



(11) **EP 1 762 694 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:  
**01.05.2013 Bulletin 2013/18**

(51) Int Cl.:  
**E06C 7/08 (2006.01) B21D 39/06 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **06291438.7**

(22) Date de dépôt: **12.09.2006**

(54) **Echelle métallique et procédé de fabrication d'une telle échelle**

Metalleiter und deren Herstellungsverfahren

Metal ladder and method of manufacture thereof

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

(30) Priorité: **13.09.2005 FR 0509346**

(43) Date de publication de la demande:  
**14.03.2007 Bulletin 2007/11**

(73) Titulaire: **CDH Group**  
**27610 ROMILLY SUR ANDELLE (FR)**

(72) Inventeur: **Lachant, Patrick**  
**27370 Saint Pierre du Bosguerard (FR)**

(74) Mandataire: **Demulsant, Xavier et al**  
**Dejade & Biset**  
**35, rue de Châteaudun**  
**75009 Paris (FR)**

(56) Documents cités:  
**WO-A-95/11366 FR-A- 1 459 966**  
**FR-A- 2 100 519 FR-A- 2 795 127**  
**GB-A- 384 935 US-A- 2 951 550**  
**US-A- 3 283 402**

**EP 1 762 694 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]** L'invention concerne l'assemblage rigide d'un élément métallique tubulaire à un élément métallique plan.

**[0002]** La présente invention trouve une application particulière à la fixation d'échelons sur longerons, pour des échelles métalliques.

**[0003]** Par échelles métalliques, on désigne ici des structures comportant deux montants (les longerons) reliés entre eux par des barreaux (les échelons) fixés à intervalles prédéterminés.

**[0004]** Par échelles métalliques, on désigne ici notamment des structures du type général ci-dessus, dont les barreaux servent de degrés pour monter ou descendre, ces structures étant appelées échelles dans le langage commun et pouvant être de plusieurs variétés, par exemple échelle à coulisse, échelle emboîtable, échelle à crinoline.

**[0005]** Par échelle métallique, on désigne ici également des échelles à câbles.

**[0006]** Par échelle métallique, on désigne ici également les échelles d'échafaudage, c'est-à-dire les montants latéraux d'échafaudage, ces montants comprenant des longerons et des traverses. Ces montants latéraux permettent, le cas échéant, de monter ou descendre sur l'échafaudage.

**[0007]** Par « échafaudage », on désigne ici toute construction ou bâti provisoire, fixe ou mobile, facilitant l'accès aux ouvrages et la réalisation de travaux.

**[0008]** Sont notamment concernés par la présente invention :

- les échafaudages de pied, c'est-à-dire les échafaudages sur plans verticaux destinés aux travaux sur façades et parties en élévation ;
- les échafaudages rapides métalliques, en éléments modulaires, parfois appelés échafaudages tubulaires ;
- les échafaudages de plafond ou sur plans horizontaux, c'est-à-dire les échafaudages tubulaires légers, en général mobiles (roulants) et les échafaudages sur tréteaux ;
- les échafaudages en bascule portés par des traverses étrésoillonnées contre des encadrements de baies ;
- les échafaudages en éventail portés par des potences ou pointiers inclinés reposant sur les appuis des baies et immobilisés par des entretoises ou des étrésoillons.

**[0009]** L'invention concerne plus spécifiquement la liaison mécanique à froid des échelons aux montants d'échelles d'échafaudage.

**[0010]** Dans une technique ancienne, les échelons et longerons étaient soudés. Un tel mode d'assemblage assure certes une sécurité importante contre les risques de démontage accidentel mais peut conduire à une cor-

rosion aux points de soudure, lorsque les longerons et échelons sont en acier galvanisé avant soudage : une galvanisation réalisée avant la soudure est facilement détériorée lors du soudage. Une galvanisation post-soudage est une opération requérant un grand savoir faire lorsque les échelons et longerons présentent des sections à assembler de formes complexes.

**[0011]** L'assemblage par vissage des échelons sur les longerons est long et onéreux. Il existe un risque de dévissage accidentel ou malveillant.

**[0012]** L'agrafage des échelons aux longerons nécessite de ménager aux extrémités des échelons des languettes, tenons, ergots, ou analogues susceptibles d'être engagés dans des fentes prévues à cet effet dans les longerons, puis déformées à l'aide d'un outil de sertissage. Ainsi, par exemple, le document FR-2 478 891 propose qu'au moins une partie des échelons fasse saillie à travers un orifice des longerons, le montage permanent des échelons sur les longerons étant assuré par déformation des parties saillantes des échelons, au moyen d'un outil de sertissage. Le document FR-2 300 887 décrit l'assemblage d'échelons pourvus d'ergots pénétrant dans des logements ou ajours ménagés sur les longerons, un dispositif hydraulique venant ensuite, au droit de chaque échelon, poinçonner un crevé dans le longeron, le chant de la déchirure inférieure de ce crevé venant en butée contre la partie supérieure de l'échelon.

**[0013]** La mise en place des échelons sur les longerons par emboîtement a été envisagée, cette méthode présentant l'inconvénient de ne pas assurer une grande sécurité au démontage. Pour pallier cette difficulté, le document FR-2 709 528 propose la mise en place de pièces de blocage, à force, pour bloquer les échelons dans leur position d'emboîtement. Le procédé décrit dans le document FR-2 709 528 s'avère long et coûteux.

