

A3

**DEMANDE
DE CERTIFICAT D'UTILITÉ**

(21)

N° 81 02649

(54) Procédé et dispositif de fixation d'un écrou dans un tube métallique profilé et outil pour la mise en œuvre du procédé.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). F 16 B 37/04, 7/18.

(22) Date de dépôt..... 11 février 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Italie, 21 avril 1980, n° 67 622 A/80.*

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 43 du 23-10-1981.

(71) Déposant : Société dite : OMP OFFICINE MECCANICHE PONTI & CSRL, résidant en Italie.

(72) Invention de : Giancarlo Zaramella.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Faber,
34, rue de Leningrad, 75008 Paris.

La présente invention se rapporte à un dispositif de fixation d'un écrou dans un tube métallique profilé. La nécessité d'une telle fixation se présente spécialement pour la réalisation de structures en tubes
5 profilés dans lesquels certains tubes doivent être fixés bout à bout avec d'autres éléments structuraux ; la fixation d'un écrou à l'intérieur du tube, près de son extrémité et de façon que son axe soit parallèle à celui du tube permet d'exécuter des jonctions démontables au
10 moyen de vis. Une application typique, mais non exclusive, de tels dispositifs se présente dans les porte-bagages à appliquer sur le toit de véhicules automobiles. L'invention concerne aussi un procédé pour réaliser un tel dispositif de fixation, et des moyens convenant parti-
15 culièrement pour mettre en oeuvre ce procédé.

La fixation d'un écrou dans un tube métallique profilé peut être réalisée par soudure, mais, pour différentes raisons technologiques et économiques, on préfère dans la plupart des cas insérer l'écrou en position
20 correcte près de l'extrémité du tube et l'y fixer en déformant les parois du tube, de façon que l'écrou soit emprisonné dans sa position, dans des conditions de transmission d'une traction aux parois du tube. On exécute en général l'opération en deux phases en réalisant d'abord
25 dans les parois du tube une paire de butées contre lesquelles on fait appuyer l'écrou, puis en utilisant l'écrou lui-même comme contre-matrice pour exécuter dans les parois du tube, du côté opposé auxdites butées par rapport à l'écrou, une paire de semi-découpures déterminant des
30 crochets qui retiennent l'écrou et reçoivent de sa part la traction à transmettre aux parois du tube. Un dispositif de fixation de ce type présente des inconvénients, tant du point de vue structural que du point de vue technologique. Du point de vue structural, le dispositif
35 affaiblit gravement le tube profilé, à cause de la semi-

découpeure qui réduit la section utile de transmission des forces de traction et, lorsqu'il y a des sollicitations importantes, on constate la formation de craquelures, suivie par la rupture du tube. Du point de vue
5 technologique, la réalisation du dispositif de fixation est relativement difficile et coûteuse, du fait qu'une exécution correcte de la semi-découpeure dans laquelle l'écrou lui-même joue le rôle de contre-matrice, exige une grande précision dans le positionnement et dans
10 l'épaisseur de l'écrou, ainsi qu'une tolérance très réduite entre la largeur de l'écrou et l'ouverture libre interne du tube, ce qui gêne la liberté d'introduction de l'écrou. En outre, il faut prendre des précautions particulières pour contrôler la profondeur de la semi-
15 découpeure, pour que la griffe formée à l'intérieur du tube ne vienne pas entrer en interaction avec la vis devant se visser dans l'écrou fixé. Pour satisfaire à ces conditions, il est recommandé d'utiliser des écrous du type dit "profil", pourvus d'une zone rabaissée, qui sont
20 par ailleurs coûteux.

L'invention a pour objet de réaliser un dispositif de fixation d'un écrou dans un tube métallique profilé, ne produisant pas d'affaiblissement fâcheux de la structure, et pouvant être réalisé industriellement de façon
25 simple et économique.

Selon l'invention, le dispositif de fixation d'un écrou dans un tube métallique profilé, est du type dans lequel l'écrou introduit dans le tube près de son extrémité y est retenu par des déformations des parois
30 du tube, et est caractérisé en ce que ces déformations sont constituées par des emboutissages sensiblement cunéiformes disposées au niveau d'arêtes du tube profilé, de part et d'autre de l'écrou.

Des emboutissages semblables situés au niveau
35 des arêtes du tube comportent un affaiblissement négligeable des parois et ne provoquent pas de concentration de solli-

citation réduisant la résistance à la fatigue, et en outre, à égalité de dimensions, ils présentent une résistance et une rigidité bien supérieures à celles d'emboutissages réalisés sur une face plane du tube.

