



(11) **EP 1 658 662 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
27.07.2016 Bulletin 2016/30

(21) Numéro de dépôt: **04720635.4**

(22) Date de dépôt: **15.03.2004**

(51) Int Cl.:
H01R 43/048^(2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2004/000631

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2005/029653 (31.03.2005 Gazette 2005/13)

(54) **PROCEDE DE SERTISSAGE DE CONTACT ELECTRIQUE ET CONTACT OBTENU PAR CE PROCEDE**

KRIMPVERFAHREN EINES ELEKTRISCHEN KONTAKTS UND DURCH DIESES VERFAHREN HERGESTELLTEN KONTAKT

ELECTRIC CONTACT CRIMPING METHOD AND CONTACT OBTAINED ACCORDING TO SAID METHOD

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorité: **19.08.2003 FR 0310011**

(43) Date de publication de la demande:
24.05.2006 Bulletin 2006/21

(73) Titulaire: **Delphi International Operations Luxembourg S.à r.l. 4940 Bascharage (LU)**

(72) Inventeurs:
• **COURTIN, Thierry F-49122 le May Sur Evre (FR)**

- **ZINDINE, El Mostafa F-72000 Le Mans (FR)**
- **FANTINI, Flavio 92150 Suresnes (FR)**

(74) Mandataire: **Delphi France SAS Patent Department 22, avenue des Nations CS 65059 Villepinte 95972 Roissy CDG Cedex (FR)**

(56) Documents cités:
EP-A- 0 085 801 EP-A- 0 905 831
FR-A- 2 427 702 US-A- 6 067 828
US-B1- 6 513 235

EP 1 658 662 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé de sertissage de contact électrique et le contact obtenu par ce procédé.

[0002] Il est connu de réaliser un contact électrique entre un fil électrique notamment multibrins et un élément de contact métallique par une opération de sertissage pour laquelle des ailettes découpées dans l'élément de contact métallique sont repliées autour du fil électrique dénudé par un outil de sertissage, de type poinçon-enclume. Cette technique est appliquée pour des contacts réalisés à partir d'un flan métallique découpé plié.

[0003] Le document US 5 561 267 concerne par exemple un contact à sertir comportant des ailettes de taille différente permettant un recouvrement d'une ailette de sertissage sur une autre et un procédé de sertissage avec poinçon-enclume adaptés.

[0004] Les contacts sertis rencontrent des problèmes de fiabilité pour des applications faibles courants et faibles tensions et plus particulièrement des micro-coupures apparaissent dans le temps. Il a été mis en évidence que le sertissage pouvait perdre de son efficacité en raison d'un phénomène de retour élastique des ailettes de sertissage ce qui cause une diminution de la pression de contact entre les ailettes et les brins des fils sertis et peut conduire à des augmentations ou des instabilités de résistance de contact, voire à des pertes de contact électrique.

[0005] Le document US 5 025 554 pour sa part concerne un sertissage auquel de la pâte à souder a été ajoutée afin d'améliorer la conduction électrique. Le problème d'une telle combinaison est la difficulté de localiser une petite quantité de pâte à souder dans un procédé de sertissage automatisé sur une chaîne de production de faisceaux automobiles et aux cadences associées. FR 242 7 702 décrit un procédé selon le préambule de la revendication 1.

[0006] La présente invention vise à perfectionner les contacts électriques sertis et à remédier au problème de retour élastique afin de conserver une pression de contact importante au long de la vie du contact.

[0007] Plus particulièrement, la présente invention concerne un procédé selon la revendication 1.

[0008] Plus particulièrement, dans le cas où la section de sertissage comporte un fût ouvert de réception du fil électrique et des ailettes de sertissage dépassant du fût et destinées à enserrer le fil, la première étape de sertissage replie une première surface des ailettes à ladite première hauteur sur le fil et la seconde étape de sertissage replie une zone localisée des ailettes à ladite seconde hauteur, inférieure à la première.

[0009] En mode de réalisation particulier, le second sertissage peut être réalisé sur deux zones disjointes des ailettes. Plus particulièrement, le second sertissage peut notamment être réalisé sur des zones extrêmes des ailettes.

[0010] En mode de réalisation alternatif, le second ser-

tissage peut être réalisé sur une zone centrale des ailettes.

[0011] Avantageusement, la première étape de sertissage peut être effectuée sur la totalité des ailettes de manière à refermer les ailettes sur le fil.

[0012] Selon un mode de réalisation préférentiel de l'invention, la seconde étape de sertissage est effectuée sur une partie de la surface des ailettes ayant subi la première étape de sertissage.

[0013] Le procédé peut être notamment tel que l'outil de sertissage comporte une enclume commune et des éléments de poinçon dissociables. Le fût peut en particulier être déformé lors de la première étape de sertissage et conserver sa forme lors de la seconde étape de sertissage.

[0014] L'invention concerne en outre un élément de contact électrique comportant une section de sertissage pourvue d'un fût ouvert muni d'ailettes de sertissage sur un fil électrique, la section de sertissage étant sertie sur le fil par le procédé décrit précédemment tel que, après sertissage, la section de sertissage comporte trois zones successives d'écrasement des ailettes sur le fil, deux des trois zones étant d'épaisseur réduite par rapport à la troisième zone de sorte que le fil exerce une contrainte élastique sur les ailettes au niveau de la troisième zone. En alternative, l'une des trois zones est d'épaisseur réduite par rapport aux deux autres zones de sorte que le fil exerce une contrainte élastique sur les ailettes au niveau des deux autres zones.