**[0014]** Diverses autres techniques onéreuses ont pu être proposées, comme par exemple le magneto-formage (voir document FR 2 561 322).

**[0015]** On connaît depuis longtemps l'assemblage par dudgeonnage ou sertissage des échelons aux montants d'échelles métalliques tubulaires, en particulier un alliage léger. On peut se reporter, par exemple, aux brevets français publiés sous les numéros 1 410 344, 1 550 157, 2 100 519, 2 577 609, 2 579 965.

**[0016]** Pour l'assemblage par sertissage, les échelons sont conventionnellement pourvus, sur leur deux extrémités latérales, d'au moins un retrait venant s'engager dans les perçages des montants. L'extrémité de ces retraits saillie en face externe des montants. Elle est déformée par sertissage, ou bien encore par roulage, tulpage, ou estampage. Le simple sertissage conduit à la déformation du retrait sur la face externe du montant. Le double sertissage, réalisé à la fois sur la face externe et sur la face interne du montant est naturellement plus solide que le simple sertissage, puisqu'il permet un serrage de part et d'autre de la paroi du montant.

**[0017]** Le dudgeon est conventionnellement mécanique et comprend un barillet, des galets ou aiguilles et

une broche conique. La broche conique (ou queue de dudgeon) avance à l'intérieur du profilé formant l'échelon. Cette broche est mise en rotation par une machine dudgeonneuse, électrique ou pneumatique. La broche augmente la circonférence des galets tout en les mettant en rotation. Les galets provoquent ainsi l'expansion du profilé formant l'échelon. Cette expansion est réalisée alors que le profilé formant l'échelon a été introduit dans une ouverture pratiquée dans le montant d'échelle. Il est ainsi possible de former des bourrelets sur l'échelon, ces bourrelets étant placés de part et d'autre d'au moins une des parois du montant d'échelle.

**[0018]** La rotation de l'échelon sur lui-même, lors de l'utilisation de l'échelle, est bien entendu à éviter. Les conséquences d'une telle rotation sont faciles à percevoir (blessures, chutes). Pour éviter cette rotation, on connaît des échelons dont les extrémités sont aplaties, ces extrémités aplaties rentrant dans les trous de perçage des montants.

**[0019]** La diversité des solutions techniques présentées ci-dessus montre qu'à ce jour, aucune solution technique parfaitement satisfaisante n'est connue pour la liaison mécanique à froid d'échelons et montants d'échelons métalliques.

**[0020]** La demanderesse a en particulier identifié les problèmes techniques suivants.

**[0021]** L'aplatissement des extrémités latérales des échelons provoque une forme géométrique aléatoire, puisque issue d'une frappe. Ainsi, les parties extrêmes aplaties d'un échelon tubulaire de section circulaire présentent des extrémités dont les dimensions sont supérieures au diamètre de ladite section circulaire.

**[0022]** L'aplatissement des extrémités latérales des échelons provoque également une protubérance entre la zone aplatie et la partie centrale circulaire de l'échelon. Cette protubérance peut gêner ou rendre moins sûr l'assemblage des échelons aux montants.

**[0023]** La forme aléatoire de la section aplatie des échelons rend difficile la maîtrise du jeu ultérieur dans la liaison de l'échelon au montant.

**[0024]** Pour tenter d'éviter la formation de jeu ultérieur entre échelon et montant, le document FR 2 795 127 propose une échelle d'échafaudage métallique dans laquelle l'extrémité aplatie de l'échelon est tirée en coincidence dans le montant.

**[0025]** En pratique, ce procédé s'avère coûteux, puisqu'il est nécessaire de tirer chacun des échelons par rapport au premier montant de l'échelle, puis par rapport au deuxième montant de l'échelle.

**[0026]** Le document US 3 283 402 décrit une échelle métallique ayant toutes les caractéristiques du préambule de la revendication 1.

**[0027]** L'invention vise à résoudre les problèmes techniques présentés auparavant.

**[0028]** A ces fins, l'invention se rapporte, selon un premier aspect, à une échelle métallique selon la revendication 1, comprenant au moins un échelon et deux montants, cet échelon étant pourvu d'une partie centrale et

de deux parties extrêmes, au moins une des deux parties extrêmes ayant, lorsque vue en coupe transversale, des dimensions externes différentes des dimensions externes de la partie centrale, mesurées également en coupe transversale, ladite partie extrême étant de forme géométrique sensiblement réduite dans un rapport homothétique à celle de la partie centrale, une zone de raccordement étant définie entre la partie centrale et ladite partie extrême, cette zone de raccordement reproduisant la géométrie de l'intersection entre la partie centrale de l'échelon et au moins un montant.

**[0029]** Avantagement, les parties extrêmes de l'échelon et les zones de raccordement de ces parties extrêmes avec la partie centrale de l'échelon sont pourvues de stries s'étendant sensiblement suivant la direction d'élanement de l'échelon. Ces stries forment surface antidérapante. Ces stries renforcent le blocage de l'échelon dans les trous de montage ménagés sur les montants.

**[0030]** Avantagement, l'échelon est pourvu de deux plans de symétrie sensiblement perpendiculaires entre eux et perpendiculaires à la section transversale de l'échelon.

