



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **93400769.1**

(51) Int. Cl.⁵ : **B21D 39/20**

(22) Date de dépôt : **24.03.93**

(30) Priorité : **26.03.92 FR 9203628**

(43) Date de publication de la demande :
06.10.93 Bulletin 93/40

(84) Etats contractants désignés :
DE GB IT

(71) Demandeur : **ETAT-FRANCAIS représenté par
 le DELEGUE GENERAL POUR L'ARMEMENT
 (DPAG)**
**Bureau des Brevets et Inventions de la
 Délégation Générale pour l'Armement 26,
 Boulevard Victor
 F-75996 Paris Armées (FR)**

(72) Inventeur : **Perruchas, Guy**
Les Cinq Chemins
F-44710 Port-Saint-Père (FR)

(54) **Procédé et dispositif de sertissage d'un tube dans une plaque.**

(57) L'invention a pour objet un procédé et dispositif de sertissage hydraulique d'un tube dans une plaque.

Le procédé se déroule en deux étapes : réalisation d'un premier palier de sertissage qui fige axialement le tube (9) dans la plaque (10) suivi du sertissage du tube (9) sur la partie restante de l'épaisseur de plaque (10), qui élimine l'interstice entre tube (9) et plaque (10), les deux temps du sertissage étant effectués par le même dispositif.

Le procédé met en oeuvre un dispositif de sertissage ou sonde de sertissage (4) présentant une double (multiple) alimentation en fluide de pression et deux (ou plusieurs) volumes de sertissage entre tube (9) et sonde (4), délimités par des joints d'étanchéité (6, 7, 8) .

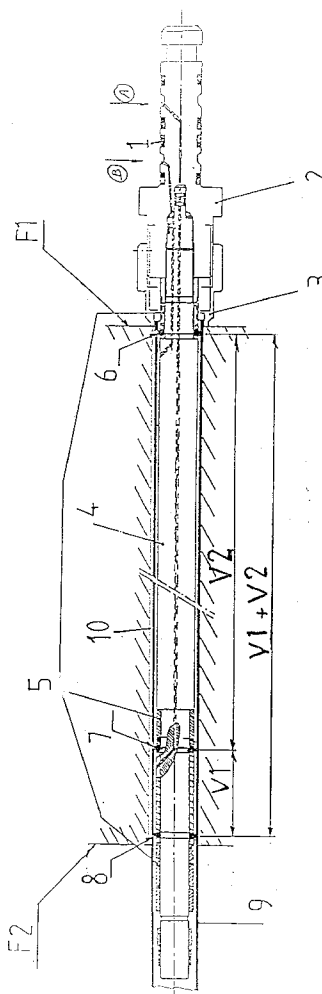


fig.1

La présente invention concerne un procédé et dispositif de sertissage hydraulique d'un tube dans une plaque à tubes par exemple d'échangeur ou de générateur de vapeur destinés plus particulièrement aux chaufferies nucléaires civiles et militaires.

Le sertissage d'un tube dans une plaque de forte épaisseur permet de fixer le tube dans la plaque afin d'assurer une bonne tenue mécanique du tube dans cette plaque. Il a pour conséquence d'éliminer l'interstice entre tube et plaque et donc d'assurer l'étanchéité entre le tube et la plaque.

On connaît des moyens mécaniques de sertissage de tubes dans une plaque permettant d'assurer par retrait radial de la plaque sur le tube, une tenue du tube dans la plaque. L'expansion du tube dans l'alésage de plaque est assurée par le mouvement de galets qui repoussent le tube contre la paroi de l'alésage de la plaque à tubes. Le déplacement axial d'une broche portant une cage annulaire renfermant les galets est obtenu mécaniquement ou hydrauliquement. Ce système possède l'inconvénient d'entraîner dès rayures du tube serti.

