(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 958 715 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
07.10.2009 Bulletin 2009/41

(51) Int Cl.:
B21J 15/04 *(2006.01)* ***B25B 27/00*** *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **08354008.8**

(22) Date de dépôt: **25.01.2008**

(54) **Procédé d'assemblage d'au moins deux éléments par l'intermédiaire d'un rivet à sertir**

Verfahren zum Zusammenbau von mindestens zwei Elementen mit Hilfe eines Blindniets

Method for assembling at least two elements by means of a blind rivet

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorité: **13.02.2007 FR 0701015**

(43) Date de publication de la demande:
20.08.2008 Bulletin 2008/34

(73) Titulaire: **Bollhoff Otalu S.A.**
73490 La Ravoire (FR)

(72) Inventeur: **Gory, Philippe**
73160 Saint Thibaud de Couz (FR)

(74) Mandataire: **Hecké, Gérard et al**
Cabinet HECKE
10 rue d'Arménie - Europole
BP 1537
38025 Grenoble Cedex 1 (FR)

(56) Documents cités:
US-A- 3 838 499

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).

EP 1 958 715 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne un procédé d'assemblage d'au moins deux éléments par l'intermédiaire d'un rivet à sertir, comportant une tête et un fût, selon le préambule de la revendication 1.

État de la technique

[0002] Pour la fixation d'au moins deux éléments du type panneaux, plaques ou analogue, un procédé d'assemblage connu utilise classiquement un rivet, du type rivet aveugle à sertir avec tige incorporée. Comme représenté sur la figure 1, un tel rivet 10 comporte classiquement une tête 11 et un corps 12 destiné à se déformer pour réaliser un bourrelet de sertissage permettant de bloquer les panneaux assemblés entre ledit bourrelet et la tête 11. Le rivet 10 comporte également une tige 13 incorporée, destinée à être introduite dans un outil de pose associé (non représenté sur la figure 1), destiné à effectuer l'opération de sertissage.

[0003] Le procédé d'assemblage des deux éléments comporte alors l'insertion du rivet 10 dans des orifices correspondants des éléments à assembler. Puis, la tige 13 est insérée dans une extrémité de l'outil de pose, afin d'effectuer l'étape de sertissage du rivet. Après sertissage, la tige 13 est éliminée par rupture sensiblement au niveau de la tête 11 du rivet 10.

[0004] Cependant, un tel procédé d'assemblage, même s'il est relativement simple et rapide, n'offre pas toutes les garanties notamment d'un point de vue optimisation de l'assemblage et positionnement du rivet dans les éléments assemblés. Plus particulièrement, il est nécessaire d'éliminer la tige 13 restante après rupture et le rivet 10 installé après sertissage présente une retenue très aléatoire, le corps 12 pouvant notamment vibrer en utilisation dans les éléments assemblés. Par ailleurs, la déformation du rivet 10 ne garantit pas le plaquage des éléments assemblés et l'étanchéité entre la tige 13 et le rivet 10 est difficile à obtenir. La distribution et la pose automatique d'un tel rivet 10 sont également difficiles à réaliser.

[0005] Le document US3838499 sur lequel se base le préambule de la revendication 1 décrit un procédé d'assemblage de deux éléments par l'intermédiaire d'un rivet, dans lequel une tige de traction d'un outil de pose est accrochée par matriçage à une partie du fût du rivet, puis le rivet est inséré dans les orifices correspondants des éléments à assembler. Le procédé se termine par une étape de sertissage du rivet et une étape de séparation de l'outil de pose du rivet. L'étape de sertissage est effectuée par déformation radiale de la partie du fût sur laquelle a été appliqué le matriçage. L'étape de séparation de l'outil se pratique en même temps que l'étape de sertissage car la déformation radiale créant le bourrelet de sertissage s'accompagne simultanément d'une diminution progressive de la résistance à la traction. Le document mentionne la possibilité de dévisser la tige pour ne pas endommager le rivet si celui-ci doit servir d'écrou. Ainsi l'étape de séparation se prolonge après la fin de l'étape de sertissage par un arrachement axial de la face intérieure de la partie matricée du fût. Autrement dit, l'étape de séparation comporte d'une part une première sous-étape simultanée à l'étape de sertissage et effectuée par déformation radiale de la partie du fût sur laquelle a été appliqué le matriçage, et d'autre part une deuxième sous-étape effectuée après l'étape de sertissage par arrachement axial de la face intérieure de la partie matricée du fût.