[0015] D'autres avantages et caractéristiques seront mieux comprises à la lecture de la description qui va suivre d'un mode de réalisation particulier de l'invention donné à titre d'exemple non limitatif en référence aux figures qui représentent:

En figure 1: Un outil de sertissage selon un aspect de l'invention;

En figure 2: Un élément de contact électrique et un fil à sertir selon le procédé de l'invention;

En figures 3a et 3b: un contact sertie à l'aide du procédé selon l'invention;

En figure 4: Une vue schématique en coupe d'un sertissage de fil électrique obtenu par un procédé selon l'invention;

En figures 5a et 5b: deux versions de la seconde étape de sertissage du procédé selon l'invention;

En figure 6: Une représentation schématique de la première étape de sertissage du procédé selon l'invention.

[0016] Selon l'exemple d'application représenté en figure 2 le sertissage est réalisé sur des contacts électriques à fût ouvert. De tels contacts comportent une partie avant A, notamment de raccordement à un contact complémentaire traditionnellement connue, et comportent, dans une partie intermédiaire, pour le raccordement par sertissage une section 30 de sertissage pourvue d'un fût 3 ouvert muni d'ailettes 4, 5 de sertissage sur la partie

dénudée 12 d'un fil 2 électrique, la section de sertissage étant destinée à être sertie sur le fil pour réaliser un contact électrique entre le fil 2 et l'élément de contact 1.

[0017] Selon l'exemple, le contact 1 comporte une section terminale 31 formant une zone de reprise d'efforts pourvue d'ailles 10, 11 destinées à se refermer sur l'isolant 13 du fil 2.

[0018] La partie avant A de l'élément de contact peut être de tout type et peut même éventuellement être constituée d'une seconde section de raccordement par sertissage pour réaliser par exemple une épissure.

[0019] De tels éléments de contact sont réalisés par découpe et pliage d'une bande métallique d'épaisseur faible de l'ordre de 0,2 mm à quelques millimètres d'épaisseur.

[0020] Du fait de la nécessité pour ces contacts de posséder une bonne rigidité et, dans le cas de contacts à lames de contact ressort, une bonne élasticité, le matériau employé est très peu ductile et est sujet à retour élastique lors d'opérations de pliage ou formage.

[0021] Il a été montré que ce retour élastique existe au niveau des ailettes 4, 5 de sertissage et que même si les variations de dimensions ne sont que de l'ordre de quelques microns, ce retour élastique peut causer des pertes de contact intermittentes entre les brins et l'élément de contact notamment pour des applications à faibles courant et tension comme les procédures d'auto diagnostic des dispositifs embarqués sur véhicules automobiles.

[0022] De plus, le fil, généralement à base de cuivre, possède une faible capacité de retour élastique et notamment inférieure à celle d'alliages tels qu'un cuprobéryllium souvent employé pour les éléments de contacts.

[0023] L'invention tend à modifier le comportement mécanique du sertissage afin d'utiliser le phénomène physique du retour élastique dans un sens favorable sur une zone particulière du contact.

[0024] Pour ce faire, le procédé de sertissage d'une section de sertissage d'un élément 1 de contact électrique sur un fil 2 électrique selon l'invention comporte une première étape de sertissage de la section de sertissage 30 sur la partie dénudée 12 du fil à une première hauteur h1 en repliant les ailettes 4, 5 sur le fil 2 par un outil de sertissage comportant un poinçon 6 et une enclume 7. Pour cette première étape dont le début est décrit en figure 6, le poinçon 6, constitué selon l'exemple de trois parties 6a, 6b, 6c, appuie avec ses trois parties sur la totalité des ailettes 4 et 5 et l'enclume appuie sous le fût 3, les ailettes 4 et 5 étant des ailettes continues.

[0025] La hauteur de sertissage h1 est obtenue en fonction des dimensions du contact et du fil par un sertissage classique de telle sorte que l'on obtienne un taux de compression minimal de l'ordre de 5% de façon à refermer les ailettes sur le fil. Cette première étape de sertissage est effectuée sur une majeure partie de la surface des ailettes 4, 5 voir sur la totalité de ces ailettes par le poinçon 6 et sur une majeure partie voir la totalité du fût 3 par l'enclume 7.

[0026] Le procédé comporte une seconde étape ou

opération de sertissage, cette opération est effectuée à une seconde hauteur h2, inférieure à la première sur une zone localisée des ailettes. Cette étape est réalisée de telle sorte qu'un taux de compression supérieur à 15% et typiquement de l'ordre de 25 à 30% soit obtenu sous l'outil de sertissage. Cette seconde étape est représentée schématiquement aux figures 4 et 5b représentant un premier mode de réalisation pour lequel seuls les éléments 6a, 6c du poinçon 6 appuient sur les extrémités 4a, 4c, 5a, 5c des ailettes, l'élément 6b restant en retrait et ne venant pas en contact avec les ailettes et, à la figure 5a pour un second mode de réalisation pour lequel seul l'élément de poinçon 6b appuie sur les parties d'aillettes 4b et 5b, les éléments de poinçon 6a et 6c restant en retrait et ne venant pas en contact avec les ailettes.

dans les deux modes de réalisation, la seconde étape de sertissage est effectuée sur une partie de la surface des ailettes ayant subi la première étape de sertissage.

[0027] Ces deux modes de réalisation du second sertissage conduisent pour le contact à deux variantes, l'une pour laquelle les zones extrêmes longitudinales 4a 4c, 5a, 5c des ailettes comme représenté en figure 3a sont plus écrasées, la hauteur h2 correspondant pour le contact résultant à une épaisseur e2, que la zone centrale d'épaisseur e1 résultant de la hauteur de sertissage h1 effectuée sur ces ailettes, l'autre pour laquelle le second sertissage est réalisé sur la zone centrale 4b, 5b des ailettes comme représenté en figure 3b, les épaisseurs e1 et e2 correspondant ici aussi respectivement aux hauteurs de sertissage h1 et h2.

