



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
24.10.2001 Bulletin 2001/43

(51) Int Cl.7: H01R 13/115

(21) Numéro de dépôt: 01400536.7

(22) Date de dépôt: 01.03.2001

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:
• Ginet, Cyril
38080 Saint Alban de Roche (FR)
• Carrier, Jérôme Stéphane
38270 Marcollin (FR)

(30) Priorité: 19.04.2000 FR 0005066

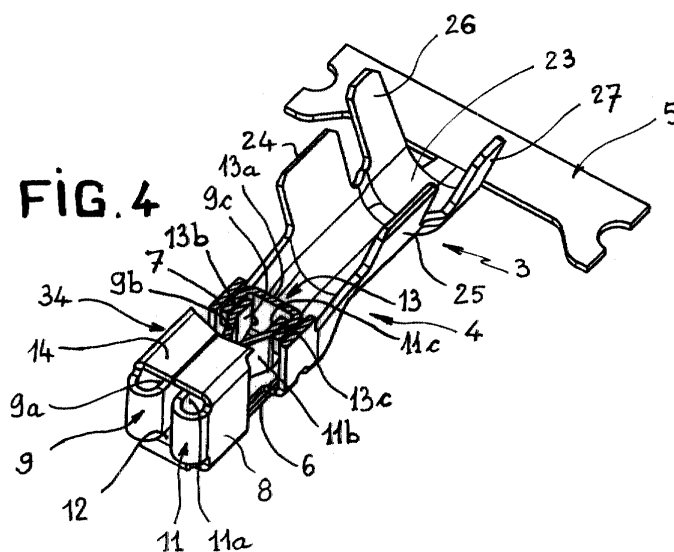
(74) Mandataire: Laget, Jean-Loup
Cabinet Loyer,
78, avenue Raymond Poincaré
75116 Paris (FR)

(71) Demandeur: Proner Comatel
38530 Chapareillan (FR)

(54) **Elément femelle de connexion et connecteur femelle comportant un tel élément de connexion**

(57) Dans cet élément femelle de connexion comprenant une cage de contact (34) apte à établir une liaison électrique avec une lamelle de contact d'un élément mâle de connexion, une partie de connexion (3) destinée à être sertie sur un fil conducteur, et une partie de transition (4) entre la cage de contact et la partie de connexion, la cage de contact étant fermée sur quatre côtés et comportant deux lames flexibles de contact (9, 11) reliées d'un seul tenant à une extrémité de la cage de contact et repliées en épingle à cheveux à l'intérieur de celle-ci en se faisant mutuellement face, la cage de

contact (34) comporte en outre une troisième lame (12) qui est d'un seul tenant avec ladite extrémité de la cage de contact, est repliée à l'intérieur de celle-ci contre sa partie de base (6), est fixée à la cage de contact (34) par des moyens de fixation, a une longueur au plus égale à celle de la cage de contact (34) et porte, d'un seul tenant avec elle, un étrier de retenue (13) qui comporte une partie médiane (13a) et deux ailes parallèles (13b, 13c) repliées à l'intérieur de la cage de contact, sur lesquelles les lames de contact (9, 11) s'appuient élastiquement pour définir entre elles un espacement prédéfini.



Description

[0001] La présente invention concerne un élément femelle de connexion, réalisé par découpage et pliage d'une bande de métal conducteur, du type comprenant une cage de contact destinée à l'établissement d'une liaison électrique et mécanique détachable, par enfichage, avec une lamelle de contact d'un élément mâle de connexion, une partie de connexion destinée à être sertie sur une extrémité d'un fil conducteur, et une partie de transition entre la cage de contact et la partie de connexion, ladite cage de contact comportant une partie rectangulaire de base reliée d'un seul tenant par un premier côté à ladite partie de transition, deux volets rectangulaires qui sont reliés d'un seul tenant respectivement à des second et troisième côtés mutuellement opposés de la partie de base et qui s'étendent perpendiculairement à ladite partie de base, au moins un rabat qui est relié d'un seul tenant à un des deux volets et qui s'étend perpendiculairement audit volet et parallèlement à ladite partie de base, pour former avec elle et avec les deux volets une cage sensiblement parallélogrammique fermée sur quatre cotés, et deux lames flexibles de contact qui sont reliées d'un seul tenant par une extrémité chacune à un des deux volets sur un bord du volet correspondant qui est perpendiculaire à un quatrième côté de ladite partie de base, les deux lames de contact étant repliées en épingle à cheveux de manière à s'étendre à l'intérieur de la cage de contact en se faisant mutuellement face avec un espacement prédéfini.

[0002] L'invention s'applique d'une manière générale aux connecteurs femelles destinés à coopérer avec des connecteurs mâles ou d'autres composants électriques ayant au moins une lamelle de contact enfichable dans la cage de contact de l'élément de connexion du connecteur femelle. De tels connecteurs sont couramment utilisés notamment dans le domaine de l'industrie automobile ou dans le domaine de l'électroménager.

[0003] On connaît déjà des éléments femelles de connexion du type sus-indiqué, dans lesquels les deux lames de contact de la cage prennent élastiquement appui, par leur extrémité opposée à celle qui est reliée d'un seul tenant au volet correspondant de la cage, contre la face interne dudit volet correspondant, quand la lamelle de contact d'un élément mâle de connexion est insérée entre les deux lames de contact de la cage. Un tel élément femelle de connexion connu offre l'avantage de procurer une pression de contact importante, surface contre surface, entre les deux lames de contact, d'une part, et la lamelle de contact de l'élément mâle de connexion, d'autre part. Ceci permet d'obtenir un effort de serrage important, assurant le maintien dans le temps de la liaison mécanique entre les éléments de connexion, même si ces deux éléments sont soumis en service à des vibrations. En outre, grâce à la forte pression de contact, il est possible de faire passer un courant relativement important entre les éléments mâle et femelle de connexion.

[0004] Toutefois, dans les éléments femelles de connexion connus, décrits ci-dessus, en présence d'un courant de forte intensité, il se produit un échauffement de la cage de contact en raison des pertes par effet Joule. A long terme ou en cas de fortes surintensités répétées, cet échauffement peut provoquer une dégradation des caractéristiques de flexibilité des deux lames de contact de la cage de contact, donc une diminution de la pression exercée par les deux lames de contact sur la lamelle de contact mâle insérée entre elles. Il en résulte alors une dégradation de la qualité du contact électrique et du maintien de ladite lamelle de contact mâle entre les lames de contact.

