

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 196 653
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 86104417.0

(51) Int. Cl.⁴: B 21 D 7/025

(22) Date de dépôt: 01.04.86

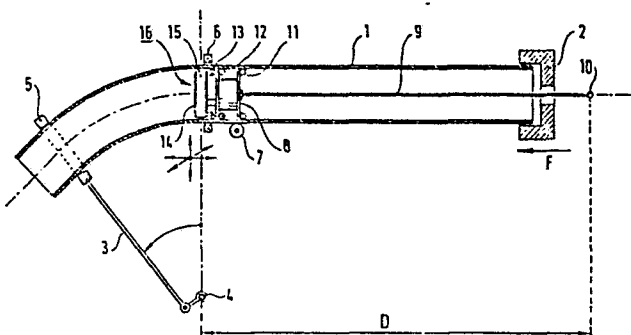
(30) Priorité: 04.04.85 FR 8505171

(43) Date de publication de la demande:
08.10.86 Bulletin 86/41(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE(71) Demandeur: **STEIN INDUSTRIE** Société Anonyme dite:
19-21, avenue Morane Saulnier
F-78140 Velizy Villacoublay(FR)(72) Inventeur: **Nicolas, Jacques**
293 Domaine de la Vigne
F-59910 Bondues(FR)(72) Inventeur: **Degrande, Gilbert**
43 Square des Chênes
F-59510 Hem(FR)(74) Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al,**
Zeppelinstrasse 63
D-8000 München 80(DE)

(54) Procédé de cintrage d'un tube métallique épais, et dispositif pour sa mise en oeuvre.

(57) Le procédé est caractérisé en ce que l'on dispose à l'intérieur de la zone chauffée un calorifuge en une épaisseur suffisante pour réduire de façon notable le gradient de température entre les surfaces externe et interne du tube dans la zone chauffée.

FIG. 1



Procédé de cintrage d'un tube métallique épais, et dispositif pour sa mise en oeuvre

La présente invention concerne un procédé de cintrage d'un tube métallique épais de section droite constante, par chauffage localisé d'une zone étroite du pourtour de ce tube à l'aide d'un collier chauffant entourant cette zone, poussée sur une extrémité du tube et maintien de son autre extrémité par un bras pivotant, dans lequel on maintient sensiblement constante la température de la zone chauffée sur le pourtour du tube en détectant la température de cette dernière OU l'entrefer séparant le collier chauffant du pourtour de cette zone, en au moins deux points de ce pourtour, dont l'un est du côté du centre de courbure, et l'autre opposé au premier, et en augmentant ou diminuant l'apport thermique en l'un ou l'autre de ces points suivant que la température y est inférieure ou supérieure, ou que l'entrefer y est supérieur ou inférieur, à une valeur de consigne correspondant à une température uniforme, on a un entrefer uniforme, du pourtour de la zone chauffée. Elle s'étend en outre à un dispositif de mise en oeuvre de ce procédé.

On a déjà proposé dans la demande de brevet FR-A-2 488 162 de la Demanderesse un procédé de ce genre, applicable de manière plus générale à tout élément métallique allongé de section droite constante.

On a cependant constaté dans la mise en oeuvre d'un tel procédé pour des tubes épais qu'il apparaissait un gradient de température important entre la surface externe de la zone chauffée et sa surface interne. Dans le cas habituel où le collier chauffant est un élément inducteur engendrant des courants de Foucault dans le tube, seuls les 15 à 20 premiers mm de l'épaisseur du tube à partir de sa surface externe sont échauffés par les courants de Foucault, le reste de l'épaisseur n'étant échauffé que par conduction et restant donc à une température plus basse. Ce gradient de température important entraîne un coefficient moyen de contrainte de plasticité relativement élevé. Si l'on veut éviter l'apparition de défauts sur la surface interne du tube, ceci impose donc une avance assez lente du tube à cintrer, et par suite une production horaire de tube cintré plus faible que ce que l'on peut atteindre avec des tubes suffisamment minces pour que la température de la zone chauffée reste sensiblement constante sur toute l'épaisseur du

tube. Cette difficulté est particulièrement importante par exemple avec les tubes en acier faiblement allié à 2-2,5% en poids de chrome et 0,9-1,2% en poids de molybdène de la nuance dite 10 CD 9.10 (désignation DIN 10 Cr Mo 9.10).

5 La présente invention a pour but de procurer un procédé et un dispositif de cintrage d'un tube métallique épais qui réduise à une valeur relativement faible le gradient de température entre les surfaces externe et interne de la zone chauffée ce qui assure une maîtrise du bon comportement métallurgique du tube à cintrer, et diminue corrélativement
10 le coefficient moyen de contrainte de plasticité de cette zone, et qui assure par suite une production horaire plus importante de tube cintré.