**[0031]** Ladite partie extrême de l'échelon présente des dimensions externes inférieures à celles de ladite partie centrale, ces dimensions étant mesurées en coupe transversale de l'échelon.

**[0032]** Dans certaines réalisations, ladite zone de raccordement est au moins en partie coincée dans un trou du montant, en face interne de l'échelle, tandis que ladite partie extrême de l'échelon saille au-delà dudit montant, cette partie saillante étant déformée plastiquement en étant plaquée contre la paroi du montant, en face externe de l'échelle.

**[0033]** Dans une réalisation, les parties extrêmes des échelons sont pourvues de crantages intérieurs.

**[0034]** Les montants sont de section transversale circulaire, ou ovale ledit au moins un échelon étant de section transversale.

**[0035]** L'invention se rapporte, selon un deuxième aspect, à un procédé de montage selon la revendication 5 d'une échelle métallique telle que présentée ci-dessus, au moins un échelon étant emmanché dans un trou traversant d'un montant, la partie extrême de cet échelon saillant en face externe du montant, la déformation plastique de cette partie saillante venant presser le montant contre ladite zone de raccordement.

**[0036]** La déformation plastique est assurée par roulage, bouterollage, tulipage, sertissage, par exemple dans le sens des aiguilles d'une montre.

**[0037]** Ladite déformation plastique est assurée simultanément sur les deux parties extrêmes de l'échelon.

**[0038]** D'autres objets et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description suivante de modes de réalisation, description qui va être effectuée en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue partielle en perspective d'une

- échelle selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue de détail de la figure 1 ;
  - la figure 3 est une vue de dessus d'une partie extrême latérale d'un échelon de l'échelle représentée en figure 1 ;
  - la figure 4 est une vue de côté de la partie extrême latérale de l'échelon représenté en figure 3 ;
  - la figure 5 est une vue en perspective de la partie extrême latérale d'échelon représentée en figures 3 et 4 ;
  - la figure 6 est une vue d'un échelon pourvu de deux parties extrêmes latérales du type représenté en figures 3 à 5, cet échelon étant représenté avant son montage aux montants d'échelle, les deux montants d'échelles étant partiellement représentés sur cette figure 6 ;
  - la figure 7 est une vue de détail en coupe transversale de l'assemblage à froid entre échelon et montant d'échelle, selon l'invention, seule une des deux extrémités d'un échelon étant représentée sur cette figure 7 ;
  - la figure 8 est une vue en perspective partielle de l'ensemble formé par un échelon et deux montants, cette figure 8 illustrant le sens de roulage des extrémités de l'échelon ;
  - la figure 9 est une vue latérale de détail de la figure 8, le plan de coupe VII-VII de la figure 7 étant reporté sur cette figure 9 ;
  - la figure 10 est une vue en coupe selon le plan X-X de la figure 9 ;
  - la figure 11 est une vue en coupe transversale d'un échelon, montrant sa surface striée ou crantée ;
  - la figure 12 est une vue en coupe de la liaison échelon au montant, avant sertissage.

**[0039]** On se reporte tout d'abord aux figures 1 à 5.

**[0040]** L'échelle 1 telle que représentée en figure 1 comporte, de manière bien connue en soi, deux montants latéraux 2,3 et des échelons 4.

**[0041]** Dans le mode de réalisation représenté, les deux montants 2, 3 sont sensiblement identiques et parallèles entre eux. Il est entendu toutefois que l'invention concerne également les échelles dont les montants ne sont pas de forme, notamment de section, identiques, et/ou qui ne sont pas parallèles sur toute leur longueur. Par exemple, les montants peuvent être plus écartés l'un de l'autre à la base de l'échelle, notamment pour stabiliser l'échelle.

**[0042]** Dans le mode de réalisation représenté, les échelons 4 sont sensiblement équidistants. Il est entendu toutefois que l'invention concerne également les échelons ne sont pas équidistants.

**[0043]** Dans le mode de réalisation représenté, les montants 2,3 sont de section transversale circulaire. Dans d'autres réalisations, non représentées, ces montants sont de section ovale.

**[0044]** Les échelons 4 sont, dans leur partie 4a située entre les montants 2,3, de section transversale oblongue

et sont pourvus de stries ou de crans, ainsi qu'il apparaîtra plus complètement par la suite en référence à la figure 11.

**[0045]** Les montants 2, 3 et échelons 4 peuvent être en acier, en aluminium ou alliage d'aluminium. Ils peuvent être issus de profilage ou de pliage/soudage ou bien de roulage/soudage.

**[0046]** Les deux parties extrêmes latérales 5 des échelons 4 sont de section transversale inférieure à la section transversale de la partie 4a des échelons 4, ainsi qu'il apparaît nettement en figures 3 à 5.

**[0047]** Les zones de raccordement 7 entre la partie centrale 4a d'un échelon 4 et les parties extrêmes 5 de cet échelon 4 ont une géométrie qui correspond à l'intersection de surface de contact entre cet échelon 4 et les montants 2,3.

**[0048]** L'échelon 4, tel que vu en coupe transversale en figure 11, est pourvu de plis ou stries 8. Ces stries 8 permettent notamment d'éviter le glissement du pied ou de la main de l'utilisateur de l'échelle. Ces stries 8 sont des ondulations dans l'épaisseur du profilé formant l'échelon, l'épaisseur de ce profilé, mesurée en coupe transversale de l'échelon, étant sensiblement constante.