- 5 Du fait qu'ils partent d'arêtes et donc des points les plus éloignés de l'axe du tube, leur profondeur peut être choisie librement, sans qu'ils puissent se rapprocher de la vis devant être vissée dans l'écrou. La conformation cunéiforme des emboutissages tend à centrer l'écrou
- 10 au moment de l'opération de fixation, s'il n'est pas exactement centré préalablement, de sorte que les sommets de l'écrou ont tendance à se fixer dans les zones embouties à leur niveau, ce qui réalise une immobilisation efficace de l'écrou. Aucune précision ou conformation spéciale
- 15 n'est requise pour l'écrou et son positionnement pour la fixation peut être réalisé sans tolérances étroites.

- Dans le cas d'un tube rectangulaire, l'écrou est, de préférence, retenu par huit emboutissages cunéiformes disposés l'un devant l'écrou et l'autre derrière, sur les
- 20 quatre arêtes du tube. On obtient ainsi une retenue particulièrement efficace et une transmission optimale des forces de traction. Le jeu entre écrou et ouverture libre du tube n'a pas à être extrêmement rétréci, ce qui facilite au maximum l'opération d'introduction de l'écrou
- 25 pour le fixer.

- L'invention vise également un procédé de mise en oeuvre du dispositif qui consiste à faire déplacer des paires de matrices cunéiformes sur les arêtes du tube, après y avoir inséré l'écrou, pour réaliser simultanément
- 30 des paires d'emboutissages cunéiformes situés respectivement d'un côté et de l'autre de l'écrou. On réalise ainsi la fixation en une seule opération, et l'on obtient, un effet de centrage automatique de l'écrou en cas de positionnement inexact de celui-ci.

- 35 Lorsqu'on opère sur un tube sensiblement rectangulaire, on utilise de préférence deux doubles paires de

matrices cunéiformes, inclinées, l'une par rapport à l'autre, sur le tube en les rapprochant mutuellement suivant le plan de l'une des paires de faces du tube. En procédant ainsi, on effectue toute la série des huit
5 emboutissages cunéiformes en utilisant seulement deux outils doués de mouvements rectilignes opposés, ce qui est facile à réaliser sur des machines automatiques et entraîne un centrage spontané du tube par rapport aux outils et un meilleur équilibre des forces appliquées
10 pour le façonnage.

De préférence, au cours de l'opération précitée, on maintient les faces du tube parallèlement auxquelles on fait se déplacer les matrices planes pendant l'opération d'emboutissage, tandis qu'on dégauchit les autres
15 faces du tube, si nécessaire, à la fin de l'emboutissage. On minimise ainsi les déformations que le tube pourrait subir sous l'effet des efforts appliqués pour former les emboutissages.

L'outil utilisé pour mettre en oeuvre le procédé
20 indiqué comprend, de préférence, deux poinçons comprenant chacun deux paires de matrices cunéiformes dépassant de surfaces planes correspondant sensiblement à des faces du tube rectangulaire. Ainsi, l'outil lui-même fournit des surfaces susceptibles de maintenir planes ou de dégauchir
25 les faces du tube.

Dans un outil de ce type, chaque poinçon comprend, de préférence, deux surfaces planes parallèles à la direction de déplacement des poinçons, et une surface plane perpendiculaire aux précédentes, et les deux paires
30 de matrices cunéiformes dépassant des arêtes concaves d'intersection définies par lesdites surfaces planes. L'outil comprend ainsi toutes les surfaces nécessaires pour maintenir planes et pour dégauchir les faces du tube.

Pour faciliter la réalisation, cet outil est,
35 de préférence, réalisé en deux parties, adjacentes suivant un plan perpendiculaire à l'axe du tube, présentant

chacune une paire de matrices cunéiformes coplanaires et inclinées mutuellement. Dans cet outil, l'étendue des surfaces planes parallèles à la direction de déplacement des poinçons est, de préférence, différente pour les
5 deux parties de chaque poinçon et est complémentaire pour les parties correspondantes des deux poinçons. On obtient ainsi une superposition partielle desdites surfaces planes, qui maintiennent planes pendant toute l'opération d'emboutissage les faces du tube en agissant
10 sur toute leur largeur.

L'invention va maintenant être décrite avec plus de détails en se référant à un mode de réalisation particulier donné à titre d'exemple seulement et représenté aux dessins annexés.