[0005] En outre, les éléments femelles de connexion connus précités sont relativement coûteux à fabriquer, à la fois parce qu'ils nécessitent une quantité de métal conducteur relativement importante, avec un taux d'utilisation relativement médiocre du matériau de base (bande de métal conducteur).

[0006] En outre, du fait des tolérances de fabrication des éléments mâles et femelles de connexion, il peut arriver qu'un faible jeu subsiste entre les extrémités libres des lames de contact et les volets de la cage de contact de l'élément femelle de connexion après insertion d'une lamelle de contact d'un élément mâle de connexion entre les lames de contact de ladite cage. Il en résulte que, lorsqu'un tel élément femelle de connexion est utilisé dans un environnement vibratoire, les lames de contact de la cage peuvent être soumises, en raison de leur flexibilité, à des vibrations qui peuvent entraîner une usure desdites lames de contact et/ou d'une lamelle de contact mâle insérée entre elles, par petits débattements, ce que les hommes de l'art appellent le "fretting corrosion".

[0007] Enfin, avec les éléments femelles de connexion connus décrits plus haut, il existe un risque que des corps étrangers s'introduisent entre les lames de contact au cours du stockage desdits éléments de connexion ou au cours de leur manipulation pendant les opérations de câblage.

[0008] La présente invention a donc pour but de remédier au moins partiellement aux inconvénients des éléments femelles de connexion décrits ci-dessus, en fournissant un élément femelle de connexion, dans lequel la cage de contact a moins tendance à s'échauffer en service en raison des pertes par effet Joule.

[0009] La présente invention a également pour but de fournir un élément femelle de connexion, qui peut être fabriqué avec un meilleur taux d'utilisation du matériau de base (bande de métal conducteur).

[0010] La présente invention a également pour but de fournir un élément femelle de connexion dans lequel les risques de pénétration de corps étrangers entre les lames de contact de la cage ainsi que les risques d'usure par petits débattements desdites lames de contact sont minimisés.

A cet effet, l'invention a pour objet un élément femelle de connexion du type défini en préambule, caractérisé

en ce que ladite cage de contact comporte une troisième lame qui

- a) est reliée d'un seul tenant au quatrième côté de la partie de base,
- b) est repliée à l'intérieur de la cage de contact de façon à s'appliquer contre ladite partie de base,
- c) est fixée à la cage de contact par des moyens de fixation,
- d) a une longueur au plus égale à celle des second et troisième côtés de la partie de base de la cage de contact, et
- e) porte, d'un seul tenant avec elle, à son extrémité opposée à celle qui est reliée au quatrième côté de la partie de base, un étrier de retenue qui comporte une partie médiane et deux ailes parallèles qui sont repliées à l'intérieur de la cage de contact et qui ont des faces internes mutuellement opposées, sur lesquelles les lames de contact s'appuient élastiquement pour définir ledit espacement prédéfini.

[0011] Grâce à l'invention, en particulier grâce au fait que chaque cage de contact comporte en outre une troisième lame qui est repliée par-dessus la partie de base de la cage de contact et qui est fixée à cette partie de base, la troisième lame et la partie de base forment ensemble deux trajets conducteurs parallèles qui ont une résistance équivalente sensiblement égale à la moitié de la résistance de la partie de base seule. En conséquence, les pertes par effet Joule dues au passage du courant en parallèle dans la partie de base et dans la troisième lame sont sensiblement réduites de moitié par rapport à l'élément de connexion connu dont la cage est dépourvue de troisième lame. Il en résulte que l'échauffement de la cage de contact est réduit. En outre, la troisième lame et la partie de base de la cage de contact ont ensemble une masse et une conductibilité thermique plus grandes que la partie de base seule. En conséquence, les calories engendrées par effet Joule dans les deux lames de contact peuvent être plus facilement et plus rapidement évacuées par conduction vers l'extérieur.

[0012] En outre, il est à noter que, comme on le verra plus loin, la troisième lame de la cage de contact est prélevée sur une partie de la bande de métal conducteur qui constitue une chute de métal non-utilisée dans le procédé de fabrication des éléments femelles de connexion connus décrits plus haut. En conséquence, l'invention permet d'améliorer le taux d'utilisation de la bande de métal conducteur à partir de laquelle sont formés les éléments femelles de connexion selon l'invention.

[0013] En outre, grâce à la présence de l'étrier de retenue sur les ailes duquel les lames de contact s'appuient élastiquement, non seulement la conductibilité

électrique et thermique du trajet conducteur entre chacune des deux lames de contact de la cage de contact et la partie de transition est encore améliorée, mais aussi la pression de contact exercée par les deux lames de contact sur une lamelle de contact mâle insérée entre elles est accrue de façon certaine, malgré d'éventuelles tolérances de fabrication, améliorant ainsi la qualité du contact électrique.

[0014] En outre, du fait de la plus grande pression de contact et du fait que, en service, chaque lame de contact de la cage de contact est maintenue d'un côté par l'une des deux ailes de l'étrier de retenue et, du côté opposé, par la lamelle de contact mâle, les deux lames de contact ont moins tendance à vibrer et sont donc moins sujettes à une usure par petits débattements.

[0015] En outre, la partie médiane de l'étrier de retenue, qui se trouve dans un plan perpendiculaire à la partie de base et aux deux volets de la cage de contact, peut être avantageusement dimensionnée de telle façon qu'elle obture pratiquement complètement l'extrémité de la cage de contact qui est opposée à celle à travers laquelle la lamelle de contact mâle est introduite entre les deux lames de contact de ladite cage. Les risques de pénétration de corps étrangers dans la cage de contact sont donc réduits.