**[0049]** L'échelon 4 est pourvu de deux plans de symétrie, dans le mode de réalisation représenté, ces deux plans étant sensiblement perpendiculaires entre eux et perpendiculaires au plan de coupe transversal de la figure 11.

**[0050]** Lorsque vu en coupe transversale, l'échelon est de forme tubulaire oblongue, sa surface extérieure étant pourvue de stries 8, sauf en son centre passant par l'axe XX', où l'échelon est dépourvu de stries sur une distance variable.

**[0051]** Les zones de raccordement 7 sont pourvues de stries 8, tout comme les parties extrêmes latérales 5, ainsi qu'il est visible en figure 5.

**[0052]** Les montants 2, 3 sont pourvus de trous de réservation 9, ces trous traversant les montants 2, 3 et ces trous 9 étant de géométrie sensiblement identique à celle des parties extrêmes 5 d'échelon 4, mais de dimensions légèrement supérieures à celles de ces parties extrêmes 5.

**[0053]** La longueur L5 d'une partie extrême 5 est supérieure de quelques millimètres à la dimension du montant 2, 3, cette dimension étant mesurée au droit des trous 9.

**[0054]** Lors de l'introduction par emmanchement de la partie extrême 5 de l'échelon 4 dans les trous 9 d'un montant 2, 3, cette partie extrême 5 vient en saillie d'une longueur E (voir figure 12). A ce moment, la zone de raccordement 7 vient en contact avec la paroi du montant 2, 3.

**[0055]** La partie saillante, de longueur E, de l'échelon 4, est alors soumise à un roulage, formant un collet 10. Lors de ce roulage, le collet 10 vient pousser le montant 2, 3 en B qui vient s'appliquer contre la zone de raccordement 7.

**[0056]** La zone de raccordement 7 étant pourvue des

crans ou plis 8, le roulage conduit au coincement de la zone de raccordement 7 dans les trous 9 des montants, éliminant tout risque de jeu entre échelon 4 et montant 2, 3.

[0057] L'échelon 4 est bloqué par coincement de sa zone de raccordement 7 dans la paroi du montant 2, 3, en partie interne de l'échelle. L'échelon est dans le même temps rigidement serré contre le montant 2, 3, le collet 10 assurant une pression de l'échelon 4 contre le montant 2, 3, côté externe à l'échelle.

[0058] L'assemblage des échelons aux montants peut être avantageusement pratiqué simultanément sur les deux côtés des échelons, par exemple dans le même sens des aiguilles d'une montre comme indiqué par les flèches F de la figure 8.

[0059] Les parties extrêmes 5 d'un échelon, sensiblement réduites dans un rapport homothétique à la partie centrale 4a de cet échelon, sont obtenues par fluage de la matière dans le sens longitudinal de l'échelon 4 et dans le sens des stries 8.

[0060] Le collet 10 peut être obtenu par roulage et pression sous un bouterollage.

## Revendications

1. Echelle métallique, comprenant au moins un échelon (4) et deux montants (2, 3), cet échelon (4) étant pourvu d'une partie centrale (4a) et de deux parties extrêmes (5), au moins une des deux parties extrêmes (5) ayant, lorsque vue en coupe transversale, des dimensions externes différentes des dimensions externes de la partie centrale (4a), mesurées également en coupe transversale ladite partie extrême (5) étant de forme géométrique sensiblement réduite dans un rapport homothétique à celle de la partie centrale (4a), une zone de raccordement (7) étant définie entre la partie centrale (4a) et ladite partie extrême (5), cette zone de raccordement (7) reproduisant la géométrie de l'intersection entre la partie centrale (4a) de l'échelon (4) et au moins un montant (2, 3), les parties extrêmes (5) de l'échelon (4) et les zones de raccordement (7) de ces parties extrêmes (5) avec la partie centrale (4a) de l'échelon (4) étant pourvues de stries (8) s'étendant sensiblement suivant la direction d'élançement de l'échelon (4), **caractérisée en ce que** les montants (2, 3) sont de section transversale circulaire ou ovale, et **en ce que** ledit au moins un échelon (4) est de section transversale oblongue.
2. Echelle selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'échelon (4) est pourvu de deux plans de symétrie (P1, P2) sensiblement perpendiculaires entre eux et perpendiculaires à la section transversale de l'échelon (4).
3. Echelle selon l'une quelconque des revendications

précédentes, **caractérisée en ce que** ladite zone de raccordement (7) est au moins en partie coincée dans un trou (9) du montant (2, 3), en face interne de l'échelle, tandis que ladite partie extrême (5) de l'échelon (4) saille au-delà dudit montant, cette partie saillante étant déformée plastiquement en étant plaquée contre la paroi du montant, en face externe de l'échelle.

4. Echelle métallique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les parties extrêmes (5) des échelons (4) sont pourvues de crantages intérieurs.
5. Procédé de montage d'une échelle métallique telle que présentée dans l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un échelon (4) est emmanché dans un trou traversant (9) d'un montant (2, 3), la partie extrême (5) de cet échelon (4) saillant en face externe du montant (2, 3), la déformation plastique de cette partie saillante venant presser le montant contre ladite zone de raccordement.
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la déformation plastique est assurée par roulage, bouterollage, tulpage, sertissage, notamment dans le sens des aiguilles d'une montre.
7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** ladite déformation plastique est assurée simultanément sur les deux parties extrêmes (5) de l'échelon (4).