Sur ces dessins :

la figure 1 est une vue à partir de l'extrémité d'un tube rectangulaire contenant un écrou fixé selon l'invention ;

5 les figures 2 et 3 sont des vues d'une section du tube de la figure 1, respectivement selon les faces les plus étroites et les plus larges de celui-ci ;

la figure 4 est une coupe partielle suivant la ligne diagonale IV-IV de la figure 1 ;

10 la figure 5 représenté, en vue axiale, un tube rectangulaire avec un écrou inséré mais non fixé, et deux poinçons préalablement disposés pour effectuer l'opération de fixation ;

la figure 6 représente les mêmes éléments
15 que la figure 5, à la fin de l'opération de fixation de l'écrou;

la figure 7 est une coupe d'un poinçon, suivant la ligne inclinée VII-VII de la figure 5 ;

la figure 8 est une vue en plan d'une paire
20 de poinçons perfectionnés, au cours de l'opération exécutée sur un tube.

On a choisi comme exemple de description de l'invention la fixation d'un écrou rectangulaire dans un tube métallique profilé à section rectangulaire à arêtes
25 légèrement arrondies, cas qui se présente très fréquemment dans la pratique ; mais il est clair qu'avec des adaptations appropriées, on peut appliquer l'invention à des écrous et des tubes de forme différente.

Le tube rectangulaire représenté comprend deux
30 faces planes plus étroites 1 et deux faces planes plus larges 2, réunies entre elles par des arêtes 3. L'écrou 6 à fixer à l'intérieur du tube 1-3 et près de l'une de ses extrémités a une forme rectangulaire correspondant à l'ouverture libre du tube, avec un jeu suffisant pour
35 en permettre une introduction libre.

Comme il ressort des figures 1 à 4, les déformations des parois du tube 1 à 3, destinées à maintenir dans sa position correcte l'écrou 6 et à transmettre au tube les forces de traction exercées sur lui en y vissant, de façon connue, une vis, ont la forme d'emboutissages sensiblement cunéiformes dont la surface extérieure est désignée par la référence 4, tandis que la surface intérieure est désignée par la référence 5. Comme le montre spécialement la section de la figure 4, les surfaces intérieures 5 des emboutissages cunéiformes retiennent les sommets de l'écrou 6, qui est coincé et immobilisé efficacement entre elles, d'autant plus que, ces écrous étant normalement découpés par une bande tréfilée, ils présentent des arêtes vives et leurs sommets se placent dans les emboutissages 5 au moment de la formation de ces derniers. La forme rétrécie des emboutissages 4-5 permet de transmettre efficacement aux parois du tube 1-3 les tractions exercées, dans un sens comme dans l'autre, sur l'écrou 6 et, du fait que lesdits emboutissages ne forment pas de découpures partielles et se raccordent régulièrement à la matière environnante, ils ne provoquent pas d'affaiblissement notable.

On pourrait réaliser efficacement la fixation d'un écrou rectangulaire, avec le dispositif selon l'invention, avec seulement deux paires d'emboutissages cunéiformes au niveau de deux sommets opposés de l'écrou, mais l'on obtient le maximum de robustesse et de rigidité de la liaison lorsque, comme dans l'exemple représenté, on utilise quatre paires d'emboutissages intéressant toutes les arêtes du tube et donc tous les sommets de l'écrou rectangulaire. Du fait que ce dernier n'a aucune fonction de contre-matrice dans l'opération, son jeu à l'intérieur du tube peut être relativement important pour en faciliter l'introduction, et aucune précision spéciale n'est requise pour ses dimensions. Comme il

ressort particulièrement de la figure 1, les emboutissages 5 se trouvent dans des zones relativement éloignées du trou central taraudé de l'écrou 6 et il n'y a donc pas lieu de craindre d'interférence de ceux-ci avec une vis.

5 On peut réaliser les emboutissages 4-5 de différentes façons et, si l'on veut, en plusieurs phases de travail, mais il est particulièrement recommandé, dans l'esprit de l'invention, de former simultanément avec un
10 outil multiple les paires diamétralement opposées d'emboutissages 4-5, cela tant pour réduire le nombre des phases de travail que parce que l'on obtient, de cette façon, de la meilleure manière, un effet d'autocentrage de l'écrou entre les emboutissages destinés à le retenir.