[0016] L'élément femelle de connexion selon l'invention peut en outre présenter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- la troisième lame a une longueur sensiblement égale à celle des second et troisième côtés de ladite partie de base ;
- la troisième lame a une largeur sensiblement égale à la longueur du quatrième côté de ladite partie de base ;
- les moyens de fixation de la troisième lame à la cage de contact sont constitués par deux ergots qui font saillie respectivement sur les bords longitudinaux de la troisième lame et qui sont respectivement engagés dans des trous formés dans la cage de contact sur les second et troisième côtés de la partie de base, près du premier côté de celle-ci ;
- les deux lames de contact sont mises en forme de manière à présenter successivement, depuis leur extrémité reliée aux volets correspondants vers leur extrémité opposée, des premières parties planes de contact, puis des secondes parties obliques qui divergent l'une par rapport à l'autre, et des troisièmes parties planes sensiblement parallèles l'une à l'autre, qui s'appuient élastiquement respectivement sur les ailes de l'étrier de retenue ;
- les premières parties planes des deux lames de contact s'étendent sensiblement parallèlement l'une à l'autre avec ledit espacement prédéfini ;

- à titre de variante, les premières parties planes des deux lames de contact convergent légèrement l'une vers l'autre, en direction des secondes parties obliques divergentes des deux lames de contact, et ont ledit espacement prédéfini dans leur zone de raccordement avec lesdites secondes parties obliques divergentes ;
- il est prévu deux rabats qui sont reliés d'un seul tenant respectivement aux deux volets de la cage de contact et qui s'étendent perpendiculairement au volet correspondant et parallèlement à la partie de base de ladite cage de contact, chaque rabat ayant une largeur correspondant à la moitié de la largeur de ladite partie de base, de telle sorte que les deux rabats se joignent bord à bord pour fermer la cage de contact sur son côté opposé à ladite partie de base ;
- l'élément femelle de connexion est placé dans un alvéole d'un boîtier en matière isolante, ledit alvéole ayant deux parois opposées qui font face respectivement aux deux volets de la cage de contact et dont au moins une porte un verrou primaire, et chaque volet de la cage de contact comporte une fenêtre apte à recevoir le verrou primaire du boîtier pour retenir l'élément femelle de connexion dans ledit alvéole ;
- chaque fenêtre a une forme rectangulaire, dont les grands côtés s'étendent depuis le second ou le troisième côté de la partie de base de la cage de contact jusqu'au rabat appartenant au volet correspondant de ladite cage de contact ;
- une autre fenêtre, apte à recevoir un verrou secondaire, est formée dans la partie de transition de l'élément femelle de connexion, dans une région médiane de celle-ci qui est adjacente au premier côté de la partie de base de la cage de contact ;
- ladite autre fenêtre a la forme d'un trapèze isocèle, dont la grande base est sensiblement confondue avec le premier côté de la partie de base de la cage de contact et a sensiblement la même longueur que ledit premier côté ;
- ladite partie de transition a, sur toute sa longueur, une section transversale sensiblement en forme de U et comporte, de chaque côté de sa région médiane, une paroi latérale qui relie chaque fois d'un seul tenant l'un des deux volets de la cage de contact à la partie de connexion de l'élément femelle de connexion ;
- chaque paroi latérale de la partie de transition a un bord libre dont une extrémité se raccorde à un bord du volet correspondant de la cage de contact sen-

siblement à mi-longueur du bord dudit volet ;

- entre chaque volet de la cage de contact et l'aile adjacente de l'étrier de retenue est ménagé un interstice suffisant pour éviter un contact entre ledit volet et ladite aile.

[0017] L'invention a également pour objet un connecteur femelle comportant un boîtier en matière isolante, qui présente au moins un alvéole dans lequel est disposé un élément femelle de connexion selon l'invention.

[0018] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple en faisant référence aux dessins annexés sur lesquels :

La figure 1 est une vue en plan montrant une partie d'une bande de métal conducteur, qui a été découpée en vue de fabriquer des éléments de connexion conformes à la présente invention ;

Les figures 2 à 4 sont des vues en perspective illustrant des étapes successives de pliage pour la formation d'un élément de connexion à partir de la bande de métal conducteur découpée comme montré dans la figure 1, un arrachement étant fait dans la vue de la figure 4 pour montrer certains détails ;

La figure 5 est une vue en perspective de l'élément femelle de connexion à l'état fini, mais encore attaché à une bande de rive de la bande de métal conducteur ;

La figure 6 est une vue de dessus de l'élément femelle de connexion de la figure 5 ;

La figure 7 est une vue en élévation latérale de l'élément femelle de connexion des figures 5 et 6 ;

La figure 8 est une vue en perspective, avec arrachement montrant l'élément femelle de connexion inséré dans un boîtier en matière isolante d'un connecteur femelle ;

[0019] En se référant à la figure 1, on peut voir une partie d'une bande 1 en métal conducteur, qui a été découpée en vue de la fabrication en série d'éléments femelles de connexion, dont un seul a été représenté à plat dans la figure 1. Chaque élément de connexion 10 comprend une partie de contact 2, une partie de connexion 3, et une partie de transition 4 entre les parties 2 et 3 (voir aussi les figures 5 à 7).

[0020] La bande 1, par exemple en cuivre ou en un alliage à base de cuivre, ayant éventuellement subi un traitement de surface contre l'oxydation, est passée dans un poste de découpage de manière à former une succession d'éléments de connexion développés à plat

comme l'élément 10 de la figure 1, qui sont régulièrement espacés le long de la bande 1 et qui sont attachés à une bande de rive 5, chacun par un pont de matière 5a. La bande de rive 5 présente une série de trous 5b, qui sont poinçonnés à intervalles réguliers dans la bande 1, de préférence chaque fois à mi-chemin entre deux éléments de connexion, et qui peuvent servir à l'entraînement pas à pas de la bande 1 dans le poste de découpage et dans le ou les postes successifs de pliage situés à la suite du poste de découpage.

[0021] Comme montré à la figure 1, le découpage de la bande 1 est effectué de telle façon que chaque partie de contact 2 comporte une partie rectangulaire de base 6, deux volets rectangulaires 7 et 8, deux lames de contact 9 et 11, une troisième lame 12, une partie 13 en forme de T et deux rabats rectangulaires 14 et 15.

[0022] La partie de base 6 est reliée d'un seul tenant par un premier côté 6a à la partie de transition 4 qui a la forme d'un trapèze isocèle.

[0023] Les deux volets 7 et 8 sont reliés d'un seul tenant respectivement à un second côté 6b et à un troisième côté 6c de la partie de base 6. Chacun des deux volets 7 et 8 a un côté 7a ou 8a qui est aligné avec le premier côté 6a de la partie de base 6 et qui est relié d'un seul tenant sur une partie de sa longueur, de préférence sur environ la moitié de sa longueur, à la grande base de la partie de transition 4 en forme de trapèze.