On connaît aussi d'autres moyens hydrauliques, qui assurent une expansion radiale du tube par mise en pression élevée de l'espace compris entre le tube à serti et un outillage appelé sonde ou broche de sertissage. L'étanchéité aux deux extrémités de la sonde est assurée par des joints toriques, munis ou non de systèmes anti-extrusion. Ce système possède l'avantage de ne pas abîmer le tube mais par contre ne permet pas de maîtriser le raccourcissement axial du tube dans la zone expansée, ce qui oblige la réalisation d'une soudure par un moyen extérieur au procédé, y compris le sertissage mécanique, à l'extrémité du tube ou en tout autre endroit prédéterminé du tube, avant l'opération de sertissage proprement dite, pour obtenir une bonne tenue mécanique.

Le but de l'invention est de proposer un procédé pour le sertissage d'un tube par un moyen hydraulique qui permette de maîtriser le raccourcissement axial du tube dans la zone sertie, sans recours à un moyen extérieur au procédé.

L'invention a donc pour objet un procédé de sertissage hydraulique d'un tube dans une plaque qui se déroule en deux étapes : dans une première phase, on fige axialement le tube dans l'alésage de plaque et on obtient une bonne tenue mécanique du tube dans la plaque ; dans une deuxième phase, on élimine l'interstice entre tube et plaque sur toute l'épaisseur de la plaque pour assurer l'étanchéité entre tube et plaque, ces deux temps du procédé étant réalisés à l'aide d'un seul et même outil de sertissage ou sonde hydraulique.

Un autre but de l'invention est de proposer un dispositif de sertissage hydraulique ou sonde à double alimentation en fluide de pression .

L'invention a également pour objet un dispositif de sertissage hydraulique ou sonde de sertissage

permettant de réaliser consécutivement les deux opérations du procédé. Ceci est possible grâce à une alimentation en fluide de pression à double entrée, et à la délimitation de deux volumes distincts à l'intérieur de la sonde.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit et qui est faite en référence aux dessins annexés parmi lesquels :

La figure 1 est une représentation d'ensemble de la sonde de sertissage au repos avant sertissage ;

La figure 2 représente une mise en pression d'un premier volume par l'une des entrées de la double alimentation ;

La figure 3 représente une mise en pression d'un deuxième volume, englobant le précédent par l'autre entrée de la double alimentation.

La figure 1 montre l'ensemble de l'outil de sertissage : système extérieur d'alimentation en fluide de pression 1, adaptateur 2, butée 3, sonde 4, systèmes anti-extrusion des joints 5, joints d'étanchéité 6, 7, 8 ainsi que le tube 9 à serti dans l'épaisseur de la plaque 10 dont les 2 côtés sont référencés F1 et F2.

Les joints 6 et 7 délimitent avec le tube 9 et la sonde 4 un volume annulaire V2 tandis que les joints 7 et 8 forment avec le tube 9 et la sonde 4 un volume annulaire V1.

La sonde 4 est introduite dans le tube 9 soit manuellement soit automatiquement.

La figure 2 montre la mise en pression du volume V1 et donc la réalisation du palier de sertissage sur le côté F2 de la plaque.

Le fluide est introduit par l'entrée A de l'adaptateur, parcourt le canal 11, se répand dans le volume V1 et réalise un premier palier de sertissage correspondant au volume annulaire V1 délimité par les joints 7 et 8 qui assurent l'étanchéité. Ce premier palier de sertissage assure le figeage axial du tube 9 dans l'alésage de plaque.

La figure 3 montre la mise en pression des volumes V1 et V2 et donc le sertissage complet du tube 9 dans l'épaisseur de la plaque 10.

Le sertissage complet du tube 9 est réalisé en deux temps. Le premier temps du sertissage correspond à la mise en pression du volume V1, suivant la description de la figure 2. Le sertissage du tube 9 dans la partie restante de l'épaisseur de la plaque est obtenu par la mise en pression des volumes V1 et V2, le fluide étant introduit soit par l'entrée B seule ou les entrées A et B simultanément.