 Il est particulièrement avantageux de former
15 simultanément tous les emboutissages 4-5 nécessaires pour fixer un écrou 6. On peut le faire en procédant comme indiqué schématiquement sur les figures 5 et 6. Un outil de fixation d'un écrou 6 dans un tube 1-2 (figure 5) comprend deux poinçons 7 dont chacun est, dans la partie
20 contiguë à l'autre poinçon, limitée par une surface plane 8 correspondant à une surface latérale étroite 1 du tube, et par deux surfaces planes parallèles 9 correspondant à une partie des surfaces les plus larges 2 du tube et s'étendant entre les surfaces 8 et les surfaces
25 frontales 10 qui limitent le poinçon 7. Des matrices cunéiformes 11 disposées deux par deux dépassent des arêtes concaves définies entre les surfaces planes 8 et 9. Lorsqu'on met en action un tel outil, en rapprochant mutuellement les poinçons 7 jusqu'à obtenir le contact
30 entre les surfaces-limites 10, en serrant un tube avec un écrou inséré (figure 6), les matrices cunéiformes 11 forment dans les arêtes du tube les emboutissages requis dont les surfaces intérieures 5 fixent l'écrou 6, tandis que les surfaces 9 des poinçons maintiennent planes les
35 faces 2 du tube, sollicitées par les forces d'emboutissage,

et les surfaces 8 effectuent, à la fin de l'emboutissage, un dégauchissement des faces 1 là où elles ont subi des déformations.

Pour la réalisation d'un poinçon 7, il est
5 avantageux, comme le montre la figure 7, que le poinçon
soit formé de deux parties 7', 7" adjacentes suivant un
plan perpendiculaire à l'axe du tube à façonner. Cela
permet un façonnage facile des parties 11 constituant
des matrices cunéiformes. Bien entendu, ces parties
10 11 peuvent être en la même matière que celle qui constitue
les poinçons 7, ou bien elles peuvent être constituées
par des pièces rapportées en matière plus dure.

Du fait que les sollicitations qui, pendant
l'emboutissage, tendent à incurver vers l'extérieur les
15 faces 2 du tube rectangulaires sont importantes, dans
certains cas il peut être utile de disposer de moyens
encore plus efficaces que celui décrit pour maintenir
planes ces faces. Les poinçons peuvent alors être conformés
selon la figure 8, c'est-à-dire que les deux parties
20 7' et 7" de chaque poinçon peuvent être limitées par des
faces 10' et 10" respectivement plus avancées et moins
avancées que les faces 10 du poinçon selon les figures
5 à 7. Ainsi, toute l'étendue des faces 2, dans la zone
subissant une sollicitation, est épaulée par les surfaces
25 9 des poinçons à partir d'un moment précédant le début
de l'emboutissage, ce qui empêche de la façon la plus
efficace toute déformation des faces 2.

De plus, il va de soi que l'on peut apporter
tant au dispositif de fixation qu'aux outils et à son
30 procédé de réalisation de nombreuses modifications de
détail, sans pour cela sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de fixation d'un écrou dans un tube métallique profilé, du type où l'écrou (6) introduit dans le tube (1) près de son extrémité y est retenu par des déformations des parois du tube (1), caractérisé en ce que ces déformations sont constituées par des emboutissages (4-5) sensiblement cunéiformes et pratiqués au niveau d'arêtes 3 dudit tube profilé (1-3), de part et d'autre de l'écrou 6.

2. Dispositif de fixation selon la revendication 1, caractérisé en ce que, dans le cas d'un tube (1-3) sensiblement rectangulaire, l'écrou (6) est retenu par huit emboutissages cunéiformes (4-5) disposés les uns d'un côté de l'écrou (6) et les autres l'autre côté et pratiqués sur les quatre arêtes (3) du tube (1-3).

3. Procédé pour réaliser un dispositif de fixation d'un écrou dans un tube métallique profilé (1), caractérisé en ce qu'il consiste à appliquer des paires de matrices cunéiformes (11) sur des arêtes 3 tube 1-3, après y avoir inséré l'écrou 6, pour réaliser simultanément des paires d'emboutissages (4-5) cunéiformes situés respectivement d'un côté et de l'autre de l'écrou 8.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que, pour réaliser le dispositif de fixation sur un tube (1-3) sensiblement à section rectangulaire, on utilise deux paires de matrices cunéiformes (11) inclinées l'une par rapport à l'autre, sur le tube (1-3) et en ce que on les rapproche mutuellement en suivant le plan aux faces opposées (2) du tube (1).