[0028] Selon l'exemple de la figure 3a, le contact serti comporte trois zones successives d'écrasement des ailettes sur le fil, deux des trois zones étant d'épaisseur réduite par rapport à la troisième zone de sorte que le fil exerce une contrainte élastique sur les ailettes au niveau de la troisième zone.

[0029] Selon l'exemple de la figure 3b, le contact serti comporte trois zones successives d'écrasement des ailettes sur le fil, l'une des trois zones étant d'épaisseur réduite par rapport aux deux autres zones de sorte que le fil exerce une contrainte élastique sur les ailettes au niveau des deux autres zones.

[0030] Le double sertissage inverse le retour élastique pour lui faire jouer un rôle positif c'est à dire créer une pression de contact entre le fût et les brins. Selon le procédé et, comme décrit en figure 4, en fin de la seconde opération de sertissage, pour le mode de réalisation de la figure 3a, les brins gonflent localement dans la zone 20b entre les deux outils 6a et 6c réalisant la seconde étape de sertissage. En conséquence, alors que pour les zones des ailettes sous les outils 6a et 6c, le retour élastique des ailettes reste supérieur à celui des brins du fil, dans la zone 20b, c'est le fil qui vient déformer l'aile par effet de gonflement.

[0031] L'élasticité des ailettes a alors dans cette partie 20b un effet positif car elle tend à comprimer le fil ce qui implique une pression de contact mécanique et donc une bonne conduction électrique même sous des sollicita-

tions mécaniques ou thermiques.

[0032] L'outil de sertissage représenté en figure 1 et adapté au procédé selon l'invention comporte une enclume 7 commune et des éléments 6a, 6b, 6c de poinçon dissociables. Un tel outil peut fonctionner sur une presse automatique traditionnelle moyennant une commande dissociée des éléments de poinçon.

[0033] Il est bien sûr possible de réaliser les opérations de sertissage sur deux postes séparés, un premier poste comportant un premier poinçon effectuant le premier sertissage et un second poste comportant un poinçon adapté à effectuer le second sertissage sur une zone particulière du contact. Il reste que le mode de réalisation pour lequel le poinçon 6 se divise en éléments de poinçons mobiles pouvant être actionnés séparément permet de conserver un parfait alignement de l'élément de contact avec les poinçons et de réaliser successivement les deux opérations sur la même presse.

[0034] L'intérêt de l'enclume commune est que le fût 3 est déformé lors de la première étape de sertissage et conserve sa forme lors de la seconde étape de sertissage. Le fût garde ainsi une bonne rigidité mécanique et une bonne résistance aux contraintes mécaniques en cas de traction sur le fil.

[0035] Un tel procédé est applicable aux contacts à sertir à fût ouvert pour contacts électriques découpés pliés mais aussi à des contacts à fût fermés tels que contacts découpés roulés à base d'un feuillard métallique.

[0036] Il est à noter que selon l'invention pour laquelle le poinçon se divise en éléments de poinçons mobiles pouvant être actionnés séparément, la première étape de sertissage peut être effectuée au moyen du seul élément 6b du poinçon (pour un résultat final de seconde étape du type montré à la figure 3a) ou au moyen des seuls éléments 6a et 6c de ce poinçon (pour un résultat final de seconde étape du type montré à la figure 3b), cela signifiant que les éléments 6a et 6c, respectivement l'élément 6b, reste(nt) lors de cette première étape dans une position haute sans venir eux-mêmes appuyer en force sur les ailettes 4 et 5 du fût placé sur l'enclume. Les ailettes 4 et 5 subiront néanmoins une opération de pliage/sertissage plus ou moins marquée sur toute ou une partie très significative de leur longueur au-delà de la/des seule(s) zone(s) d'ailette(s) sur la/lesquelle(s) l'élément 6b, respectivement, les éléments 6a/6c du poinçon sont venus s'appuyer. Dans ce cas, la première hauteur de sertissage définit la hauteur de sertissage sur la zone centrale des ailettes respectivement la hauteur de sertissage sur les zones d'extrémité des ailettes. La seconde étape de sertissage qui suit la première étape est alors effectuée au moyen des éléments 6a, 6c, respectivement de l'élément 6b, selon l'invention, l'élément 6b du poinçon, respectivement les éléments 6a et 6c de ce poinçon restant dans une position de fin de parcours de première étape pour conserver le fût dans la forme qu'il a à l'issue de la première étape. Ainsi donc, la première étape de sertissage sertit au moins une première

zone de chaque ailette 4 et 5 du fût à une première hauteur de sertissage, en repliant de manière plus ou moins marquée les ailettes sur une surface s'étendant au-delà de ladite au moins une première zone, et la seconde étape de sertissage sertit à la seconde hauteur de sertissage au moins une seconde zone de chaque ailette 4 et 5, dite région localisée de la section de sertissage, complémentaire(s) de ladite au moins une première zone.

