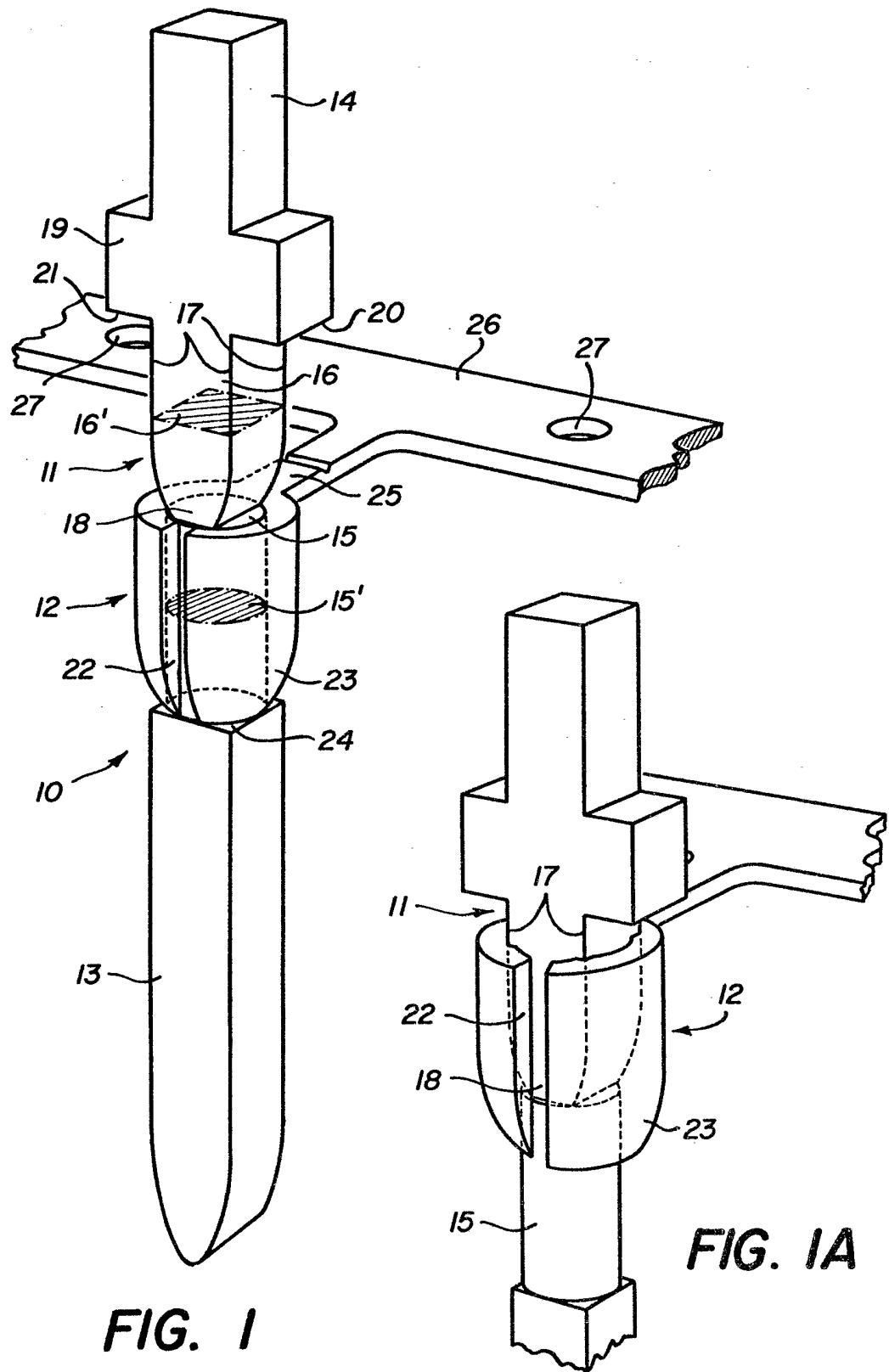
proximativement polygonale (16', 161', 162', 163'), et en ce que ladite section circulaire de ladite première zone inférieure est inscrite dans ladite section polygonale de la seconde zone supérieure.