[0024] Chacun des deux volets 7 et 8 a en outre un côté 7b ou 8b qui est aligné avec un quatrième côté 6d de la partie de base 6, et un côté 7c ou 8c qui est parallèle au côté 6b ou 6c de ladite partie de base.

[0025] Les rabats 14 et 15 sont reliés d'un seul tenant respectivement aux côtés 7c et 8c des volets 7 et 8.

[0026] Deux fenêtres 16 et 17, dont l'utilité sera expliquée plus loin, sont respectivement formées dans les volets 7 et 8 par découpage de la bande 1. Chaque fenêtre 16 ou 17 a de préférence une forme rectangulaire et ses grands côtés s'étendent depuis le côté 6b ou 6c de la partie de base 6 jusqu'au côté 7c ou 8c du volet 7 ou 8 correspondant, c'est-à-dire jusqu'au rabat 14 ou 15.

[0027] Les deux lames de contact 9 et 11 s'étendent perpendiculairement aux volets 7 et 8 et sont reliées d'un seul tenant respectivement aux côtés 7b et 8b desdits volets.

[0028] La troisième lame 12 est reliée d'un seul tenant au quatrième côté 6d de la partie de base 6 et elle s'étend parallèlement aux deux lames de contact 9 et 11, entre celles-ci. La lame 12 a une largeur et une longueur qui sont sensiblement égales respectivement à la longueur du côté 6d et à la longueur des côtés 6b et 6c de la partie de base 6. Lors du découpage de la bande 1, deux ergots 18 et 19 sont formés de manière à faire saillie respectivement sur les bords longitudinaux de la lame 12 près de son extrémité la plus éloignée de la partie de base 6, et deux trous 21 et 22 sont formés respectivement dans les zones de raccordement entre ladite partie de base et chacun des deux volets 7 et 8,

près du côté 6a de la partie de base. Les ergots 18 et 19, d'une part, et les trous 21 et 22 d'autre part, sont situés à égales distances du côté 6d de la partie de base 6 et leur fonction sera expliquée plus loin.

[0029] La partie 13 en forme de T comporte une partie médiane 13a qui prolonge la lame 12, et deux ailes latérales 13b et 13c qui s'étendent respectivement en direction des lames de contact 9 et 11. L'envergure des ailes 13b et 13c est plus grande que la distance entre les deux lames de contact 9 et 11. Cela est rendu possible par le fait que les deux lames 9 et 11 et les deux ailes 13b et 13c sont biseautées à l'endroit où elles sont le plus proche l'une de l'autre, comme cela est clairement visible dans la figure 1. Cela permet de réduire la largeur de la bande 1 qu'il faudrait utiliser si les ailes 13b et 13c devaient passer au-delà des extrémités libres des lames 9 et 11. Dans l'exemple de réalisation représenté sur la figure 1, la largeur de la bande de métal 1 est définie par la distance entre les deux lignes 1a et 1b en traits mixtes.

[0030] A cet égard, on notera que, pour la fabrication des éléments de connexion connus, la lame 12 et la partie 13 en forme de T ne sont pas prévues, et la matière de la bande 1 qui est comprise entre chaque paire de lames de contact 9 et 11 constitue une chute qui est perdue. Au contraire, dans le procédé selon l'invention, la lame 12 et la partie 13 sont prélevées sur des parties de la bande 1 qui sans cela auraient été perdues. L'invention permet donc d'obtenir un meilleur taux d'utilisation de la matière de la bande 1.

[0031] La partie de connexion 3 de l'élément de connexion 10 comporte une partie de base 23, de forme sensiblement rectangulaire, qui est reliée d'un seul tenant par un petit côté 23a à la petite base de la partie de transition 4 en forme de trapèze, ainsi que deux paires de griffes de sertissage 24, 25 et 26, 27, qui font latéralement saillie sur les grands côtés de la partie de base 23.

[0032] La partie de transition 4, en forme de trapèze, de l'élément de connexion 10 comporte une partie de base 28, sensiblement rectangulaire, qui relie le côté 6a de la partie de base 6 de la partie de contact 2 au côté 23a de la partie de base 23 de la partie de connexion 3, ainsi que deux parties latérales 29 et 31, sensiblement trapézoïdales, qui sont reliées d'un seul tenant avec la partie de base 28 respectivement de part et d'autre de celle-ci. La partie latérale 29 relie le volet 7 de la partie de contact 2 à la griffe 24 de la partie de connexion 3, tandis que la partie latérale 31 relie le volet 8 de la partie de contact 2 à la griffe 25 de la partie de connexion 3.

[0033] Lors du découpage de la bande 1, une fenêtre 32, dont la fonction sera expliquée plus loin, est formée dans la partie de base ou partie médiane 28 de la partie de transition 4. De préférence, la fenêtre 32 a la forme d'un trapèze isocèle, dont la grande base est sensiblement confondue avec le côté 6a de la partie de base 6 de la partie de contact 2 et a sensiblement la même longueur que ce côté 6a, de préférence une longueur lé-

gèrement plus petite. La petite base du trapèze isocèle formant la fenêtre 32 se trouve de préférence sensiblement à mi-distance entre le côté 6a de la partie de base 6 et le côté 23a de la partie de base 23.

[0034] Après que la bande 1 a été découpée comme montré dans la figure 1, on la fait passer dans au moins un poste de travail dans lequel on effectue les opérations suivantes de pliage, de mise en forme et/ou de cintrage. Les rabats 14 et 15 sont rabattus à angle droit vers le haut, c'est-à-dire au-dessus du plan de la bande 1, par pliage autour de lignes de pliage sensiblement confondues avec les côtés 7c et 8c des volets 7 et 8, comme montré dans la figure 2. En même temps, les deux ailes 13b et 13c de la partie 13 en forme de T sont rabattues à angle droit vers le bas, c'est-à-dire au-dessous du plan de la bande 1, par pliage autour de lignes de pliage parallèles et alignées respectivement avec les côtés longitudinaux de la lame 12 comme indiqué par les flèches F dans la figure 2 et comme montré dans la figure 3. En même temps, la partie médiane 13a de la partie 13 en forme de T est rabattue obliquement vers le bas, par exemple à 45°, autour d'une ligne de pliage 33 parallèle au côté 6d de la partie de base, comme indiqué dans la figure 3.