[0006] Ce procédé d'assemblage n'est pas complètement satisfaisant car la deuxième sous-étape de l'étape de séparation risque de provoquer une détérioration de l'assemblage effectué au préalable pendant l'étape de sertissage, notamment une détérioration de la qualité du bourrelet de sertissage étant donné qu'il est réalisé par déformation de la partie matricée du fût du rivet, là où se produit l'arrachement axial.

Objet de l'invention

[0007] L'invention a pour but d'améliorer les procédés d'assemblage existants.

[0008] Le procédé de l'invention est remarquable en ce que l'étape de séparation de l'outil de pose du rivet est effectuée après l'étape de sertissage du rivet, par déformation radiale de la partie du fût du rivet, sur laquelle a été appliqué le matriçage.

[0009] Le procédé d'assemblage de l'invention permet une pose séquentielle du rivet en réalisant successivement une première déformation radiale pour l'étape de sertissage puis une deuxième déformation radiale, différente de la première, pour l'étape de séparation.

[0010] Durant l'étape de sertissage, un bourrelet de sertissage est réalisé par une déformation radiale d'une partie du fût intercalée entre la tête et la partie du fût sur laquelle a été appliqué le matriçage. Il en résulte que l'étape de séparation effectuée ultérieurement par déformation de la partie matricée ne provoque aucune détérioration du bourrelet de sertissage car celui-ci est axialement distant de la partie matricée.

[0011] Selon une caractéristique de l'invention, l'étape de matriçage est réalisée au niveau de l'extrémité libre du fût du rivet sur une hauteur prédéterminée.

Description sommaire des dessins

[0012] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode particulier de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple non limitatif et représenté aux dessins annexés, dans lesquels :

La figure 1 représente un rivet aveugle à tige incorporée, utilisé pour la réalisation d'un procédé d'as-

semblage d'au moins deux éléments selon l'art antérieur.

Les figures 2 à 7 représentent schématiquement des vues de face en coupe partielle de différentes étapes successives d'un mode particulier de réalisation d'un procédé d'assemblage selon l'invention.

Description d'un mode préférentiel de l'invention

[0013] En référence aux figures 2 à 7, le procédé d'assemblage selon l'invention est notamment destiné à assembler au moins deux éléments 14, 15, par exemple des panneaux, des plaques ou analogue, au moyen d'un rivet 16 à sertir et d'un outil de pose 17 (figures 2 et 4). Le principe du procédé d'assemblage selon l'invention consiste notamment à accrocher par matriçage une partie du rivet 16 sur une tige de traction 18 de l'outil de pose 17, avant insertion du rivet 16 dans des orifices 19, 20, respectivement, des éléments 14, 15 à assembler et sertissage du rivet 16, afin de garantir l'assemblage des deux éléments 14, 15.

[0014] Dans le mode particulier de réalisation représenté sur les figures 2 à 7, le rivet 16 utilisé pour le procédé d'assemblage est un rivet classique comportant une tête 21 plate et un fût 22, de préférence cylindrique, percé et ouvert (figure 2) et comportant, de préférence, une zone de matriçage 23 à l'intérieur du fût 22. Le rivet 16 est réalisé en une matière apte à se déformer pour l'opération de matriçage, par exemple l'acier, l'acier inoxydable, le laiton ou l'aluminium.