## Claims

1. Metal ladder comprising at least one rung (4) and two stiles (2, 3), this rung (4) having a central portion (4a) and two end portions (5), at least one of the two end portions (5) having, when seen in cross section, outer dimensions which are different from the outer dimensions of the central portion (4a), when these are also measured in cross section, the shape of said end portion (5) being a substantially scaled-down version of that of the central portion (4a), a connecting region (7) being defined between the central portion (4a) and said end portion (5), this connecting region (7) having the same geometry as the intersection between the central portion (4a) of the rung (4) and at least one stile (2, 3), the end portions (5) of the rung (4) and the connecting regions (7) connecting these end portions (5) to the central portion (4a) of the rung (4) being provided with striations (8) extending substantially in the lengthwise direction of the rung (4), **characterized in that** the stiles (2, 3) are of circular or oval cross section, and **in that** said at least one rung (4) is of oblong cross section.

2. Ladder according to Claim 1, **characterized in that** the rung (4) has two planes of symmetry (P1, P2) which are substantially perpendicular to each other and perpendicular to the cross section of the rung (4).
3. Ladder according to either of the preceding claims, **characterized in that** said connecting region (7) is at least partly wedged in a hole (9) of the stile (2, 3), on the inner face of the ladder, while said end portion (5) of the rung (4) projects beyond said stile, this projecting portion being deformed plastically by being pressed against the wall of the stile, on the outer face of the ladder.
4. Metal ladder according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the end portions (5) of the rungs (4) have inner corrugations.
5. Method for assembling a metal ladder as presented in any one of the preceding claims, **characterized in that** at least one rung (4) is inserted into a through-hole (9) of a stile (2, 3), the end portion (5) of this rung (4) projecting on the outer face of the stile (2, 3), the plastic deformation of this projection portion pressing the stile against said connecting region.
6. Method according to Claim 5, **characterized in that** the plastic deformation is performed by edge rolling, heading, flaring or crimping, especially clockwise.
7. Method according to Claim 6, **characterized in that** said plastic deformation is performed simultaneously on the two end portions (5) of the rung (4).

#### Patentansprüche

1. Metallleiter, die mindestens eine Sprosse (4) und zwei Holme (2, 3) enthält, wobei diese Sprosse (4) mit einem Mittelbereich (4a) und mit zwei Endbereichen (5) versehen ist, wobei mindestens einer der zwei Endbereiche (5) im Querschnitt gesehen andere Außenabmessungen hat als die Außenabmessungen des Mittelbereichs (4a), ebenfalls im Querschnitt gemessen, wobei der Endbereich (5) eine in einem homothetischen Verhältnis zu derjenigen des Mittelbereichs (4a) im Wesentlichen reduzierte geometrische Form hat, wobei eine Verbindungszone (7) zwischen dem Mittelbereich (4a) und dem Endbereich (5) definiert ist, wobei diese Verbindungszone (7) die Geometrie des Übergangs zwischen dem mittleren geometrischen Bereich (4a) der Sprosse (4) und mindestens einem Holm (2, 3) reproduziert, wobei die Endbereiche (5) der Sprosse (4) und die Verbindungszonen (7) dieser Endbereiche (5) mit dem Mittelbereich (4a) der Sprosse (4) mit Riefen (8) versehen sind, die sich im Wesentlichen in der Längenrichtung der Sprosse (4) erstrecken, da-

**durch gekennzeichnet, dass** die Holme (2, 3) einen kreisförmigen oder ovalen Querschnitt haben, und dass die mindestens eine Sprosse (4) einen länglichen Querschnitt hat.

5

2. Leiter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sprosse (4) mit zwei Symmetrieebenen (P1, P2) versehen ist, die im Wesentlichen lotrecht zueinander und lotrecht zum Querschnitt der Sprosse (4) sind.

10

3. Leiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungszone (7) zumindest zum Teil in ein Loch (9) des Holms (2, 3) an der Innenseite der Leiter geklemmt ist, während der Endbereich (5) der Sprosse (4) über den Holm vorsteht, wobei dieser vorstehende Bereich plastisch verformt wird, indem er gegen die Wand des Holms an der Außenseite der Leiter gedrückt wird.

15

20

4. Metallleiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Endbereiche (5) der Sprossen (4) mit inneren Rasterungen versehen sind.

25

5. Verfahren zum Zusammenbau einer Metallleiter, wie sie in einem der vorhergehenden Ansprüche präsentiert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Sprosse (4) in ein Durchgangsloch (9) eines Holms (2, 3) eingeschoben ist, wobei der Endbereich (5) dieser Sprosse (4) an der Außenseite des Holms (2, 3) vorsteht, wobei die plastische Verformung dieses vorstehenden Bereichs den Holm gegen die Verbindungszone drückt.

30

35

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die plastische Verformung durch Rollen, Döppern, Muffenformung, Quetschen, insbesondere im Uhrzeigersinn, gewährleistet wird.

40

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die plastische Verformung gleichzeitig in den zwei Endbereichen (5) der Sprosse (4) gewährleistet wird.