[0035] Ensuite, les deux lames de contact 9 et 11 sont mises en forme de manière à présenter successivement, depuis leur extrémité reliée aux volets 7 et 8 vers leur extrémité opposée, des premières parties planes de contact 9a, 11a, puis des secondes parties 9b, 11b qui s'étendent obliquement par rapport aux parties 9a, 11a, et enfin des troisièmes parties planes 9c, 11c, qui sont dans un plan parallèle à celui des premières parties planes 9a, 11a (figure 2).

[0036] Ensuite, les deux lames de contact 9 et 11 sont repliées en épingle à cheveux respectivement par-dessus les volets 7 et 8, par cintrage autour d'une ligne de pliage parallèle aux côtés 7b et 8b des volets 7 et 8, comme montré dans les figures 2 et 3. En même temps, la lame 12 est repliée de 180° par-dessus la partie de base 6 autour d'une ligne de pliage sensiblement confondue avec le côté 6d de la partie de base 6, comme indiqué par la flèche G dans la figure 3. Au cours de cette opération de pliage, la lame 12 vient en contact, face contre face, avec la partie de base 6 et les ergots 18 et 19 viennent se placer respectivement en correspondance avec les trous 21 et 22.

[0037] Après l'opération de pliage de la lame 12, la partie médiane 13a de la partie 13 s'étend dans un plan incliné qui fait un angle d'environ 135° par rapport au plan de la partie de base 6, et les deux ailes 13b et 13c de la partie 13 s'étendent perpendiculairement à ce plan incliné.

[0038] Ensuite, les parties de base 23 et 28 de la partie de connexion 3 et de la partie de transition 4 sont mises sous la forme d'une goulotte dont l'axe longitudinal est perpendiculaire à l'axe longitudinal de la bande 1, les griffes de sertissage 24, 25, 26 et 27 se dressant sur les bords de la goulotte ainsi formée, comme montré

dans la figure 3.

[0039] Ensuite, ou en même temps que l'opération de mise en forme décrite ci-dessus, chacun des deux volets 7 et 8 de la partie de contact 2 est rabattu à angle droit par rapport à la partie de base 6, par pliage respectivement autour de lignes de pliage sensiblement confondues avec les côtés 6b et 6c de la partie de base 6, comme montré dans les figures 3 et 4.

[0040] A la fin de cette opération de pliage, on obtient une cage de contact 34 à section transversale rectangulaire fermée (les rabats 14 et 15 se rejoignent bord à bord - figures 4 à 6), à l'intérieur de laquelle les parties planes 9a et 11a des deux lames de contact 9 et 11 s'étendent sensiblement parallèlement l'une à l'autre, tandis que les parties 9b et 11b des lames divergent l'une par rapport à l'autre et les parties 9c et 11c desdites lames sont sensiblement parallèles l'une à l'autre comme on peut le voir dans la figure 4. En outre, lors de l'opération de rabattement des deux volets 7 et 8, les deux ergots 18 et 19 pénètrent respectivement dans les trous 21 et 22 (plus exactement ce sont les bords extérieurs des trous 21 et 22 qui viennent par dessus les ergots 18 et 19, comme montré sur la figure 7 pour l'ergot 19 et le trou 22). Il en résulte alors que la lame 12 est aussi reliée mécaniquement et électriquement à la partie de base 6 et aux deux volets 7 et 8 par les ergots 18 et 19 engagés respectivement dans les trous 21 et 22.

[0041] Ensuite, les deux lames de contact 9 et 11 sont pressées élastiquement l'une vers l'autre, par exemple à l'aide d'une pince non montrée agissant à travers les fenêtres 16 et 17, puis la partie médiane 13a de la partie 13 est rabattue à angle droit par rapport à la lame 12, par un pliage supplémentaire autour de la ligne pliage 33. Après cette dernière opération de pliage, la pression sur les deux lames de contact 9 et 11 est relâchée pour que leurs parties planes d'extrémités 9c et 11c viennent élastiquement en appui respectivement contre les faces internes mutuellement opposées des ailes latérales 13b et 13c de la partie 13, qui forme ainsi un étrier de retenue pour les lames de contact 9 et 11 comme montré dans la figure 4.

[0042] Dans cette position des lames 9 et 11, leurs parties 9a et 11a ont un espacement prédéfini. La valeur de cet espacement est déterminée de façon à être un peu plus faible que l'épaisseur d'une lamelle de contact mâle d'un composant électrique tel qu'un connecteur mâle destiné à être connecté par enfichage dans la cage de contact 34. Dans ces conditions, en service, on obtient un très bon contact électrique, surface contre surface, entre les lames de contact 9 et 11 de l'élément femelle de connexion 10 et la lamelle de contact mâle du connecteur mâle, ce qui permet de faire passer des courants de forte intensité entre les éléments mâle et femelle de connexion. En outre, la force nécessaire à l'insertion (ou à l'extraction) de la lamelle de contact mâle entre les deux lames de contact 9 et 11 est relativement élevée. Ceci constitue un avantage lorsque l'élé-

ment femelle de connexion selon l'invention est utilisé dans un environnement vibratoire, car les éléments mâles et femelles de connexion sont plus difficilement séparables l'un de l'autre et ils sont moins sujets à de petits déplacements relatifs l'un par rapport à l'autre (moins d'usure par petits débattements).

[0043] Dans le cas où il n'est pas nécessaire de faire passer de forts courants entre les éléments mâles et femelles de connexion et/ou dans le cas où il n'est pas nécessaire que les deux lames de contact 9 et 11 exercent une forte pression de contact sur la lamelle de contact mâle du connecteur mâle, les lames de contact 9 et 11 peuvent être conformées de telle façon que leurs parties planes 9a et 11a convergent l'une vers l'autre en direction de leurs parties divergentes 9b et 11b et présentent ledit espacement prédéfini seulement dans la région de transition entre les parties convergentes et les parties divergentes desdites lames. Avec une telle disposition, la force nécessaire à l'insertion d'une lamelle de contact mâle d'un connecteur mâle entre les lames de contact 9 et 11 est rendue progressivement croissante et on obtient un contact linéaire entre chaque lame de contact et la lamelle de contact mâle.