[0015] L'outil de pose 17 comporte une enclume 24, placée de part et d'autre de la tige de traction18 et destinée à venir en appui sur la tête 21 du rivet 16 lors de l'assemblage des deux éléments 14 et 15. Dans le mode particulier de réalisation des figures 2 à 7, la tige de traction 18 est destinée à venir s'insérer à l'intérieur du rivet 16 et comporte une extrémité 25, par exemple, rainurée. L'opération de matriçage pour l'accrochage du rivet 16 sur la tige de traction 18 est réalisée au niveau de l'extrémité libre du fût 22 du rivet 16, opposée à la tête 21, de manière à coopérer notamment avec l'extrémité 25 rainurée de la tige de traction 18 (figure 3).

[0016] Dans des variantes de réalisation non représentées, le fût 22 du rivet 16 peut être borgne et/ou peut comporter un épaulement externe, situé sous la tête 21 du rivet 16. La tête 21 du rivet 16 peut être fine ou fraisée et la tige de traction 18 peut comporter une extrémité 25 filetée ou conique.

[0017] Le procédé d'assemblage des deux éléments 14 et 15 au moyen du rivet 16 et de l'outil de pose 17 va être décrit plus en détail au regard des figures 2 à 7. Sur la figure 2, la première étape du procédé consiste à positionner la tête 21 du rivet 16 contre l'enclume 24, par exemple en acier, de l'outil de pose 17 et à positionner le rivet 16 dans un outillage de matriçage 26, formé, par exemple, de deux ou plusieurs secteurs en acier, conformés selon la forme souhaitée du matriçage sur le rivet 16.

[0018] Sur la figure 3, l'étape suivante consiste à effecteur l'opération de matriçage, c'est-à-dire appliquer une force radiale selon les flèches F1, sur la surface externe du fût 22 du rivet 16 et sur une hauteur prédéfinie, correspondant notamment à la hauteur des secteurs de l'outillage de matriçage 26. L'étape de matriçage permet d'accrocher le rivet 16 sur la tige de traction 18 de l'outil de pose 17, la matière à l'intérieur du rivet 16 venant se placer dans les rainures de l'extrémité 25 de la tige de traction 18 de l'outil de pose 17. Dans le mode particulier de réalisation des figures 2 à 7, la hauteur de matriçage correspond sensiblement à la hauteur de l'extrémité 25 de la tige de traction 18 de l'outil de pose 17 et de la zone de matriçage 23 à l'intérieur du fût 22 du rivet 16. Par ailleurs, la fin de l'étape de matriçage est notamment déterminée par la mise en contact des secteurs de l'outillage de matriçage 26.

[0019] Sur la figure 4, le rivet 16 ainsi accroché sur la tige de traction 18 est alors sorti de l'outillage de matriçage 26 et placé dans les orifices 19, 20 correspondants des éléments 14 et 15 à assembler. Le diamètre des orifices 19, 20 des éléments 14, 15 est notamment choisi de manière à être légèrement supérieur au diamètre du fût 22 du rivet 16. Par ailleurs, la hauteur du rivet 16 est également calculée, de sorte que la somme des épaisseurs des éléments 14 et 15 à assembler est compatible avec l'opération de sertissage du rivet 16, à savoir avec la création d'un bourrelet de sertissage comme décrit ci-après. Autrement dit, la hauteur du fût 22 est telle qu'après l'opération de matriçage, il reste une partie non déformée de fût 22 intercalée entre la tête 21 et la partie de fût 22 sur laquelle a été appliqué le matriçage, partie non déformée dont la hauteur est supérieure à la somme des épaisseurs des éléments 14 et 15. Plus précisément, la différence entre la hauteur de la partie non déformée et la somme des épaisseurs des éléments 14 et 15 est choisie pour permettre la création ultérieure d'un bourrelet de sertissage.

