

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 80 23852

⑮ Façonnage de tubes à turbulences pour échangeurs thermiques.

⑯ Classification internationale (Int. Cl. 3). B 21 D 15/04, 53/02.

⑰ Date de dépôt 7 novembre 1980.

⑳ ㉓ ㉔ ㉕ Priorité revendiquée :

㉖ Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 19 du 14-5-1982.

㉗ Déposant : MAURY Marc et HENTGES Guy, résidant en France.

㉘ Invention de : Marc Maury et Guy Hentges.

㉙ Titulaire : *Idem* ㉗

㉚ Mandataire : Marc Maury,
26, rue Bizet, 91240 Saint-Michel-sur-Orge.

La présente invention concerne le façonnage de tubes minces à simple ou double paroi, en métaux ferreux et non ferreux destinés à la fabrication d'échangeurs de chaleur et autres systèmes de transfert de fluides avec brassage hélicoïdal ou
5 turbulent.

En règle générale, ce façonnage en hélice doit être réalisé à l'aide d'outillages spéciaux et onéreux.

L'invention a pour but d'indiquer un procédé de façonnage qui est réalisable dans des conditions économiques et qui
10 garantit en outre l'exactitude des profils recherchés.

Selon l'invention, ce but est atteint par le fait que l'on utilise des machines standard dites de formage à froid à molettes, en adjoignant à ces machines un outillage simple, et en conférant aux molettes quelques détails de formes particuliers.
15 Sans les dispositions de la présente invention, le façonnage en hélice ou en spires parallèles de tubes minces à simple ou double paroi s'avère impossible à réaliser sur ce type de machines.

La présente invention permet en outre d'effectuer une déformation géométrique en hélice en limitant le laminage du métal et l'altération de ses qualités physiques primitives.
20

La description qui va suivre, en regard des dessins annexés à titre d'exemple et non limitatifs, fera mieux comprendre comment l'invention peut être mise en pratique.

La figure (1) est une vue de dessus en coupe partielle de
25 l'outillage tel qu'il est monté sur une machine de formage à froid par molettes.

Les deux molettes de formage motorisées (1) et (2) traditionnellement montées sur deux axes parallèles (x, y) dans un plan vertical, comprennent :

- 30
- une zone conique de déformation progressive (3)
 - une zone cylindrique de calibrage (4)
 - une zone conique de dégagement (5)
 - un profil usiné (6) correspondant exactement au profil souhaité sur le tube à façonner (7). L'inclinaison en
- 35
- degrés de l'hélice réalisées sur chaque molette est peu différente de l'angle d'hélice alpha (α) souhaité sur le tube à façonner (7)

Rappel :

Les descriptions ci-dessus illustrent la méthode employée pour le formage à froid des cylindres pleins ou à parois épaisses.

5 L'originalité de cette invention est décrite ci-dessous :

- Le guidage du tube à façonner est assuré efficacement à l'entrée (8) et à la sortie (9) par un "canon" monobloc très rigide (coupes AA et BB fig.2). Ce "canon", situé entre les deux molettes dans un plan horizontal, est évidé dans sa partie centrale (10) (coupe CC fig.3) ceci de manière à permettre la plongée des molettes dans le tube (7) à déformer.

10 Les deux parties du "canon" de guidage (11) et (12) subsistant dans la zone centrale de travail assurent un maintien énergétique du tube (7) façonné, limitant au maximum l'ovalisation de ce dernier sous l'action de quatre forces concentriques qui s'équilibrent : Fig 3

- F1 et F2 = actions des molettes
- F3 et F4 = actions du "canon" de guidage.

15 Le "canon" comporte à sa partie inférieure un support rigide (13) le rendant solidaire du bâti (14) de la machine (Fig 2 et 3).

20 L'entraînement en rotation du tube (7) est amélioré, par rapport aux procédés classiques, par deux détails de formes décrits dans la figure n° 4 qui représente un agrandissement détaillé du profil (6) de la molette.

25 Toute la surface de travail (15) de chaque molette sera traitée par le procédé dit de grenailage afin d'obtenir des micros cavités et conférant à la molette un aspect rugueux. De plus, les parties saillantes de la zone de travail de chaque molette sont striées par opération de moletage (16).