[0044] A la partie de connexion 3 de chaque élément femelle de connexion 10 fabriqué de la manière décrite plus haut peut être fixé un fil conducteur gainé 35 comme montré dans la figure 8.

[0045] Plus précisément, la partie dénudée 36 du fil conducteur 35 est fixée par sertissage à la partie de connexion 3 au moyen des deux griffes 24 et 25 de celle-ci, tandis que la gaine 37 du fil conducteur 35 est fixée par sertissage à la partie de connexion 3 au moyen des deux griffes 26 et 27. Ces opérations sont effectuées après que l'élément de connexion a été séparé 10 de la bande de rive 5 par sectionnement du pont de matière 5a par exemple suivant la ligne de coupe 38 (figures 5 et 6).

[0046] Comme cela est également montré dans la figure 8, après que le fil conducteur gainé 35 a été fixé à l'élément de connexion 10, ce dernier peut être placé dans un alvéole 39 d'un boîtier 41 en matière isolante. L'alvéole 39 a une section transversale rectangulaire et comporte une première paire de parois opposées 39a et 39b qui font respectivement face aux volets 7 et 8 de la cage de contact 34 de l'élément de connexion 10, ainsi qu'une autre paire de parois opposées, qui sont perpendiculaires aux parois 39a et 39b et qui font respectivement face à la partie de base 6 (non visible dans la figure 8) et aux deux rabats 14 et 15 de la cage de contact 34. Au moins une des deux parois 39a et 39b, de préférence chacune de ces deux parois, porte un verrou primaire 42 qui coopère avec l'une ou l'autre des deux fenêtres 16 et 17 formées dans les volets 7 et 8 de la cage de contact 34 pour retenir l'élément de connexion 10 dans l'alvéole 39. Chaque verrou primaire 42 peut être par exemple constitué par une lamelle flexible 42a, qui est formée d'un seul tenant avec le boîtier 41 dans sa paroi 39a ou 39b et qui porte un doigt de retenue 42b

qui s'engage par encliquetage dans la fenêtre 16 ou 17 de la cage de contact 34 lorsque l'élément de connexion 10 est introduit à fond dans l'alvéole 39, comme montré dans la figure 8.

[0047] Au moins une des deux autres parois de l'alvéole 39 du boîtier 41 peut aussi porter un verrou secondaire (non montré) apte à coopérer soit avec le bord 43 de la cage de contact 34 (ce bord 43 est formé par un bord des deux rabats 14 et 15), soit avec le bord 44 de la fenêtre 32 en forme de trapèze isocèle (grande base du trapèze isocèle). Ce verrou secondaire, lorsqu'il est prévu, permet d'obtenir en combinaison avec le ou les verrous primaires 42, une plus grande force de rétention de l'élément de connexion 10 dans l'alvéole 39 du boîtier 41.

[0048] On notera que l'élément de connexion 10 décrit ci-dessus est réversible. C'est-à-dire qu'il peut être introduit dans l'alvéole 39 du boîtier 41 soit avec les deux rabats 14 et 15 de la cage de contact 34 orientés vers le côté supérieur du boîtier 41 comme montré dans la figure 8, soit avec les deux rabats 14 et 15 orientés vers le dessous du boîtier 41.

[0049] En plus des avantages déjà mentionnés plus haut dans la description, l'élément de connexion 10 selon l'invention présente en outre les avantages suivants.

[0050] Grâce à la section transversale en forme de U de la partie de transition 4 avec de larges parois latérales 29 et 31, on obtient à la fois une plus grande rigidité (moment d'inertie) de cette partie de transition 4 et une augmentation de la section de passage du courant électrique dans cette partie de transition entre la cage de contact 34, d'une part, et la partie de connexion 3, d'autre part.

[0051] Cependant, à cause de la hauteur relativement importante des parois latérales 29 et 31 de la partie de transition 4 (vue dans la figure 7 cette hauteur est sensiblement égale à la moitié de la hauteur des volets 7 et 8 de la cage de contact 34), l'opération de sertissage des griffes 24 et 25 sur la partie dénudée 36 du fil conducteur 35 pourrait entraîner une déformation des parois de ladite cage de contact, en particulier de ses volets 7 et 8. Toutefois, l'influence, sur les volets 7 et 8, de l'opération de sertissage des griffes 24 et 25 est déjà limitée par le fait que les deux rabats 14 et 15 sont en contact bord à bord et empêchent par conséquent un rapprochement des volets 7 et 8 sous l'influence de ladite opération de sertissage. De plus, la largeur de la partie médiane 13a de l'étrier de retenue formé par la partie 13 est de préférence choisie de telle façon qu'elle soit un peu plus petite que la somme des largeurs des deux rabats 14 et 15 afin que, après pliage des différentes parties de l'élément de connexion 10, il subsiste, entre chaque aile 13b ou 13c de l'étrier de retenue 13 et le volet 7 ou 8 correspondant de la cage de contact 34, un espace suffisant pour qu'il n'y ait pas de contact entre lesdites ailes et lesdits volets. Dans ces conditions même si les volets 7 et 8 sont légèrement déformés par l'opération de sertissage des griffes 24 et 25, les espa-

ces sus-mentionnés entre les ailes 13b et 13c et les volets 7 et 8 correspondants empêchent que lesdits volets viennent en contact avec lesdites ailes, garantissant ainsi que l'espace prédéfini entre les lames de contact 9 et 11, déterminé par les ailes 13b et 13c de l'étrier de retenue 13 ne sera pas modifié par l'opération de sertissage sus-mentionnée.

[0052] Il est bien entendu que les modes de réalisation de l'invention qui ont été décrits ci-dessus ont été donnés à titre d'exemple purement indicatif et nullement limitatif, et que de nombreuses modifications peuvent être facilement apportées par l'homme de l'art sans pour cela sortir du cadre de l'invention.

[0053] C'est ainsi notamment que la lame 12, au lieu d'être fixée à la cage de contact 34 par les ergots 18 et 19 engagés dans les trous 21 et 22, ou en plus de cette fixation, pourrait être fixée à la partie de base 6 par clinchage, soudage, rivetage ou autre moyen approprié.