[0020] Sur la figure 5, l'étape suivante du procédé est l'étape de sertissage du rivet 16 dans les éléments 14, 15 à assembler. L'étape de sertissage consiste à appliquer une force de traction, selon la flèche T1, sur la tige de traction 18 en opposition avec l'application d'une force de compression, selon les flèches C1, de l'enclume 24 sur la tête 21 du rivet 16, de manière à obtenir un bourrelet de sertissage 27, caractéristique de l'opération de sertissage. Le bourrelet 27, formé sous l'élément 15, est alors destiné à bloquer les deux éléments 15, 16 l'un contre l'autre et entre lui-même et la tête 21 du rivet 16. Comme décrit précédemment, la hauteur du fût 22 du rivet 16 et de la zone matricée du rivet 16 sur la tige de traction 18 sont notamment calculées, de sorte que le fût 22 conserve une hauteur suffisante pouvant se déformer pour obtenir le bourrelet de sertissage 27, comme représenté sur la figure 5 : dans l'étape de sertissage, le bourrelet de sertissage 27 est réalisé par une déformation radiale d'une partie du fût 22 intercalée entre la tête 21 et la partie du fût 22 sur laquelle a été appliqué le matri-

çage. Plus précisément, le bourrelet de sertissage 27 est généré par une déformation radiale d'un segment de la partie de fût 22 non déformée pendant l'étape de matriçage, à savoir le segment directement adjacent à la partie de fût 22 sur laquelle a été appliquée le matriçage. Le segment restant de la partie de fût 22 non déformée pendant l'étape de matriçage, à savoir le segment interposé entre la tête 21 et le bourrelet de sertissage 27, présente une hauteur sensiblement égale à la somme des épaisseurs des éléments 14, 15 et reste intact dans l'étape de sertissage.

[0021] Sur la figure 6, le procédé d'assemblage comporte ensuite une étape de séparation de l'outil de pose 17 du rivet 16. L'étape de séparation consiste à appliquer une force de traction, selon la flèche T2, sur la tige de traction 18 de l'outil de pose 17 et une force de compression, selon les flèches C2, sur l'enclume 24, différentes des forces de traction (flèche T1) et de compression (flèches C1) de l'étape de sertissage représentée sur la figure 5.

[0022] L'étape de séparation intervient notamment à partir d'un effort calibré de l'outil de pose 17. Ainsi, pour l'étape de séparation de l'outil de pose 17, la force de traction selon la flèche T2 (figure 6) est supérieure à la force de traction selon la flèche T1 (figure 5) et la force de compression selon les flèches C2 (figure 6) est, de préférence, supérieure à la force de compression selon les flèches C1 (figure 5). Un tel calibrage avec des forces de traction et de compression différentes selon les étapes du procédé permettent notamment de garantir un sertissage optimal du rivet 16 dans les deux éléments 14 et 15.

[0023] De telles forces appliquées par l'outil de pose 17 entraînent alors, selon les flèches F2, la déformation radiale du fût 22 du rivet 16 et le retrait de la matière du fût 22 insérée initialement par matriçage sur l'extrémité 25 de la tige de traction 18. Il en résulte une diminution progressive de la résistance à la traction du rivet 16, qui devient presque nulle, voire nulle suivant les applications, et l'extraction de la tige de traction 18 est alors facilitée par une simple translation de l'outil de pose 17 hors du rivet 16. La déformation radiale de la partie de fût 22 sur laquelle a été appliqué le matriçage intervient entre l'extrémité du fût 22 opposée à la tête 21, et le bourrelet de sertissage 27.

[0024] Dans une variante de réalisation non représentée, dans laquelle la tige de traction 18 comporte une extrémité 25 filetée, l'étape de séparation de l'outil de pose 17 et du rivet 16 peut comporter une étape additionnelle de dévissage de la tige de traction 18, en vue d'effectuer l'extraction complète de la tige de traction 18 du rivet 16 après la déformation radiale de la partie de fût 22 sur laquelle a été appliqué le matriçage. Il est ainsi possible d'utiliser le rivet 16 avec une fonction supplémentaire d'écrou.