30 Ces deux détails de formes réalisés sur les zones de travail des molettes assurent :

- Un entraînement en rotation parfait du tube (7) à façonner, évitant le glissement qui provoque un chevauchement des hélices façonnées et un "bourrage" du tube (7), bloquant ce dernier en rotation.

35 La présente invention permet par conséquent de façonner en une seule passe des empreintes hélicoïdales ou parallèles sur des tubes à simple ou double paroi sans limitation de longueur

40 En outre, les détails de forme (15) et (16) Fig. 4 pratiqués sur les molettes (1) et (2) Fig.1 se reproduisent en faible

profondeur sur la surface externe des tubes façonnés. Les stries et les micros cavités ainsi reproduites durant la déformation du tube (7) confèrent à ce dernier un état de surface propre à améliorer les échanges thermiques (échangeurs de chaleur), ainsi
5 la surface d'échange obtenue avec ce système est plus importante que celle d'un tube lisse de mêmes caractéristiques dimensionnelles.

De plus, ces rugosités provoquent des mini turbulences au niveau de l'écoulement du fluide en contact avec cette surface
10 amenant ainsi un coefficient d'échange thermique supérieur.

REVENDICATIONS

1. Procédé de moletage hélicoïdal ou annulaire de tubes à parois minces sur machines de formage à froid à deux molettes, caractérisé par le fait que l'on utilise un guide circulaire limitant les déformations d'ovalisations dues à ce moletage.

2. Système de guidage circulaire et intégral solidaire du bâti de la machine selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il se présente sous la forme d'un "canon" ou mandrin composé de trois éléments :

- (8), cylindrique à l'entrée du tube,
- (10), échancré dans la zone de travail permettant la plongée des molettes tout en assurant un maintien inférieur (11) et supérieur (12) du tube,

- (9) à nouveau cylindrique dans la zone de sortie du tube

3. Procédé de moletage selon la revendication 1, caractérisé par l'utilisation des deux molettes ayant une surface rugueuse selon détails (15) et (16) dans la zone de contact (6) avec le tube.

4. Procédé de fabrication d'un tube à surface hélicoïdale rugueuse, caractérisé en ce que la déformation hélicoïdale et l'état de surface rugueux sont obtenus en une seule passe dans l'appareil selon l'une des revendications précédentes.