Le fluide introduit par l'entrée B d'alimentation parcourt le canal 12 pour venir remplir le volume V2. Le joint 7 étant en équipression, il laisse passer le fluide dans le volume V1. La mise en pression de la totalité du volume délimité par les joints 6 et 8 entre tube 9 et sonde 4 assure le sertissage du tube sur la partie restante de l'épaisseur de la plaque correspondant au

volume V2.

A l'issue des deux opérations de sertissage, la première sur la partie du tube 9 correspondant au volume V1, la deuxième sur la partie du tube 9 correspondant au volume V2, le sertissage complet du tube 9 est obtenu ; il entraîne un raccourcissement axial maîtrisé du tube, schématisé par la référence 13 sur la figure 3.

Le dispositif de sertissage hydraulique peut présenter plus de deux entrées d'alimentation et plus de deux volumes entre le tube 9 et la sonde 4, qui peuvent être alimentés de manière indépendante ou simultanée.

5

10

15

Revendications

1. Procédé de sertissage hydraulique d'un tube dans une plaque à tubes présentant des alésages, par exemple pour échangeur ou générateur de vapeur, caractérisé en ce que les deux étapes du sertissage : figeage axial du tube (9) dans l'alésage de plaque et sertissage proprement dit du tube (9) dans la plaque (10) par élimination de l'interstice entre tube (9) et plaque (10) sur toute l'épaisseur de plaque sont réalisées par un même outil de sertissage hydraulique.

20

25

2. Dispositif de sertissage hydraulique d'un tube dans une plaque à tubes présentant des alésages, par exemple pour échangeur ou générateur de vapeur, selon le procédé de la revendication 1, caractérisé en ce qu'il présente une double alimentation en fluide de pression (A et B) et deux volumes de sertissage (V1 et V2) délimités par des joints d'étanchéité (respectivement 6 et 7 Pour V2, 7 et 8 pour V1), la mise en pression du volume V1 réalisant un premier palier de sertissage, la mise en pression du volume V1 + V2 réalisant le sertissage du tube sur la partie restante de l'épaisseur de la plaque.

30

35

40

3. Dispositif de sertissage hydraulique d'un tube dans une plaque, à tubes présentant des alésages, par exemple pour échangeur ou générateur de vapeur, selon le procédé de la revendication 1, caractérisé en ce qu'il présente une alimentation multiple en fluide de pression permettant de monter en pression un ou plusieurs volumes situés entre tube (9) et sonde (4) de manière indépendante ou simultanée.