45

50

55

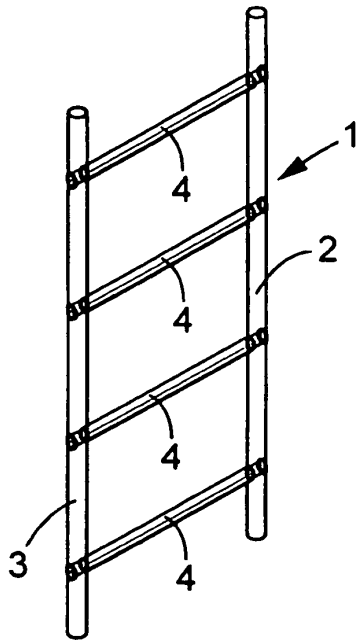


FIG. 1

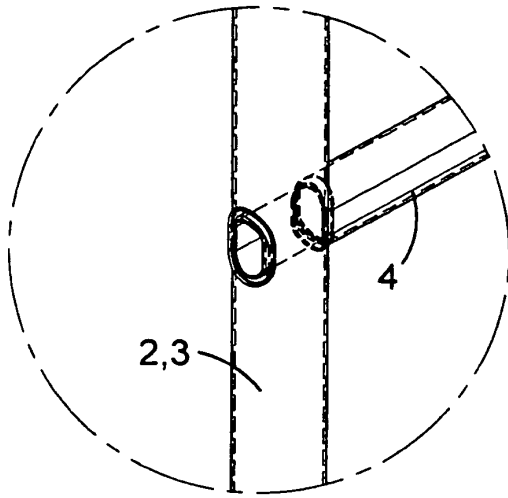


FIG. 2

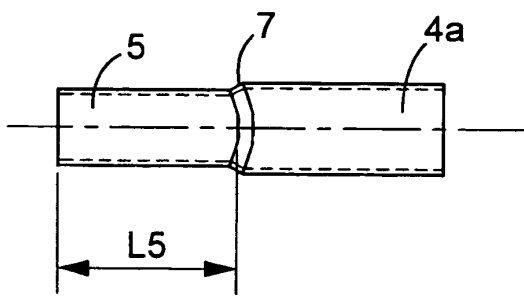


FIG. 3

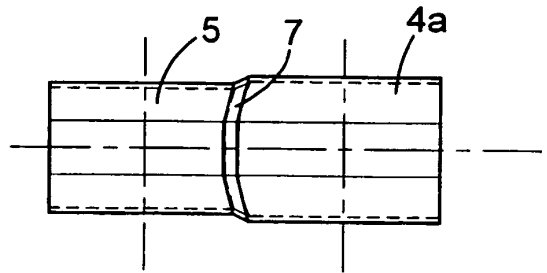


FIG. 4

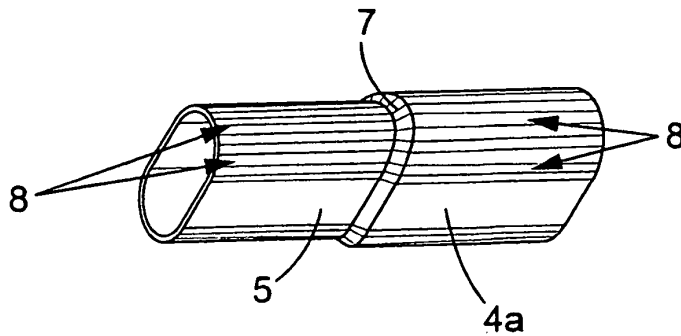


FIG. 5