Revendications

1. Procédé de sertissage de contact (1) électrique sur un fil (2) électrique, le contact comportant une section (30) de sertissage munie d'un fût (3) de réception du fil (2) électrique, le fût comportant une partie destinée à enserrer le fil par déformation, **caractérisé en ce qu'il** comporte une première étape de sertissage à une première hauteur de sertissage (h1) en comprimant une première surface de la section de sertissage sur le fil (2) par un outil de sertissage comportant un poinçon (6) et une enclume (7) et une seconde étape de sertissage à une seconde hauteur de sertissage (h2), inférieure à la première, d'une région localisée (4a, 4b, 4c, 5a, 5b, 5c) de la section de sertissage, l'une des étapes de sertissage déformant, par effet de gonflement du fil une partie de la section de sertissage déjà sertie.
2. Procédé de sertissage de contact (1) électrique selon la revendication 1 **caractérisé en ce que**, la section (30) de sertissage comportant un fût (3) ouvert de réception du fil (2) électrique et des ailettes (4,5) de sertissage dépassant du fût et destinées à enserrer le fil, la première étape de sertissage replie une première surface des ailettes (4,5) à ladite première hauteur (h1) sur le fil (2) et la seconde étape de sertissage replie une zone localisée (4a, 4b, 4c, 5a, 5b, 5c) des ailettes à ladite seconde hauteur (h2), inférieure à la première.
3. Procédé selon la revendication 2 **caractérisé en ce que** le second sertissage est réalisé sur deux zones disjointes (4a, 4c, 5a, 5c) des ailettes.
4. Procédé selon la revendication 3 **caractérisé en ce que** le second sertissage est réalisé sur des zones extrêmes (4a, 4c, 5a, 5c) des ailettes.
5. Procédé selon la revendication 2 **caractérisé en ce que** le second sertissage est réalisé sur une zone centrale (4b, 5b) des ailettes.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** la première étape de sertissage est effectuée sur la totalité de la surface des ailettes (4,5).

7. Procédé selon la revendication 6 **caractérisé en ce que** la seconde étape de sertissage est effectuée sur une partie (4a, 4b, 4c, 5a, 5b, 5c) de la surface des ailettes ayant subi la première étape de sertissage.
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** l'outil de sertissage comporte une enclume (7) commune et des éléments (6a, 6b, 6c) de poinçon dissociables.
9. Procédé selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** le fût (3) est déformé lors de la première étape de sertissage et conserve sa forme lors de la seconde étape de sertissage.
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'étape de sertissage à une seconde hauteur (h2) est effectuée après l'étape de sertissage à une première hauteur (h1).
11. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel la section de sertissage comprend une première partie (4b, 5b ; 4a, 4c, 5a, 5c) et une deuxième partie (4a, 4c, 5a, 5c ; 4b, 5b), dans lequel la première étape de sertissage est effectuée au moins sur la première partie (4b, 5b ; 4a, 4c, 5a, 5c) de la section de sertissage, dans lequel la seconde étape de sertissage est effectuée sur la deuxième partie (4a, 4c, 5a, 5c ; 4b, 5b) de la section de sertissage, déformant, par effet de gonflement du fil, la première partie (4b, 5b ; 4a, 4c, 5a, 5c) de la section de sertissage.
12. Élément de contact électrique comportant une section (30) de sertissage pourvue d'un fût (3) ouvert muni d'ailettes (4,5) de sertissage sur un fil (2) électrique, la section de sertissage étant sertie sur le fil par un procédé de sertissage selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que**, après sertissage, la section (30) de sertissage comporte trois zones successives d'écrasement des ailettes sur le fil, au moins une des trois zones étant d'épaisseur réduite par rapport à au moins une autre zone de sorte que le fil exerce une contrainte élastique sur les ailettes au niveau d'au moins l'une des zones.
13. Élément de contact électrique selon la revendication 12, dans lequel deux des trois zones (4a, 4c, 5a, 5c) sont d'épaisseur réduite par rapport à la troisième zone (4a, 5a) de sorte que le fil exerce une contrainte élastique sur les ailettes au niveau de ladite troisième zone (4b, 5b).
14. Élément de contact électrique selon la revendication 12, dans lequel l'une des trois zones (4b, 5b) est d'épaisseur réduite par rapport aux deux autres zones (4a, 4c, 5a, 5c) de sorte que le fil exerce une
- contrainte élastique sur les ailettes au niveau desdites deux autres zones.
15. Combinaison d'un fil électrique comprenant une partie dénudée (12) et d'un élément de contact électrique selon la revendication 13, les trois zones successives d'écrasement étant sur la partie dénudée du fil de sorte que la partie dénudée du fil exerce une contrainte élastique sur les ailettes au niveau de ladite troisième zone.
16. Combinaison d'un fil électrique comprenant une partie dénudée (12) et d'un élément de contact électrique selon la revendication 14, les trois zones successives d'écrasement étant sur la partie dénudée du fil de sorte que la partie dénudée du fil exerce une contrainte élastique sur les ailettes au niveau desdites deux autres zones.
17. Outil de sertissage de contact (1) électrique sur un fil (2) électrique, le contact comportant une section (30) de sertissage munie d'un fût (3) de réception du fil (2) électrique, le fût comportant une partie destinée à enserrer le fil par déformation, **caractérisé en ce qu'il** comporte une enclume (7) commune de réception du fût, des éléments (6a, 6b, 6c) de poinçon dissociables, et une commande adaptée pour commander de manière dissociée les éléments de poinçon pour mettre en oeuvre une première étape de sertissage à une première hauteur de sertissage (h1) en repliant une première surface de la section de sertissage sur le fil (2) et une seconde étape de sertissage à une seconde hauteur de sertissage (h2), inférieure à la première, d'une région localisée (4a, 4b, 4c, 5a, 5b, 5c) de la section de sertissage, de manière adaptée pour déformer, par gonflement du fil, une partie de la section de sertissage déjà sertie.
18. Outil de sertissage selon la revendication 17, dans lequel la section de sertissage comprend une première partie (4b, 5b ; 4a, 4c, 5a, 5c) et une deuxième partie (4a, 4c, 5a, 5c ; 4b, 5b), dans lequel la commande est adaptée pour mettre en oeuvre la première étape de sertissage au moins sur la première partie (6b, 5b ; 4a, 4c, 5a, 5c) de la section de sertissage, et la seconde étape de sertissage sur la deuxième partie (4a, 4c, 5a, 5c ; 4b, 5b) de la section de sertissage, déformant, par effet de gonflement du fil, la première partie (4b, 5b ; 4a, 4c, 5a, 5c) de la section de sertissage.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Crimpen eines elektrischen Kontakts (1) an ein Stromkabel (2), wobei der Kontakt einen Crimpabschnitt (30) mit einer Aufnahmebuchse (3) zum Aufnehmen des Stromkabels (2) enthält, wobei