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il consiste à maintenir planes deux des faces opposées (2) du tube (1-3) le long desquelles on fait déplacer les matrices 11, pendant l'opération d'emboutissage, tandis qu'on dégauchit les autres faces du tube (1), à la fin de l'emboutissage.

6. Outil pour mettre en oeuvre un procédé selon

la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend deux poinçons (7) comprenant chacun deux paires de matrices cunéiformes 11 dépassant des surfaces planes (8,9) correspondant sensiblement aux faces (2) d'un tube
5 rectangulaire (1).

7. Outil selon la revendication 6, caractérisé en ce que chaque poinçon (7) comprend deux surfaces planes 9 parallèles à la direction de déplacement des poinçons, et une surface plane 8 perpendiculaire aux précédentes 9, et en ce que les deux paires de matrices cunéiformes (11)
10 dépassent des arêtes concaves des intersections définies par lesdites surfaces planes (8,9).

8. Outil selon la revendication 7, caractérisé en ce que chaque poinçon (7) est réalisé en deux parties
15 (7', 7'') adjacentes suivant un plan perpendiculaire à l'axe du tube (1-3), et présentant chacune deux matrices cunéiformes 11 coplanaires et inclinées entre elles.

9. Outil selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'étendue des surfaces planes 9 parallèles à la
20 direction de déplacement des poinçons (7) est différente pour les deux parties (7', 7'') de chaque poinçon (7), et est complémentaire pour les parties correspondantes des deux poinçons 7.

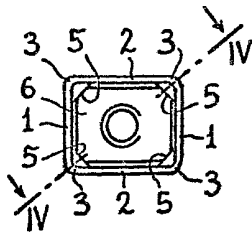


FIG. 1

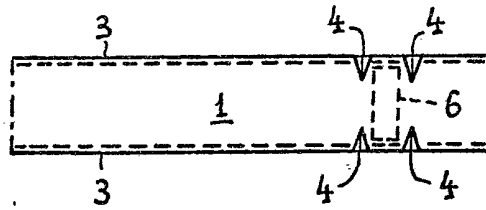


FIG. 2

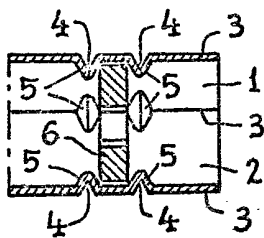


FIG. 4

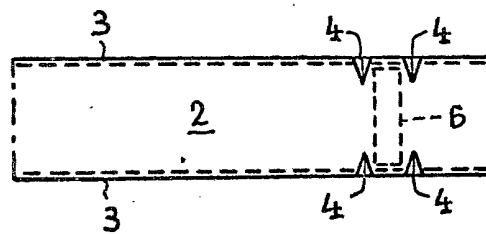


FIG. 3

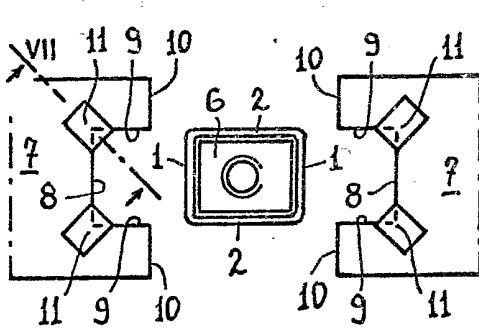


FIG. 5

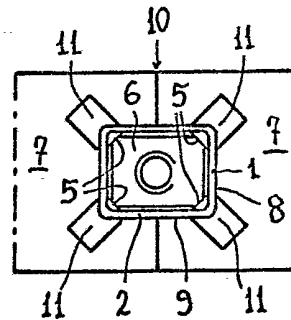


FIG. 6

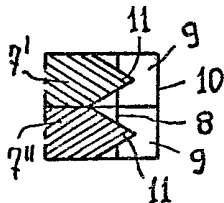


FIG. 7

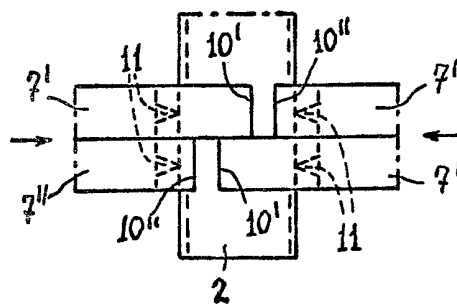


FIG. 8