- 5 12. Procédé de fabrication d'une borne de connexion électrique à planter dans un trou d'un support, notamment d'une carte imprimée prévue pour être électriquement couplée avec d'autres composants, cette borne (10, 100, 200, 300) comportant d'une part une broche (11, 111, 112, 113) électriquement conductrice ayant au moins un tronçon d'extrémité (13, 131, 132, 133 ou 14, 141, 142, 143), agencé pour permettre le raccordement de la borne de connexion à ces autres composants, et un tronçon central d'insertion (9, 91, 92, 93) disposé dans le prolongement dudit tronçon d'extrémité; et d'autre part un manchon expansible, électriquement conducteur (12, 121, 122, 123) entourant au moins partiellement une partie dudit tronçon central d'insertion; dans lequel on réalise, au cours d'une première opération, le découpage et/ou le matriçage de ladite broche électriquement conductrice et, au cours d'une seconde opération, le découpage et le formage du manchon expansible autour d'une partie au moins dudit tronçon central d'insertion, cette broche et/ou ce manchon étant découpés dans une pièce métallique et la partie restante de cette pièce, après découpage de la broche et/ou du manchon constituant le brin de liaison destiné à transporter la borne à planter vers la machine de pose, caractérisé en ce que la broche est formée de telle manière que le tronçon central d'insertion comporte une première zone inférieure (15, 151, 152, 153), cette zone étant au moins partiellement entourée par ledit manchon expansible, et une seconde zone supérieure (16, 161, 162, 163) disposée au-dessus de ladite première zone, cette seconde zone supérieure ayant une forme et des dimensions susceptibles d'interférer avec celles de la surface intérieure du manchon expansible, et en ce que ledit manchon expansible est façonné par roulage autour de ladite première zone inférieure dudit tronçon central d'insertion (9, 91, 92, 93).
- 35 13. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que le manchon expansible (12, 121, 122, 123) est découpé dans une feuille métallique, dont d'épaisseur est telle que le diamètre extérieur de ce manchon, enroulé autour de ladite première zone inférieure (15, 151, 152, 153) du

2514955

- 14 -

tronçon central d'insertion (9, 91, 92, 93) de la broche, est au plus
2 égal au diamètre du trou du support.



2514955

FIG. 4

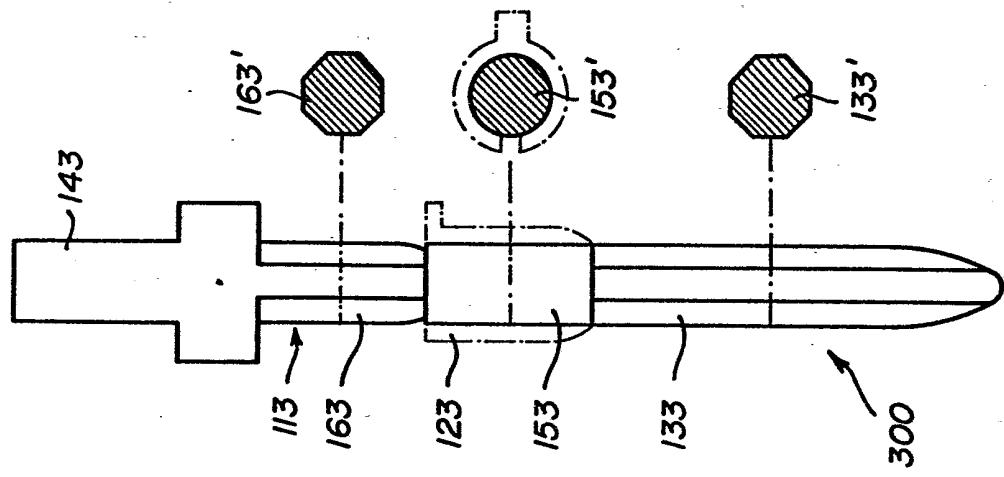


FIG. 3

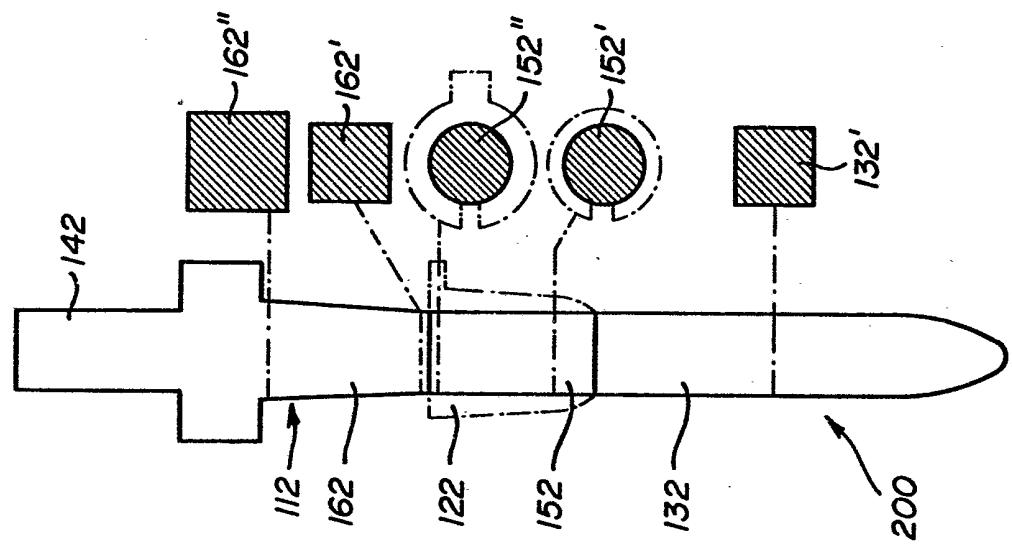


FIG. 2