[0025] Sur la figure 7, l'outil de pose 17 est complètement retiré du rivet 16. Les deux éléments 14, 15 sont alors solidement assemblés, le rivet 16 étant maintenu en position de façon optimale dans les orifices 19, 20 correspondants des éléments 14, 15 maintenant assemblés.

[0026] Un tel procédé d'assemblage selon l'invention utilise donc un principe de matriçage permettant, d'une part, d'accrocher de façon efficace et rapide le rivet 16 sur la tige de traction 18 et, d'autre part, de fixer solidement le rivet 16 dans les éléments à assembler, afin d'assurer un assemblage optimal. Le procédé d'assemblage selon l'invention utilise également un principe d'extraction du rivet 16 de l'outil de pose 17 après sertissage, simple, rapide et sans détérioration de l'assemblage effectué au préalable.

[0027] Par ailleurs, l'outil de pose 17 utilisé pour un tel procédé d'assemblage est simple d'utilisation quelle que soit la forme de l'extrémité 25 de la tige de traction 18.

[0028] De plus, le rivet 16 utilisé pour le procédé d'assemblage selon l'invention est un rivet simple, constitué d'une simple pièce métallique creuse comportant une tête et un fût tubulaire creux, sans système de traction incorporé, à savoir un filetage interne ou une tige. Les dimensions et la matière du rivet 16 sont aptes à résister et à s'adapter au traitement de matriçage, c'est-à-dire qu'elles sont adaptées pour que le rivet puisse s'installer dans tout type d'applications nécessitant la pose d'un rivet du type rivet aveugle à sertir.

[0029] Par ailleurs, la hauteur et la profondeur du matriçage effectué sur le fût 22 du rivet 16 sont telles qu'elles permettent de garantir une pose séquentielle du rivet 16, assurant d'abord le sertissage du rivet 16 dans les éléments 14 et 15, puis l'extraction de la tige de traction 18, sans rupture du rivet 16 ou de la tige de traction 18 de l'outil de pose 17. La pose séquentielle du rivet 16 se pratique en réalisant successivement une première déformation radiale (bourrelet de sertissage 27) pour l'étape de sertissage, puis une deuxième déformation radiale, axialement décalée de la première déformation, pour l'étape de séparation. Il en résulte que l'étape de séparation effectuée par déformation de la partie sur laquelle a été appliqué le matriçage ne provoque aucune détérioration du bourrelet de sertissage 27 car celui-ci est axialement distant de la partie sur laquelle a été appliqué le matriçage.

[0030] L'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit ci-dessus. Le rivet 16 peut être réalisé en toute matière apte à se déformer par matriçage. Les dimensions et les formes du rivet 16 (tête 21 et fût 22) et de l'outil de pose 17 sont non limitatives et dépendent notamment des dimensions des éléments 14, 15 à assembler et des applications visées. L'utilisation d'un rivet 16 borgne permet notamment d'assurer une fonction d'étanchéité totale entre les deux éléments 14 et 15 à assembler, éventuellement avec l'ajout d'un joint rapporté ou surmoulé ou d'une rondelle plastique sous la tête 21 du rivet 16 borgne.

[0031] De plus, la longueur du rivet 16 et la hauteur du matriçage réalisé sur son fût 22 dépendent notamment du diamètre du rivet 16 et de l'épaisseur des éléments

14, 15 à sertir. Le rivet 16 peut être accroché sur la tige de traction 18 de l'outil de pose 17 par tout type de procédé de matriçage, à savoir tout type de déformation à froid de la matière du rivet 16.