[0054] En outre, bien que le boîtier 41 montré dans la figure 8 ne comporte qu'un seul alvéole 39, il pourrait en comporter plusieurs, chaque alvéole contenant alors un élément femelle de connexion tel que l'élément 10, de façon à former un connecteur femelle multipoints.

Revendications

1. Élément femelle de connexion, réalisé par découpage et pliage d'une bande (1) de métal conducteur et comprenant une cage de contact (34) destinée à l'établissement d'une liaison électrique et mécanique détachable, par enfichage, avec une lamelle de contact d'un élément mâle de connexion, une partie de connexion (3) destinée à être sertie sur une extrémité d'un fil conducteur (35), et une partie de transition (4) entre la cage de contact (34) et la partie de connexion (3), ladite cage de contact (34) comportant une partie rectangulaire de base (6) reliée d'un seul tenant par un premier côté (6a) à ladite partie de transition (4), deux volets rectangulaires (7, 8) qui sont reliés d'un seul tenant respectivement à des second et troisième côtés (6b, 6c) mutuellement opposés de la partie de base (6) et qui s'étendent perpendiculairement à ladite partie de base (6), au moins un rabat (14, 15) qui est relié d'un seul tenant à un des deux volets (7, 8) et qui s'étend perpendiculairement audit volet et parallèlement à ladite partie de base (6) pour former avec elle et avec les deux volets une cage sensiblement parallélépipédique fermée sur quatre côtés, et deux lames flexibles de contact (9, 11) qui sont reliées d'un seul tenant par une extrémité chacune à un des deux volets (7, 8) sur un bord du volet correspondant qui est perpendiculaire à un quatrième côté (6d) de ladite partie de base (6), les deux lames de contact (9, 11) étant repliées en épingle à cheveux de manière à s'étendre à l'intérieur de la cage de contact (34) en se faisant mutuellement face avec un espa-

cement prédéfini, **caractérisé en ce que** ladite cage de contact (34) comporte une troisième lame (12) qui

- a) est reliée d'un seul tenant au quatrième (6d) côté de la partie de base (6),
 - b) est repliée à l'intérieur de la cage de contact (34) de façon à s'appliquer contre ladite partie de base (6),
 - c) est fixée à la cage de contact (34) par des moyens de fixation (18, 19, 21, 22),
 - d) a une longueur au plus égale à celle des second et troisième côtés (6b et 6c) de la partie de base (6) de la cage de contact (34) et
 - e) porte, d'un seul tenant avec elle, à son extrémité opposée à celle qui est reliée au quatrième côté (6d) de la partie de base (6), un étrier de retenue (13) qui comporte une partie médiane (13a) et deux ailes parallèles (13b, 13c) qui sont repliées à l'intérieur de la cage de contact (34) et qui ont des faces internes mutuellement opposées, sur lesquelles les lames de contact (9, 11) s'appuient élastiquement pour définir ledit espacement prédéfini.
2. Élément de connexion selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la partie médiane (13a) de l'étrier de retenue (13) est dimensionnée de telle façon qu'elle obture pratiquement complètement une extrémité de la cage de contact (34) du côté partie de transition (4).
 3. Élément de connexion selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la troisième lame (12) a une longueur sensiblement égale à celle des second et troisième côtés (6b, 6c) de ladite partie de base (6).
 4. Élément de connexion selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la troisième lame (12) a une largeur sensiblement égale à la longueur du quatrième côté (6d) de ladite partie de base (6).
 5. Élément de connexion selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens (18, 19, 21, 22) de fixation de la troisième lame (12) à la cage de contact (34) sont constitués par deux ergots (18, 19) qui font saillie respectivement sur les bords longitudinaux de la troisième lame (12) et qui sont respectivement engagés dans des trous (21, 22) formés dans la cage de contact, sur les second et troisième côtés (6b, 6c) de la partie de base (6), près du premier côté (6a) de celle-ci.

6. Elément de connexion selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les deux lames de contact (9, 11) sont mises en forme de manière à présenter successivement, depuis leur extrémité reliée aux volets (7, 8) correspondants vers leur extrémité opposée, des premières parties planes de contact (9a, 11a), puis des secondes parties obliques (9b, 11c) qui divergent l'une par rapport à l'autre, et des troisièmes parties planes (9c, 11c) sensiblement parallèles l'une à l'autre, qui s'appuient élastiquement respectivement sur les ailes (13b, 13c) de l'étrier de retenue (13).
7. Elément de connexion selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les premières parties planes (9a, 11a) des deux lames de contact (9, 11) s'étendent sensiblement parallèlement l'une à l'autre avec ledit espacement prédéfini.
8. Elément de connexion selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les premières parties planes (9a, 11a) des deux lames de contact (9, 11) convergent légèrement l'une vers l'autre, en direction des secondes parties obliques divergentes (9b, 11b) des deux lames de contact, et ont ledit espacement prédéfini dans leur zone de raccordement avec lesdites secondes parties obliques divergentes.
9. Elément de connexion selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est prévu deux rabats (14, 15) qui sont reliés d'un seul tenant respectivement aux deux volets (7, 8) de la cage de contact (34) et qui s'étendent perpendiculairement au volet correspondant et parallèlement à la partie de base (6) de ladite cage de contact, chaque rabat ayant une largeur correspondant à la moitié de la largeur de ladite partie de base, de telle sorte que les deux rabats se joignent bord à bord pour fermer la cage de contact sur son côté opposé à ladite partie de base.
10. Elément de connexion selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est placé dans un alvéole (39) d'un boîtier en matière isolante (41), ledit alvéole ayant deux parois opposées (39a, 39b) qui font face respectivement aux deux volets (7, 8) de la cage de contact (34) et dont au moins une porte un verrou primaire (42), et chaque volet de la cage de contact comporte une fenêtre (16, 17) apte à recevoir le verrou primaire correspondant du boîtier pour retenir l'élément femelle de connexion (10) dans ledit alvéole.
11. Elément de connexion selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** chaque fenêtre (16, 17) a une forme rectangulaire, dont les grands côtés s'étendent depuis le second (6b) ou le troisième côté (6c) de la partie de base (6) de la cage de contact (34) jusqu'au rabat (14 ou 15) attenant au volet (7 ou 8) correspondant de ladite cage de contact.
12. Elément de connexion selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce qu'une** autre fenêtre (32), apte à recevoir un verrou secondaire, est formée dans la partie de transition (4) de l'élément femelle de connexion (10), dans une région médiane (28) de celle-ci qui est adjacente au premier côté (6a) de la partie de base (6) de la cage de contact (34).
13. Elément de connexion selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** ladite autre fenêtre (32) a la forme d'un trapèze isocèle, dont la grande base est sensiblement confondue avec le premier côté (6a) de la partie de base (6) de la cage de contact (34) et a sensiblement la même longueur que ledit premier côté.
14. Elément de connexion selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite partie de transition (4) a, sur toute sa longueur, une section transversale sensiblement en forme de U et comporte, de chaque côté de sa région médiane (28), une paroi latérale (29, 31) qui relie chaque fois d'un seul tenant l'un des deux volets (7, 8) de la cage de contact (34) à la partie de connexion (3) de l'élément femelle de connexion (10).
15. Elément de connexion selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** chaque paroi latérale (29, 31) de la partie de transition (4) a un bord libre dont une extrémité se raccorde à un bord (7a, 8a) du volet (7, 8) correspondant de la cage de contact (34) sensiblement à mi-longueur du bord dudit volet.
16. Elément de connexion selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce qu'entre** chaque volet (7, 8) de la cage de contact (34) et l'aile adjacente (13b, 13c) de l'étrier de retenue (13) est ménagé un interstice suffisant pour éviter un contact entre ledit volet et ladite aile.
17. Connecteur femelle comportant un boîtier (41) en matière isolante, qui présente au moins un alvéole (39) dans lequel est disposé un élément femelle de connexion (10), **caractérisé en ce que** ledit élément femelle de connexion (10) est un élément de connexion selon l'une quelconque des revendications 1 à 16.