45

50

55

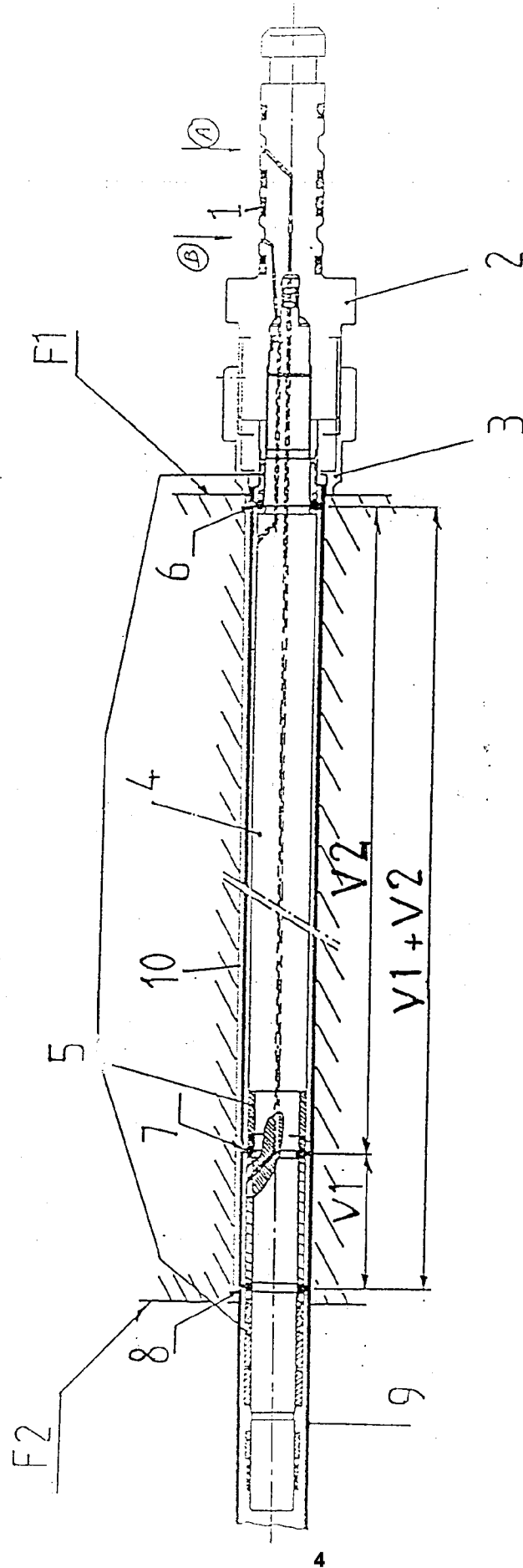


fig.1

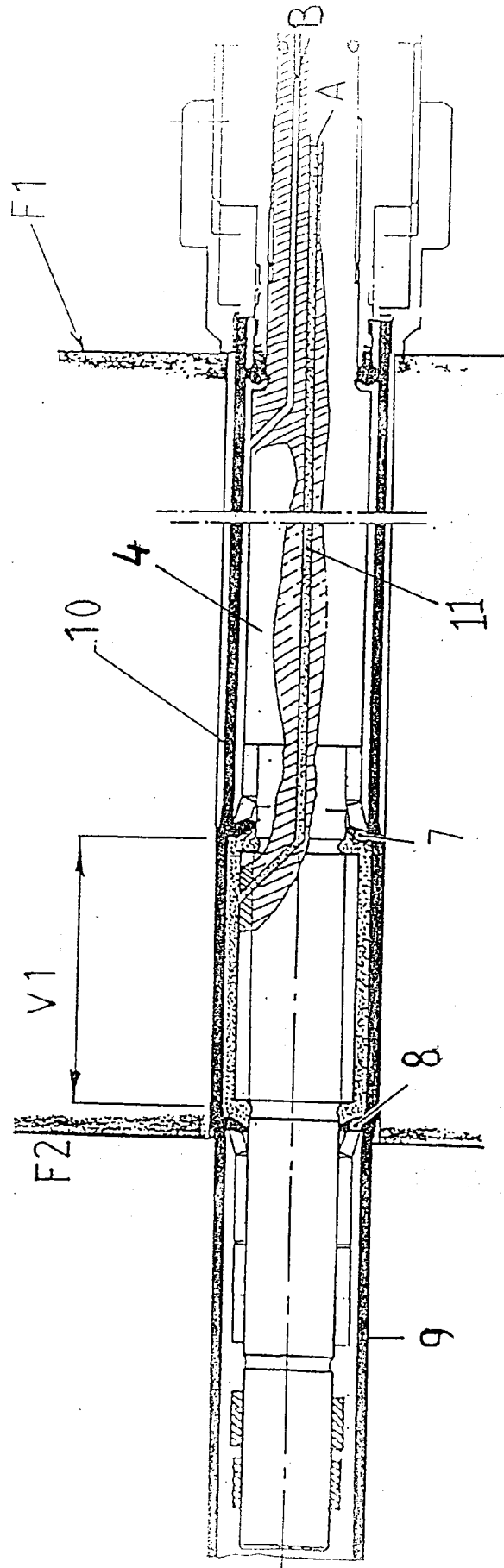


fig. 2

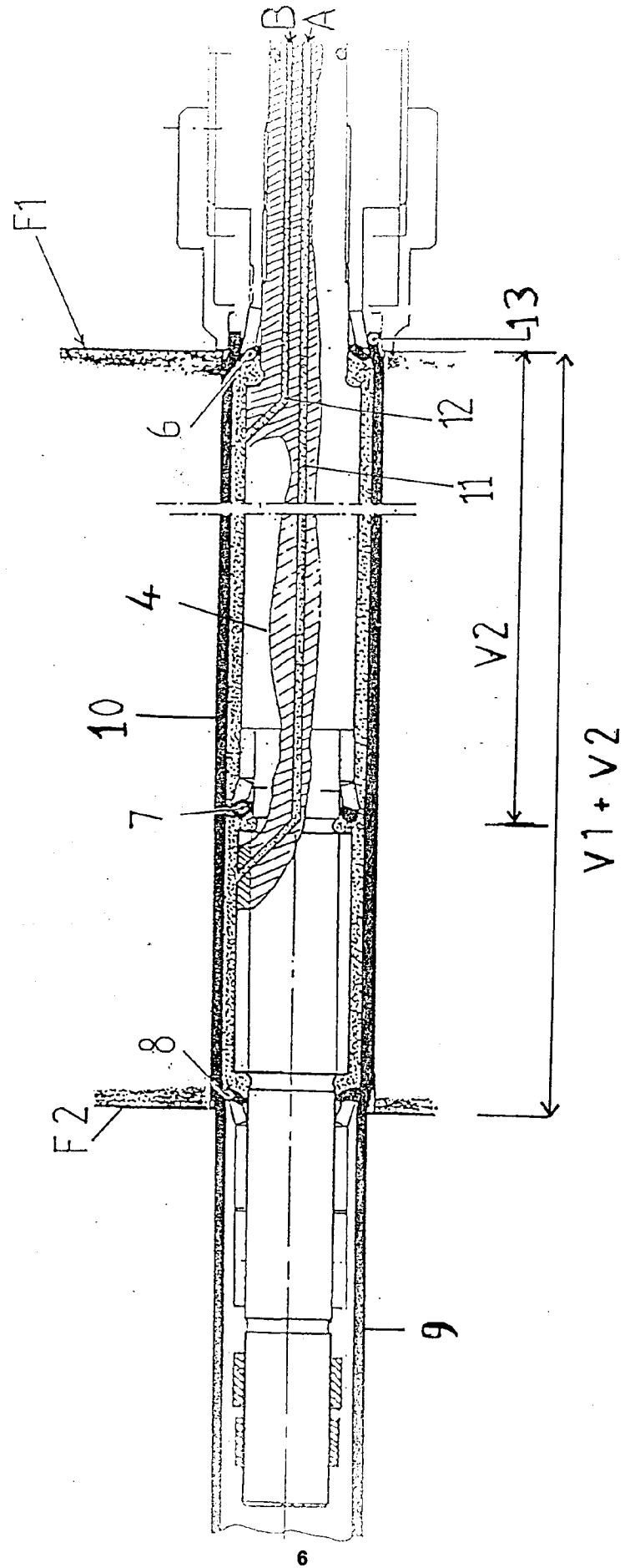


fig. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 93 40 0769

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | | |
|---|---|--|--|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5) |
| X | EP-A-0 307 643 (EMITEC GMBH) * colonne 4, ligne 1 - ligne 15; figure 1 * | 1 | B21D39/20 |
| X | EP-A-0 374 407 (EMITEC GMBH) * revendications 1,2,7,10-12; figure 1 * | 3 | |
| A | | 2 | |
| A | US-A-4 827 748 (HERRING) | | |
| | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) |
| | | | B21D |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications | | | |
| Lieu de la recherche LA HAYE | | Date d'achèvement de la recherche 27 MAI 1993 | Examineur GERARD O.J. |
| <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p> | | | |

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)