Revendications

1. Procédé d'assemblage d'au moins deux éléments (14, 15) par l'intermédiaire d'un rivet (16) à sertir comportant une tête (21) et un fût (22) et d'un outil de pose (17) associé, le procédé consistant à successivement :

   - accrocher par matriçage (F1) une partie du fût (22) du rivet (16) sur une partie correspondante d'une tige de traction (18) de l'outil de pose (17), insérée à l'intérieur du fût (22) du rivet (16),
   - insérer le rivet (16) dans des orifices (19, 20) correspondants des éléments (14, 15) à assembler,
   - sertir le rivet (16) par l'outil de pose (17), consistant à appliquer une première force de traction (T1) à la tige (18) en opposition à une force de compression (C1) sur la tête (21) du rivet (16) pour réaliser un bourrelet de sertissage (27) par une déformation radiale d'une partie du fût (22) intercalée entre la tête (21) et la partie du fût (22) sur laquelle a été appliqué le matriçage (F1),
   - puis séparer l'outil de pose (17) par rapport au rivet (16),

   caractérisé en ce que l'épaisseur de la partie de fût (22) sur laquelle le matriçage (F1) a été appliqué est supérieure à l'épaisseur de la partie de fût (22) située entre cette dernière et la tête (21) du rivet (16), laquelle est prévue pour recevoir ladite déformation radiale et réaliser ledit bourrelet de sertissage (27); la séparation de l'outil de pose (17) par rapport au rivet (16) consiste à réaliser une déformation radiale (F2) de la partie de fût (22) sur laquelle le matriçage (F1) a été appliqué, en appliquant une deuxième force de traction (T2) à la tige (18) supérieure à la première force de traction (T1) et une seconde force de compression (C2), de preférence supériune à la première force de compression (C1).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le matriçage (F1) est réalisé au niveau de l'extrémité libre du fût (22) du rivet (16) sur une hauteur prédéterminée.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** la séparation de l'outil de pose (17) du rivet (16) comporte une étape de dévissage d'une extrémité (25) filetée de la tige de traction (18).

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le rivet (16) comporte une zone de matriçage (23) à l'intérieur du fût (22), correspondant à la hauteur de la partie du fût (22) destinée à recevoir le matriçage.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la tige de traction (18) de l'outil de pose (17) comporte une extrémité (25) rainurée, filetée ou conique.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le rivet (16) est réalisé en une matière choisie parmi l'acier, l'acier inoxydable, le laiton ou l'aluminium.

Claims

1. A method for assembling at least two elements (14, 15) by means of a crimping rivet (16) comprising a head (21) and a shank (22) and an associated fitting tool (17), the method consisting in successively:

   - securing a part of the shank (22) of the rivet (16) by stamping (F1) to a corresponding part of a traction rod (18) of the fitting tool (17) inserted inside the shank (22) of the rivet (16),
   - inserting the rivet (16) in corresponding holes (19, 20) of the elements (14, 15) to be assembled,
   - crimping the rivet (16) with the fitting tool (17), consisting in applying a first tractive force (T1) to the rod (18) in opposition to a compressive force (C1) on the head (21) of the rivet (16) to produce a crimping rim (27) by a radial deformation of a part of the shank (22) intercalated between the head (21) and the part of the shank (22) on which stamping (F1) was applied,
   - and then separating the fitting tool (17) with respect to the rivet (16),

   characterized in that the thickness of the part of the shank (22) on which stamping (F1) was applied is greater than the thickness of part of the shank (22) located between the latter and the head (21) of the rivet (16), which part is arranged such as to receive said radial deformation and to produce said crimping rim (27); separation of the fitting tool (27) with respect to the rivet (16) consisting in achieving a radial deformation (F2) of the part of the shank (22) on which stamping (F1) was applied, by applying to the rod (18) a second tractive force (T2) that is greater than the first tractive force (T1) and a second compressive force (C2) that is preferably greater than the first compressive force (C1).

2. The method according to claim 1, **characterized in**

that stamping (F1) is performed at the free end of the shank (22) of the rivet (16) over a preset height.

3. The method according to one of claims 1 and 2, **characterized in that** separation of the fitting tool (17) with respect to the rivet (16) comprises a step of unscrewing a threaded end (25) of the traction rod (18).

4. The method according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** the rivet (16) comprises a stamping area (23) inside the shank (22) corresponding to the height of the part of the shank (22) designed to receive the stamping.

5. The method according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** the traction rod (18) of the fitting tool (17) comprises a grooved, threaded or conical end (25).