- die Buchse einen Teilbereich aufweist, der dazu bestimmt ist, das Kabel durch Verformung einzuklemmen, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen ersten Crimpschritt in einer ersten Crimphöhe (h1) umfasst, indem eine erste Fläche des Crimpabschnitts an das Kabel (2) mit einem Crimpwerkzeug gecrimpt wird, das einen Stempel (6) und einen Amboss (7) aufweist, sowie einen zweiten Crimpschritt zum Crimpen eines begrenzten Bereichs (4a, 4b, 4c, 5a, 5b, 5c) des Crimpabschnitts in einer zweiten Crimphöhe (h2), die geringer als die erste ist, wobei mit einem der Crimpschritte durch Blähwirkung des Kabels ein Teil des bereits gecrimpten Crimpabschnitts verformt wird.
2. Verfahren zum Crimpen eines elektrischen Kontakts (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem Crimpabschnitt (30) mit offener Buchse (3) zum Aufnehmen des Stromkabels (2) und mit Crimpflügeln (4, 5), die von der Buchse abstehen und zum Einklemmen des Kabels bestimmt sind, mit dem ersten Crimpschritt eine erste Fläche der Flügel (4, 5) in der ersten Höhe (h1) auf das Kabel (2) umgelegt wird und mit dem zweiten Crimpschritt ein begrenzter Bereich (4a, 4b, 4c, 5a, 5b, 5c) der Flügel in der zweiten Höhe (h2) umgelegt wird, die geringer als die erste ist.
 3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Crimpschritt an zwei getrennten Bereichen (4a, 4c, 5a, 5c) der Flügel erfolgt.
 4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Crimpschritt an Endbereichen (4a, 4c, 5a, 5c) der Flügel erfolgt.
 5. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Crimpschritt an einem Mittelbereich (4b, 5b) der Flügel erfolgt.
 6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Crimpschritt über die gesamte Fläche der Flügel (4, 5) erfolgt.
 7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Crimpschritt über einen Teil (4a, 4b, 4c, 5a, 5b, 5c) der Fläche der Flügel erfolgt, an welchem der erste Crimpschritt bereits erfolgt ist.
 8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Crimpwerkzeug einen gemeinsamen Amboss (7) und lösbare Stemplelemente (6a, 6b, 6c) aufweist.
 9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Buchse (3) beim ersten Crimpschritt verformt wird und beim zweiten Crimpschritt ihre Form beibehält.
 10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Crimpschritt in einer zweiten Höhe (h2) nach dem Crimpschritt in einer ersten Höhe (h1) erfolgt.
 11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Crimpabschnitt einen ersten Teil (4b, 5b; 4a, 4c, 5a, 5c) und einen zweiten Teil (4a, 4c, 5a, 5c; 4b, 5b) aufweist, wobei der erste Crimpschritt zumindest an dem ersten Teil (4b, 5b; 4a, 4c, 5a, 5c) des Crimpabschnitts erfolgt, wobei der zweite Crimpschritt an dem zweiten Teil (4a, 4c, 5a, 5c; 4b, 5b) des Crimpabschnitts erfolgt, wodurch der erste Teil (4b, 5b; 4a, 4c, 5a, 5c) des Crimpabschnitts durch Blähwirkung des Kabels verformt wird.
 12. Elektrisches Kontaktelement, enthaltend einen Crimpabschnitt (30), der mit einer offenen Buchse (3) versehen ist, die Crimpflügel (4, 5) zum Crimpen an ein Stromkabel (2) enthält, wobei der Crimpabschnitt durch ein Crimpverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11 an das Kabel gecrimpt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Crimpen der Crimpabschnitt (30) drei aufeinanderfolgende Quetschbereiche zum Quetschen der Flügel an das Kabel aufweist, wobei zumindest einer der drei Bereiche eine verminderte Dicke gegenüber zumindest eines weiteren Bereichs aufweist, so dass das Kabel bei zumindest einem der Bereiche eine elastische Vorspannung auf die Flügel ausübt.
 13. Elektrisches Kontaktelement nach Anspruch 12, wobei zwei der drei Bereiche (4a, 4c, 5a, 5c) eine verminderte Dicke gegenüber des dritten Bereichs (4a, 5a) aufweist, so dass das Kabel bei dem dritten Bereich (4b, 5b) eine elastische Vorspannung auf die Flügel ausübt.
 14. Elektrisches Kontaktelement nach Anspruch 12, wobei einer der drei Bereiche (4b, 5b) eine verminderte Dicke gegenüber den beiden weiteren Bereichen (4a, 4c, 5a, 5c) aufweist, so dass das Kabel bei den beiden weiteren Bereichen eine elastische Vorspannung auf die Flügel ausübt.
 15. Kombination eines Stromkabels mit einem blanken Teil (12) und eines elektrischen Kontaktelements nach Anspruch 13, wobei die drei aufeinanderfolgenden Quetschbereiche an dem blanken Teil des Kabels liegen, so dass der blanke Kabelteil bei dem dritten Bereich eine elastische Vorspannung auf die Flügel ausübt.