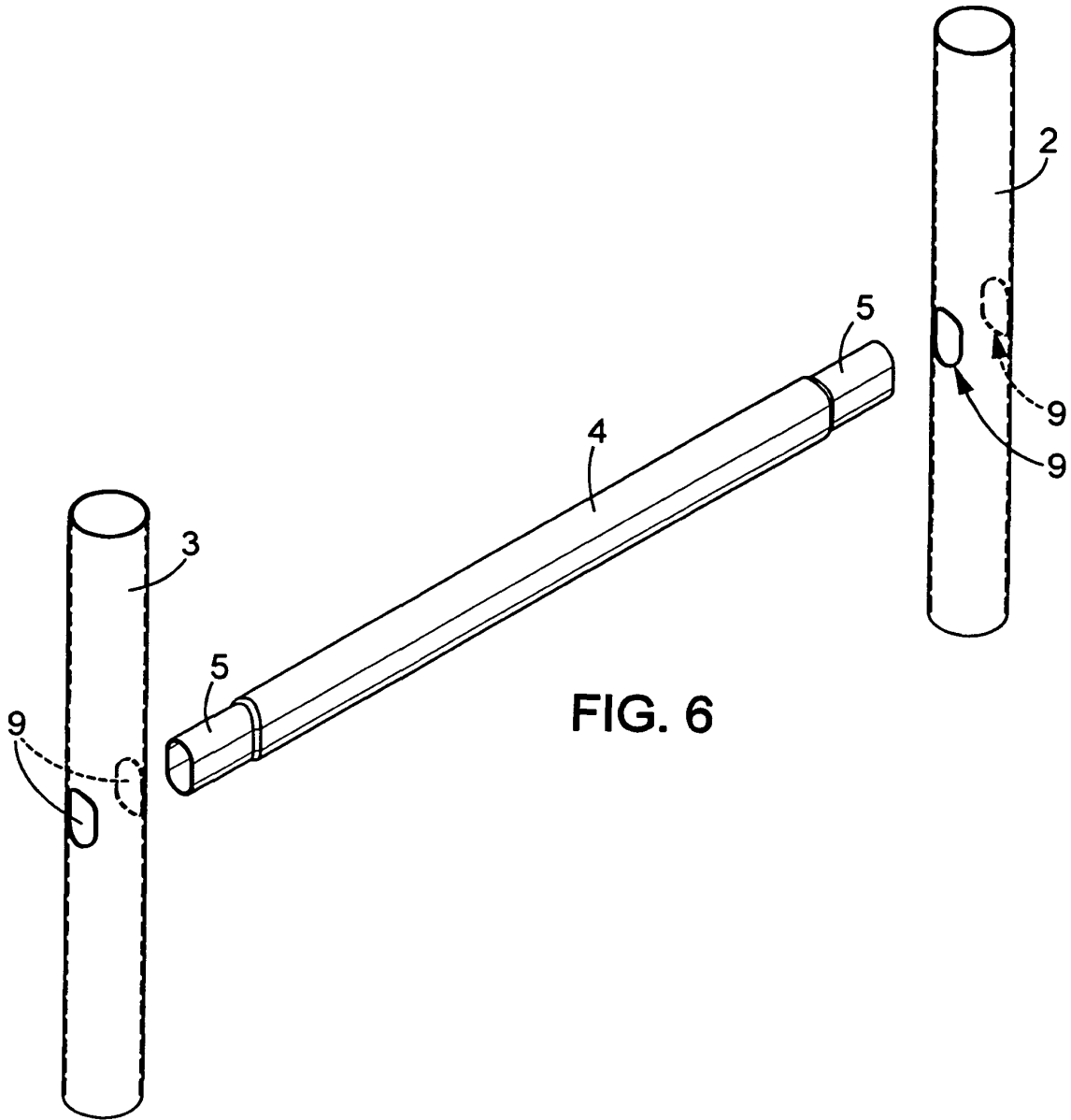


FIG. 6

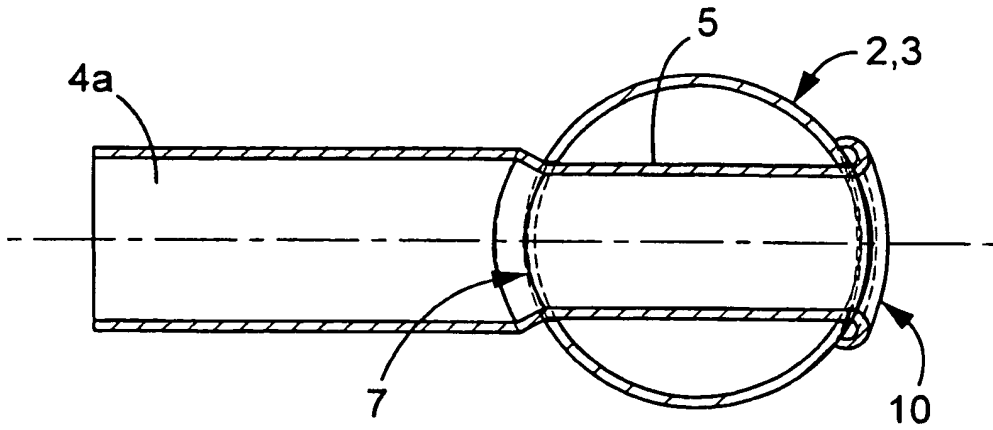


FIG. 7

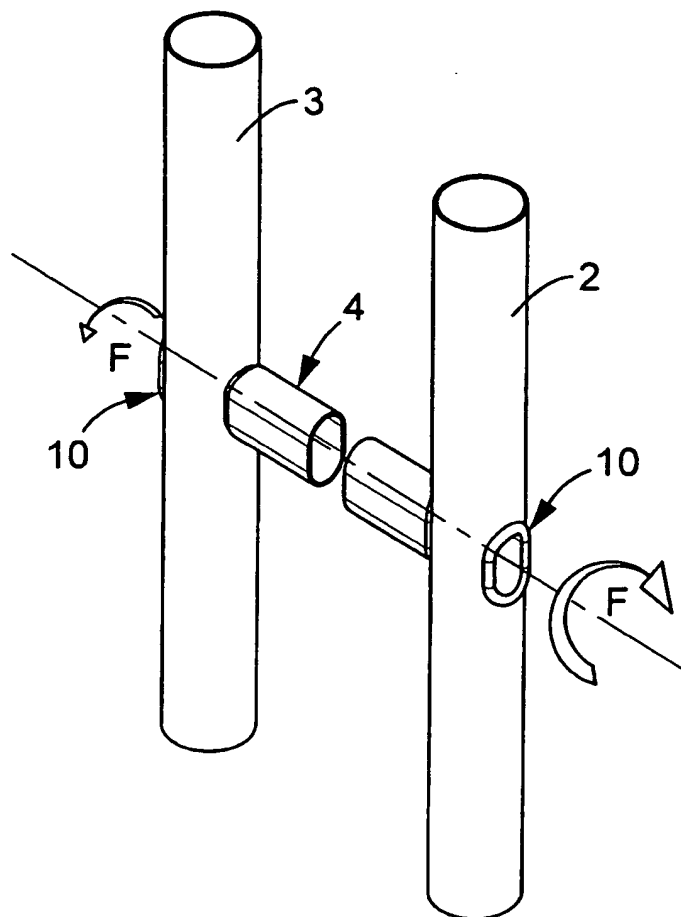


FIG. 8

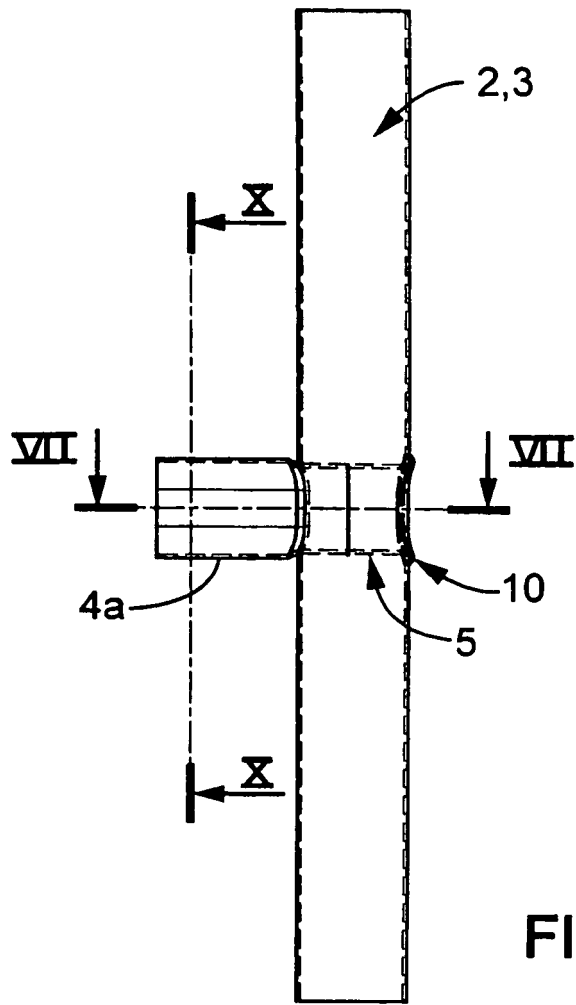


FIG. 9

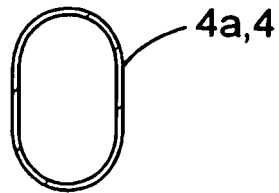


FIG. 10