6. The method according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** the rivet (16) is made from a material chosen from steel, stainless steel, brass or aluminium.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verbinden mindestens zweier Elemente (14, 15) mittels eines Blindniets (16), der einen Kopf (21) und einen Schaft (22) umfasst, und eines entsprechenden Montagewerkzeugs (17), wobei das Verfahren in der Aufeinanderfolge folgender Schritte besteht:

    - Befestigen eines Teils des Schafts (22) des Niets (16) durch Gesenkformen (F1) auf einem entsprechenden Teil einer Zugstange (18) des Montagewerkzeugs (17), die in das Innere des Schafts (22) des Niets (16) eingeführt wird,
    - Einfügen des Niets (16) in entsprechende Öffnungen (19, 20) der zu verbindenden Elemente (14, 15),
    - Bördeln des Niets (16) mittels des Montagewerkzeugs (17), was darin besteht, eine erste Zugkraft (T1) auf die Stange (18) auszuüben, entgegengesetzt zu einer Druckkraft (C1) auf den Kopf (21) des Niets (16), um eine Bördelwulst (27) herzustellen, und zwar durch Radialverformung eines Teils des Schafts (22), der sich zwischen dem Kopf (21) und dem Teil des Schafts (22) befindet, auf den das Gesenkformen (F1) ausgeübt wird,
    - dann Trennen des Montagewerkzeugs (17) bezüglich dem Niet (16),

    dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke des Teils des Schafts (22), der dem Gesenkformen (F1) unterzogen wurde, größer ist als die Dicke des Teils des Schafts (22), der sich zwischen letzterem und dem Kopf (21) des Niets (16) befindet, der vorgesehen ist, der genannten Radialverformung unterzogen zu werden und die Bördelwulst (27) zu bilden; die Trennung des Montagewerkzeugs (17) bezüglich dem Niet (16) besteht in der Herstellung einer Radialverformung (F2) des Teils des Schafts (22), der dem Gesenkformen (F1) unterworfen wurde, indem eine zweite Zugkraft (T2) auf die Stange (18) ausgeübt wird, die über der ersten Zugkraft (T1) liegt, und eine zweite Druckkraft (C2), die vorzugsweise größer ist als die erste Druckkraft (C1).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gesenkformen (F1) im Bereich des freien Endes des Schafts (22) des Niets (16) auf einer vorbestimmten Höhe erfolgt.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennung des Montagewerkzeugs (17) und des Niets (16) einen Schritt des Herausschraubens eines gewindeten Endes (25) der Zugstange (18) umfasst.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Niet (16) einen Gesenkformbereich (23) innerhalb des Schafts (22) umfasst, der der Höhe des Teils des Schafts (22) entspricht, der dem Gesenkformen ausgesetzt werden soll.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugstange (18) des Montagewerkzeugs (17) ein gerilltes, gewindetes oder konisches Ende (25) hat.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Niet (16) aus einem Material besteht, das aus Stahl, Inoxstahl, Messing oder Aluminium ausgewählt ist.

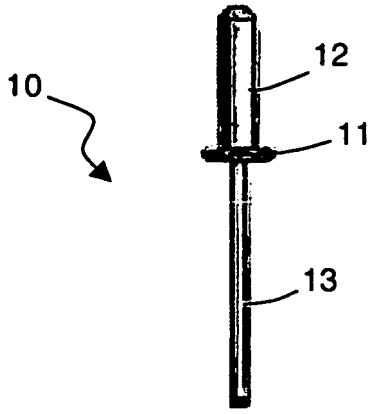


FIG. 1 (état de la technique)