16. Kombination eines Stromkabels mit einem blanken Teil (12) und eines elektrischen Kontaktelements nach Anspruch 14, wobei die drei aufeinanderfolgenden Quetschbereiche an dem blanken Teil des Kabels liegen, so dass der blanke Kabelteil bei den beiden weiteren Bereichen eine elastische Vorspannung auf die Flügel ausübt.
17. Crimpwerkzeug zum Crimpen eines elektrischen Kontakts (1) an ein Stromkabel (2), wobei der Kontakt einen Crimpabschnitt (30) mit einer Aufnahmebuchse (3) zum Aufnehmen des Stromkabels (2) enthält, wobei die Buchse einen Teilbereich aufweist, der dazu bestimmt ist, das Kabel durch Verformung einzuklemmen, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen gemeinsamen Amboss (7) zum Aufnahmen der Buchse, lösbare Stempелеlemente (6a, 6b, 6c) und eine Steuerung aufweist, die dazu ausgelegt ist, die Stempелеlemente separat zu steuern, um einen ersten Crimpschritt in einer ersten Crimphöhe (h1) durchzuführen, indem eine erste Fläche des Crimpabschnitts an dem Kabel (2) umgelegt wird, sowie einen zweiten Crimpschritt zum Crimpen eines begrenzten Bereichs (4a, 4b, 4c, 5a, 5b, 5c) des Crimpabschnitts in einer zweiten Crimphöhe (h2), die geringer als die erste ist, in geeigneter Art und Weise, um durch Blähwirkung des Kabels einen Teil des bereits gecrimpten Crimpabschnitts zu verformen.
18. Crimpwerkzeug nach Anspruch 17, wobei der Crimpabschnitt einen ersten Teil (4b, 5b; 4a, 4c, 5a, 5c) und einen zweiten Teil (4a, 4c, 5a, 5c; 4b, 5b) aufweist, wobei die Steuerung dazu ausgelegt ist, den ersten Crimpschritt zumindest an dem ersten Teil (4b, 5b; 4a, 4c, 5a, 5c) des Crimpabschnitts durchzuführen und der zweite Crimpschritt an dem zweiten Teil (4a, 4c, 5a, 5c; 4b, 5b) des Crimpabschnitts erfolgt, wodurch durch Blähwirkung des Kabels der erste Teil (4b, 5b; 4a, 4c, 5a, 5c) des Crimpabschnitts verformt wird.

Claims

1. Method for crimping electric contact (1) onto an electric wire (2), the contact having a crimping section (30) provided with a barrel (3) for receiving electric wire (2), the barrel comprising a part designed to clasp the wire by deformation, **characterized in that** it comprises a first crimping step at a first crimping height (h1) by compressing a first surface of the crimping section over wire (2) by means of a crimping tool comprising a stamping element (6) and an anvil (7) and a second crimping step at a second crimping height (h2), lower than the first, in a localized region (4a, 4b, 4c, 5a, 5b, 5c) of the crimping section, one of the crimping steps deforming, by expanding effect,

the wire in an already crimped part of the crimping section.

2. Method for crimping electric contact (1) according to claim 1, further **characterized in that** crimping section (30) has an open barrel (3) for receiving electric wire (2) and crimping wings (4, 5), those wings extending beyond the barrel and being designed to clasp the wire, and **in that** the first crimping step folds a first surface of wings (4, 5) at said first height (h1) onto wire (2) and the second crimping step folds a localized region (4a, 4b, 4c, 5a, 5b, 5c) of the wings at a second crimping height (h2), lower than the first.
3. Method according to claim 2, further **characterized in that** the second crimping is conducted over two disjoint zones (4b, 4c, 5b, 5c) of the wings.
4. Method according to claim 3, further **characterized in that** the second crimping is conducted over two end zones (4b, 4c, 5b, 5c) of the wings.
5. The method according to claim 2, further **characterized in that** the second crimping is conducted on a central zone (4a, 5a) of the wings.
6. The method according to one of the preceding claims, further **characterized in that** the first crimping step is conducted over the entire surface of wings (4, 5).
7. The method according to claim 6, further **characterized in that** the second crimping step is conducted over a part (4a, 4b, 4c, 5a, 5b, 5c) of the surface of the wings having undergone the first crimping step.
8. The method according to one of the preceding claims, further **characterized in that** the crimping tool has a common anvil (7) and separable stamping element parts (6a, 6b, 6c).
9. Method according to one of the preceding claims, further **characterized in that** barrel (3) is deformed during the first crimping step and keeps its form during the second crimping step.
10. Method according to one of the preceding claims further **characterized in that** the crimping step at a second height is performed after the crimping step at a first height.
11. Method according to one of the preceding claims, wherein the crimping section comprises a first part and a second part and wherein the first crimping step is performed on at least the first part of the crimping section and wherein the second crimping step is performed on the second part of the crimping section deforming, by expanding effect of the wire, the first

part of the crimping section.

12. Electric contact element comprising a crimping section (30) provided with an open barrel (3) equipped with wings (4, 5) for crimping onto an electric wire (2), said crimping section being crimped onto the wire by a method according to one of claims 1 to 9, **characterized in that** after crimping, crimping section (30) has three successive zones for crushing the wings onto the wire, at least one of the three zones being of reduced thickness with regard to at least one other zone so that the wire exerts an elastic force on the wings at the level of at least one of the zones.
13. Electric contact element according to claim 12, wherein two of the three zones being of reduced thickness with regard to the third zone so that the wire exerts an elastic force on the wings at the level of the third zone.
14. Electric contact element according to claim 12, wherein one of the three zones is of reduced thickness with regard to the two other zones so that the wire exerts an elastic force on the wings at the level of the other two zones.
15. Electrical wire assembly comprising a stripped portion and an electric contact element according to claim 13, the three successive zones for crushing the wire being located on the stripped portion of the wire so that the stripped portion of the wire exerts an elastic force on the wings at the level of the third zone.
16. Electrical wire assembly comprising a stripped portion and an electric contact element according to claim 14, the three successive zones for crushing the wire being located on the stripped portion of the wire so that the stripped portion of the wire exerts an elastic force on the wings at the level of the other two zones.
17. Tool for crimping of an electric contact (1) onto an electric wire (2), the contact having a crimping section (30) provided with a barrel (3) for receiving electric wire (2), the barrel comprising a part designed to clasp the wire by deformation, **characterized in that** it comprises a common anvil (7) for receiving the barrel, separable stamp element parts (6a, 6b, 6c), and a control system adapted to control separately the stamping element parts in order to conduct a first crimping step at a first crimping height (h1) by folding a first surface of the crimping section over wire (2) and a second crimping step at a second crimping height (h2), lower than the first, in a localized region (4a, 4b, 4c, 5a, 5b, 5c) of the crimping section, in a manner adapted for deforming, by expanding effect of the wire, an already crimped part

of the crimping section.