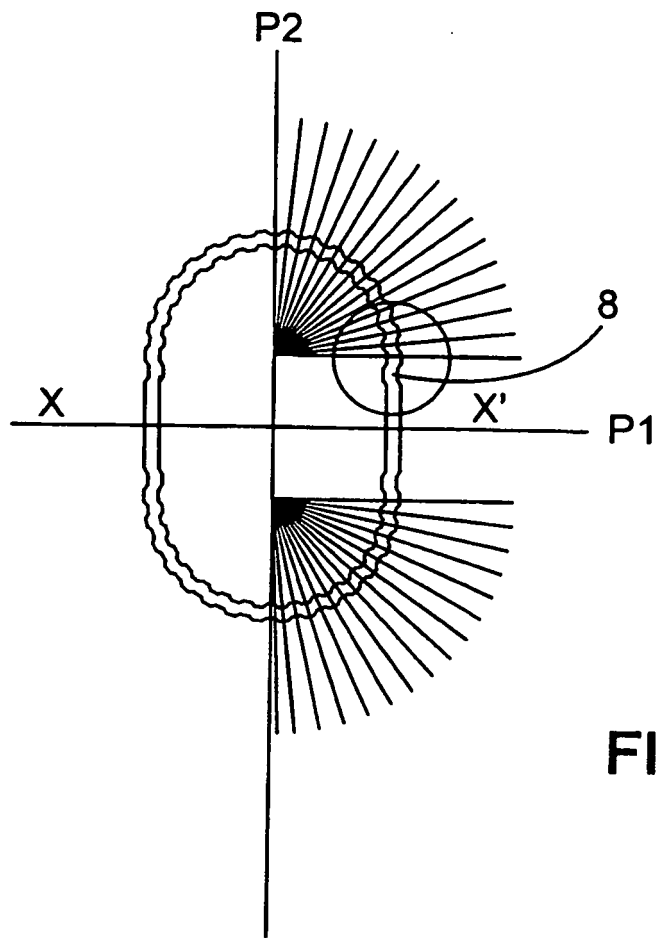


FIG. 11

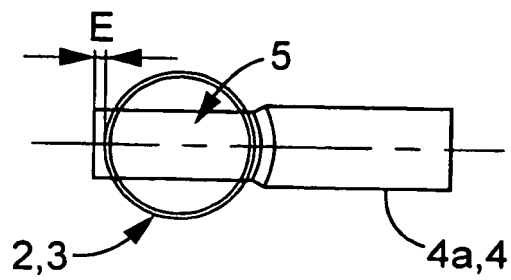


FIG. 12

**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**

- FR 2478891 [0012]
- FR 2300887 [0012]
- FR 2709528 [0013]
- FR 2561322 [0014]
- FR 2795127 [0024]
- US 3283402 A [0026]