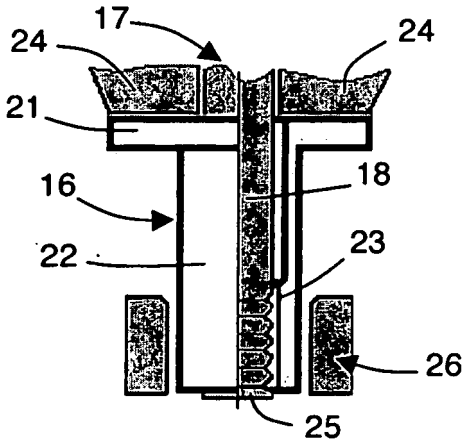


FIG. 2

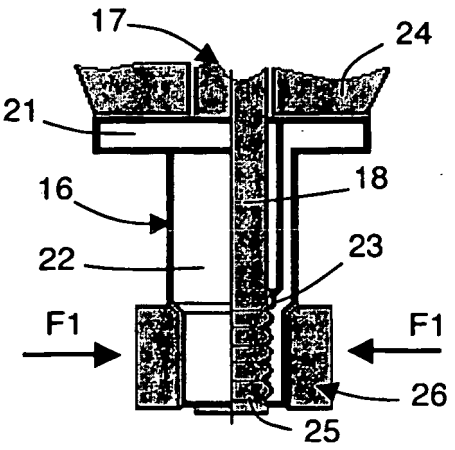


FIG. 3

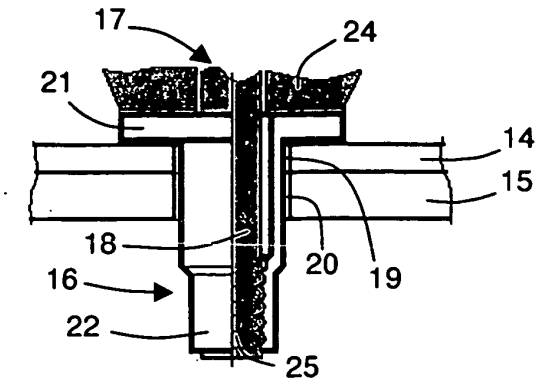


FIG. 4

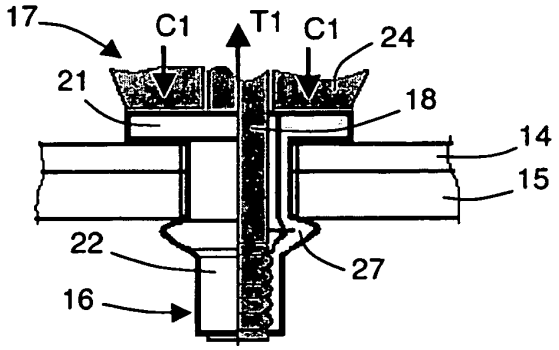


FIG. 5

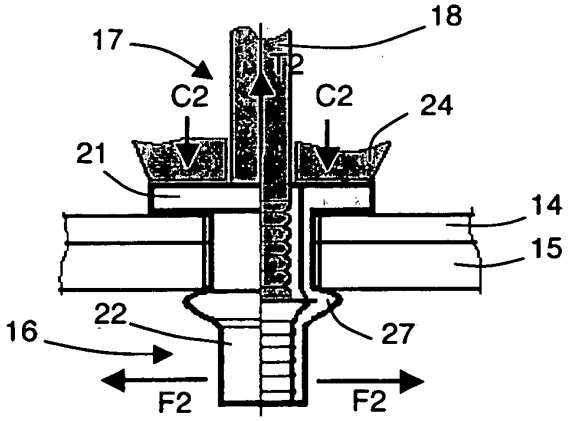


FIG. 6

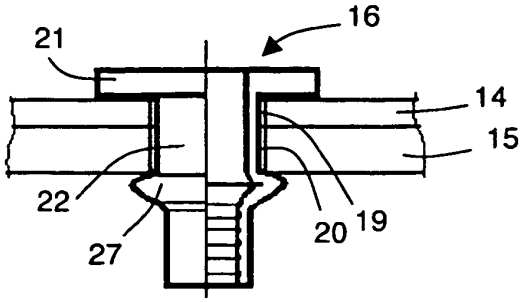


FIG. 7

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 3838499 A **[0005]**