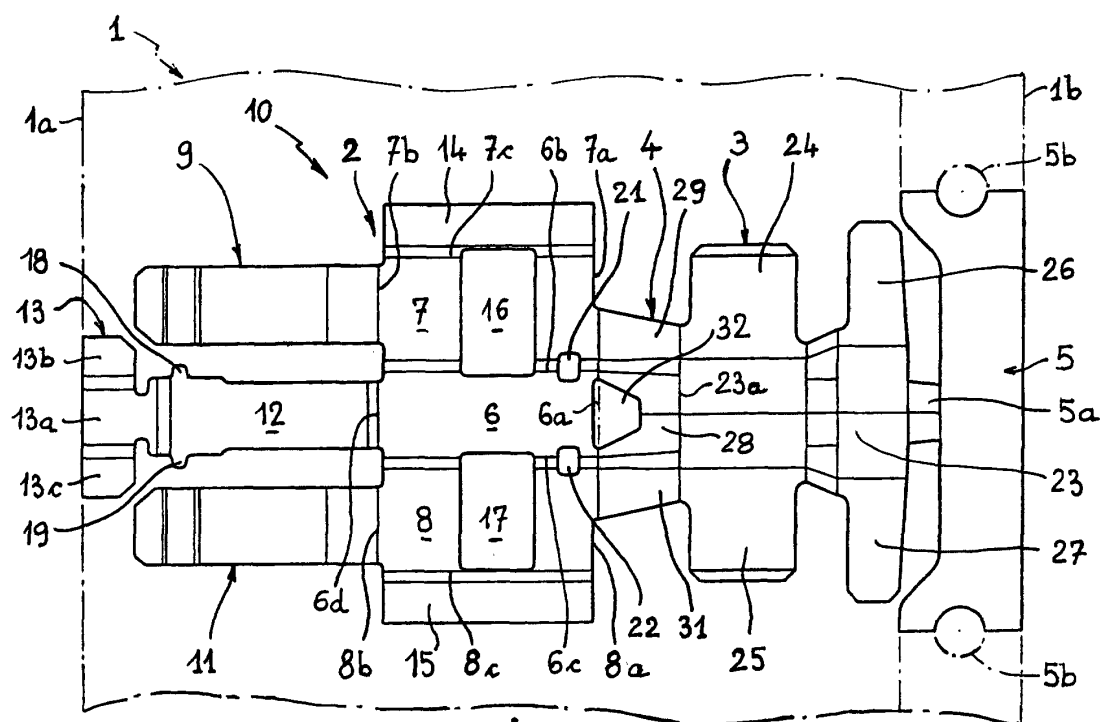


FIG. 1

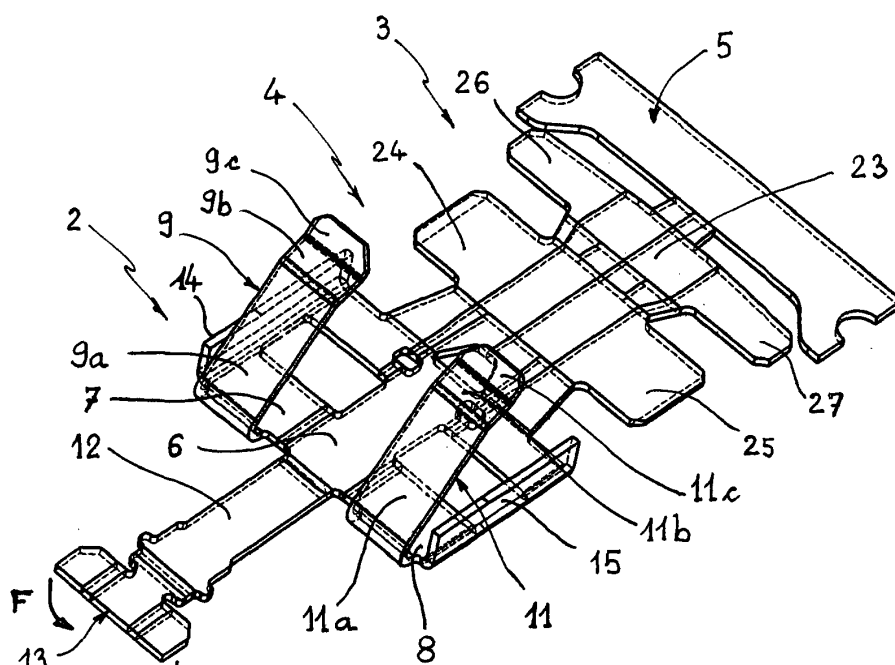


FIG. 2