18. Tool for crimping according to claim 17, wherein the crimping section comprise a first part (4b, 5b ; 4a, 4c, 5a, 5c) and a second part (4a, 4c, 5a, 5c ; 4b, 5b), and wherein the control system is adapted to control the first crimping step on at least the first part (4b, 5b ; 4a, 4c, 5a, 5c) of the crimping section and the second crimping step on the second part (4a, 4c, 5a, 5c ; 4b, 5b) of the crimping section, deforming, by expanding effect of the wire, the first part (4b, 5b ; 4a, 4c, 5a, 5c) of the crimping section.

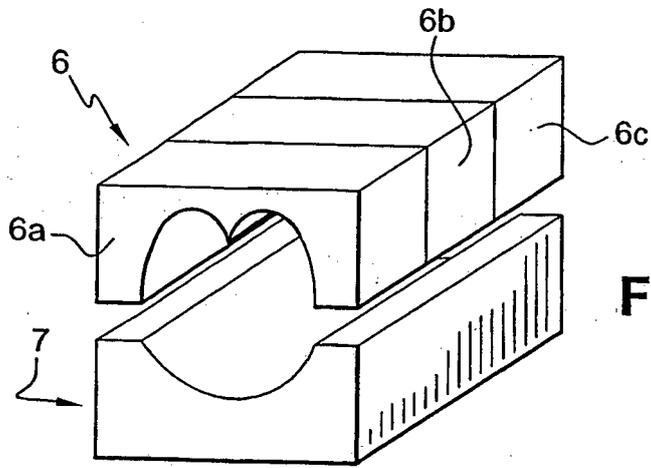


Fig. 1

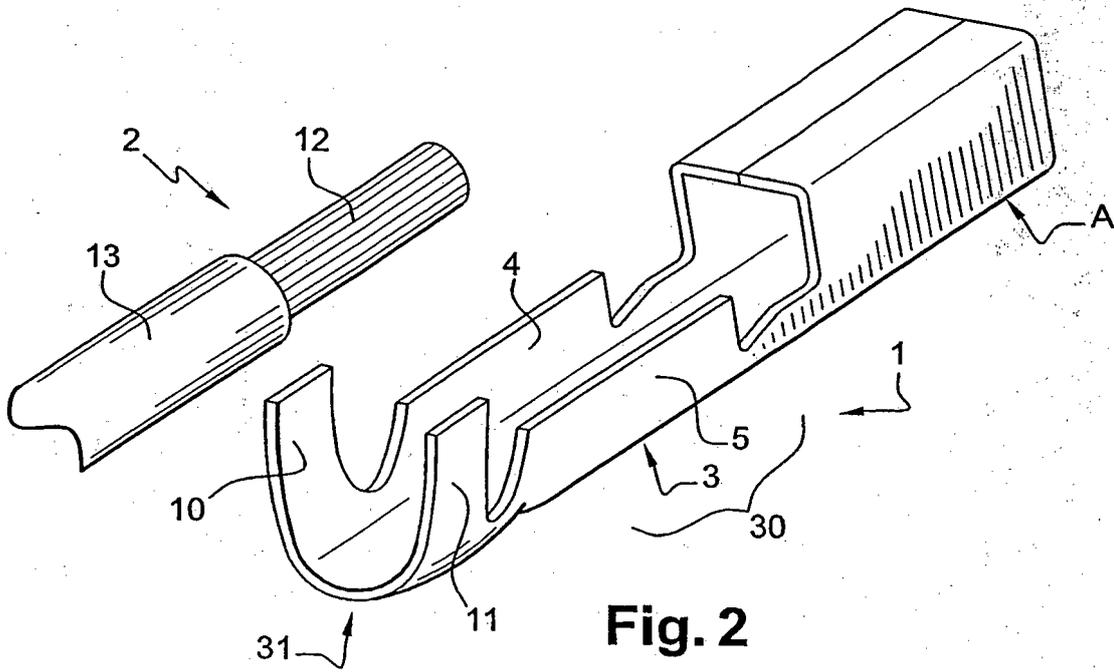


Fig. 2

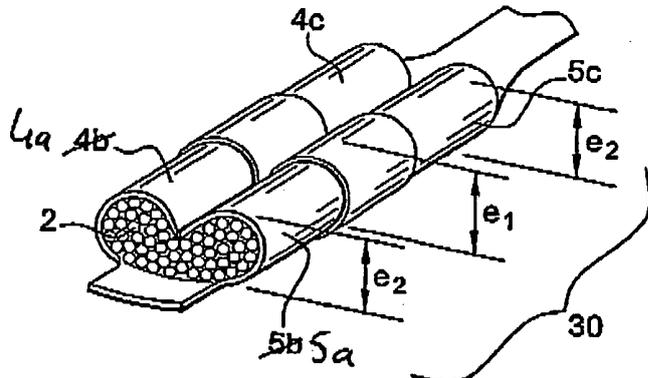


Fig. 3a

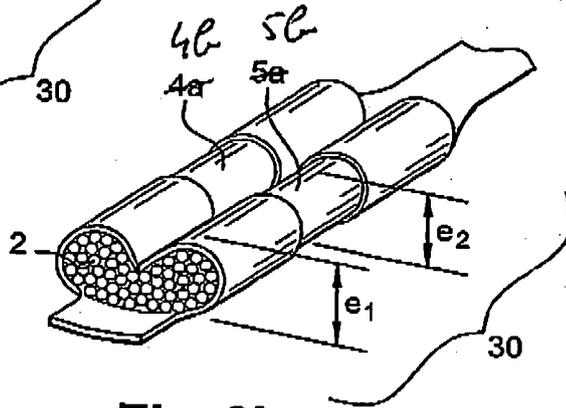


Fig. 3b

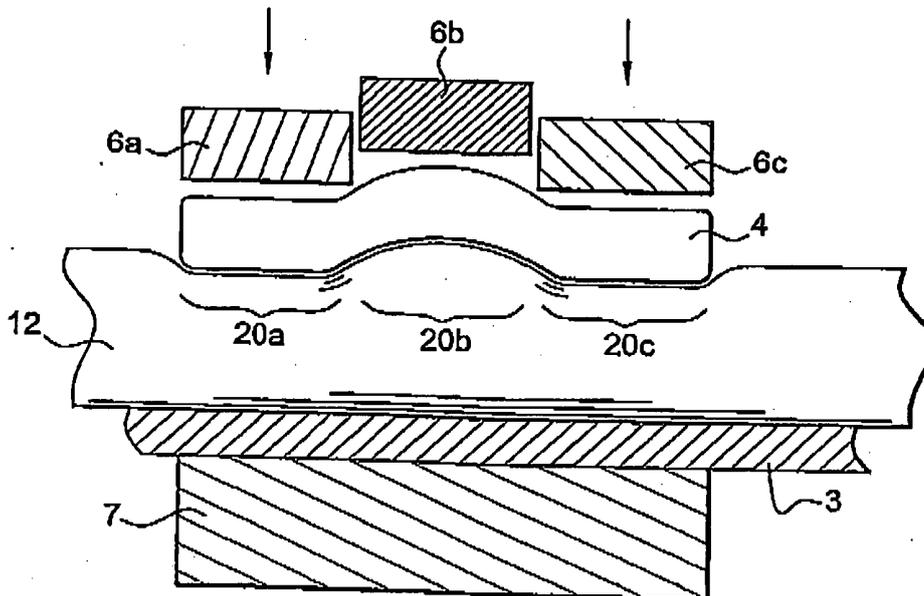


Fig. 4

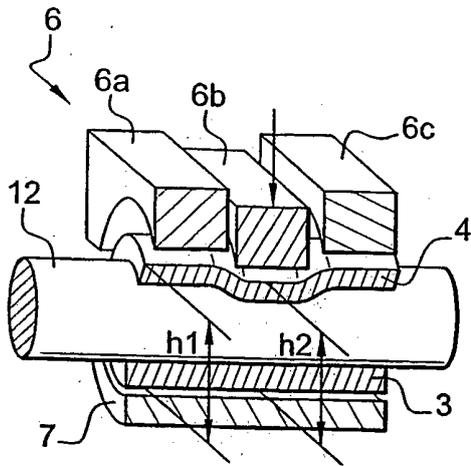


Fig. 5a

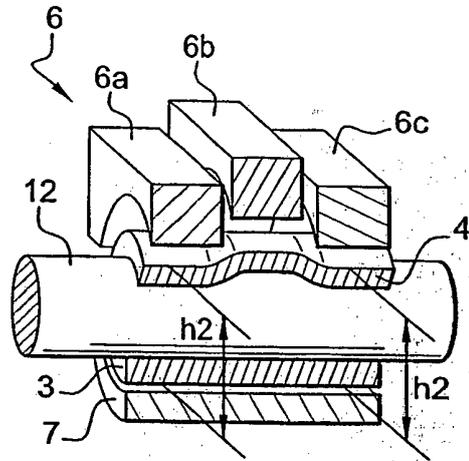


Fig. 5b

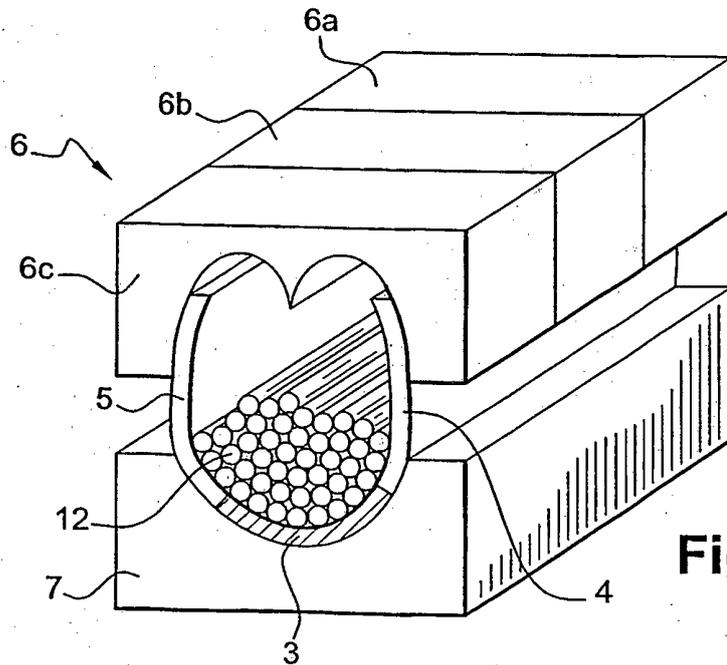


Fig. 6

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 5561267 A [0003]
- US 5025554 A [0005]
- FR 2427702 [0005]