5. Tube d'échangeur obtenu à partir du procédé selon les revendications précédentes.

1/2

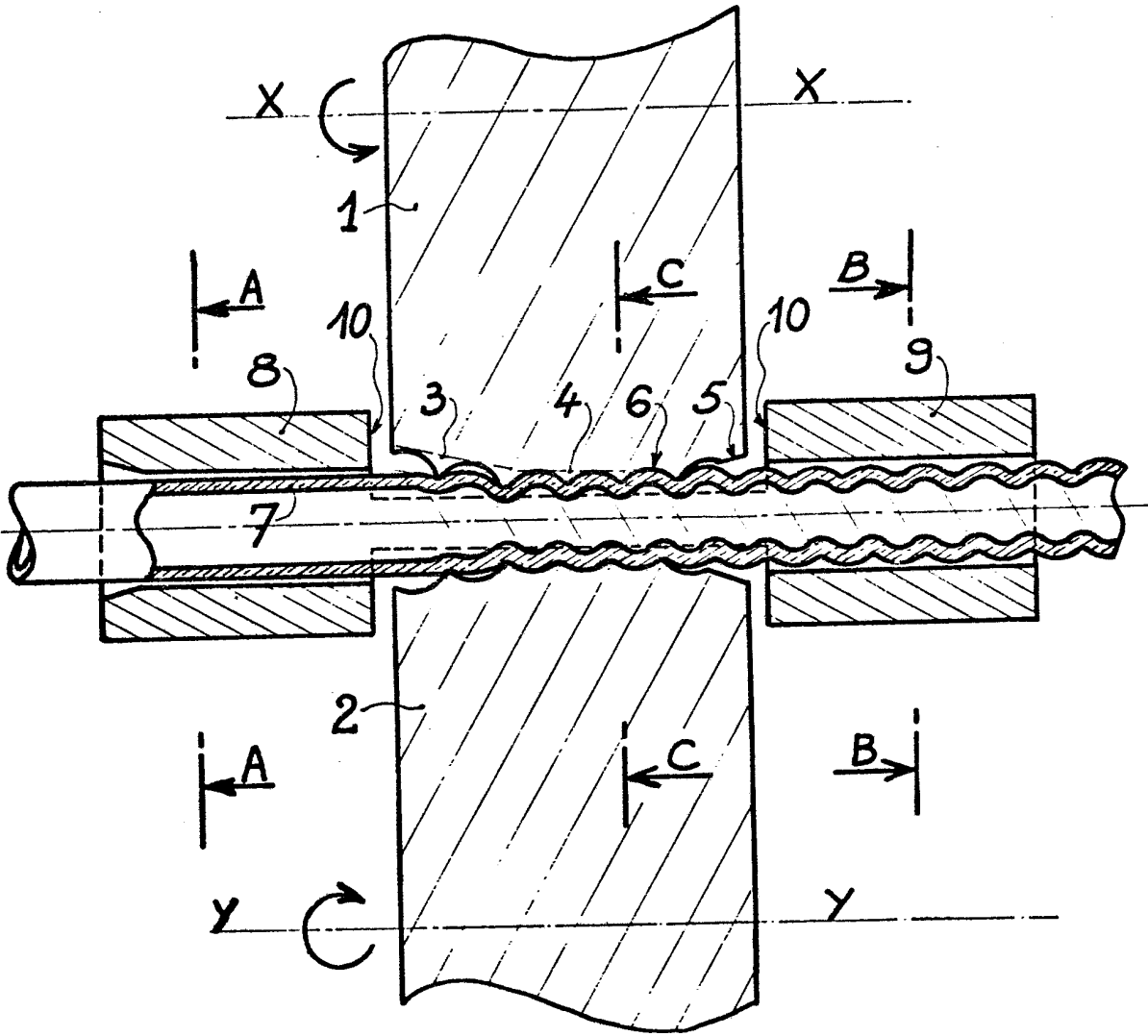


FIGURE No 1

2/2

FIGURE N°2
COUPE SELON: AA ou BB

FIGURE N°3
COUPE SELON: CC

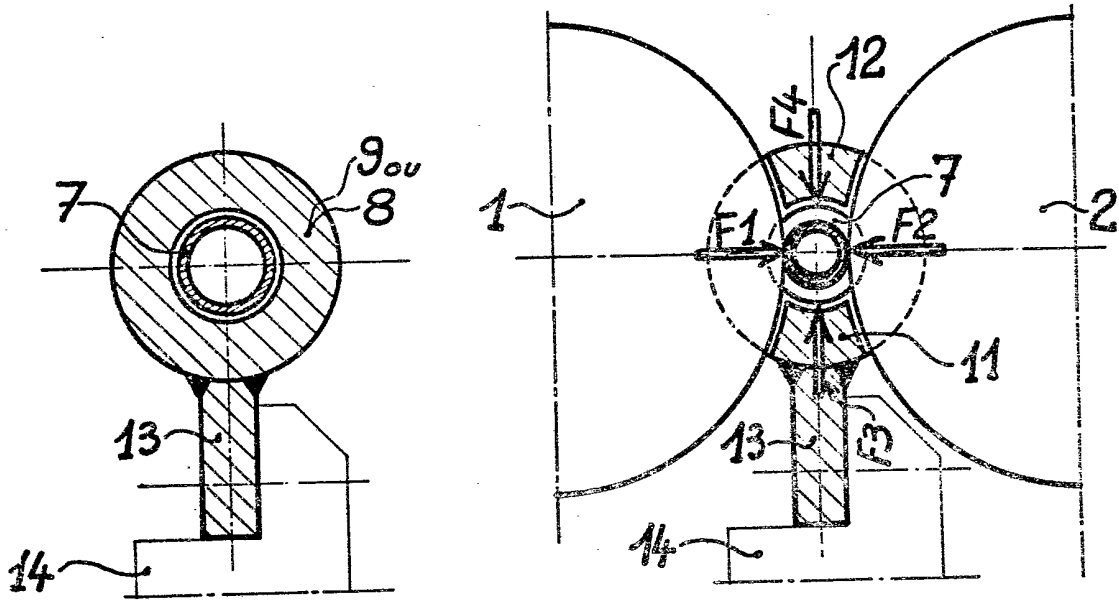


FIGURE N°4