 Le procédé selon l'invention est caractérisé en ce que l'on dispose à l'intérieur de la zone chauffée un calorifuge en une épaisseur suffisante pour réduire de façon notable le gradient de température
15 entre les surfaces externe et interne du tube dans la zone chauffée.

 Le dispositif selon l'invention est caractérisé en ce qu'il comporte un chariot cylindrique à galets de guidage interne du tube, auquel est fixé en aval dans le sens d'avance du tube un anneau métallique support recouvert d'une couche de calorifuge de diamètre externe
20 voisin du diamètre interne du tube, et maintenu par une tige fixe en une position telle que la couche de calorifuge se trouve au niveau de la zone chauffée.

 Il est décrit ci-après, à titre d'exemple et en référence aux figures du dessin annexé, un dispositif de cintrage d'un tube métallique épais selon l'invention.
25

 La figure 1 représente l'ensemble du dispositif de cintrage.

 La figure 2 représente à échelle agrandie le détail 16 de la figure 1.

 L'invention s'applique plus particulièrement aux tubes en acier
30 faiblement allié à 2-2,5% en poids de chrome et 0,9-1,2% en poids de molybdène, notamment ceux répondant à la nuance dite 10 CD 9.10 (norme DIN 10 Cr Mo 9 10), dont le comportement métallurgique et le coefficient de contrainte de plasticité varie beaucoup avec la température.

 Le tube épais à cintrer 1 subit une poussée longitudinale exercée
35 par le sabot 2. A son autre extrémité, un bras 3 pivotant autour d'un

axe 4 et enserrant le tube dans un mors 5 assure le cintrage du tube, porté localement à une température élevée par un collier inducteur 6. Un diabol 7 guide extérieurement le tube en amont et à proximité de la zone chauffée par le collier chauffant.

5 A l'intérieur du tube, un chariot 8 est maintenu par une tige 9 reliée à un point fixe 10 à une distance constante de ce de ce point fixe. Ce chariot est muni de galets de guidage 11, 12, 13. Il est relié à ce chariot du côté opposé à la tige un anneau-support 14 muni sur son pourtour d'une couche 15 de calorifuge tel que la laine de roche. La
10 distance D entre le point d'attache 10 de la tige 9 et le plan de symétrie de la zone chauffée (ou du calorifuge) doit être maintenue constante.

 L'anneau-support 14 est formé par exemple de quatre secteurs de 90° se raccordant les uns aux autres grâce à des tôles de recouvrement.
15 Sur ses joues 17, 18 solidarisées par une entretoise 19, sont fixées des flasques 20, 21 supportant les galets 11, 12. Une équerre 22 porte une tige 23 de support d'un flasque 24 portant le galet 13. Le flasque 24 est repoussé par un ressort hélicoïdal 25 vers la paroi interne du tube.

 La zone chauffée à une température telle que la contrainte de
20 plasticité soit dépassée se trouvant un peu en aval du collier chauffant dans le sens d'avance du tube, le calorifuge 15 diminue le gradient de température à travers l'épaisseur du tube, et assure ainsi un coefficient moyen de contrainte de plasticité du tube supérieur à celui qui serait obtenu en l'absence de calorifuge. Il permet donc d'augmenter la
25 vitesse d'avance du tube et la production horaire de tube cintré, et corrélativement permet d'augmenter la capacité en diamètre et épaisseur des tubes cintrables sur la machine.

30

35

REVENDECATIONS

- 1/ Procédé de cintrage d'un tube métallique épais de section droite constante (1) par chauffage localisé d'une zone étroite du pourtour de ce tube à l'aide d'un collier chauffant (6) entourant cette zone, 5
poussée sur une extrémité du tube et maintien de son autre extrémité par un bras pivotant (3), dans lequel on maintient sensiblement constante la température de la zone chauffée sur le pourtour du tube en détectant la température de cette dernière ou l'entrefer séparant le collier chauffant du pourtour de cette zone, en au moins deux points de ce pourtour, 10
dont l'un est du côté du centre de courbure, et l'autre opposé au premier, et en augmentant ou diminuant l'apport thermique en l'un ou l'autre de ces points suivant que la température y est inférieure ou supérieure, ou que l'entrefer y est supérieur ou inférieur, à une valeur de consigne correspondant à une température uniforme, ou à un entrefer 15
uniforme, du pourtour de la zone chauffée, caractérisé en ce que l'on dispose à l'intérieur de la zone chauffée un calorifuge (15) en une épaisseur suffisante pour réduire de façon notable le gradient de température entre les surfaces externe et interne du tube dans la zone chauffée.
- 2/ Dispositif de mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, 20
caractérisé en ce qu'il comporte un chariot cylindrique (8) à galets (11, 12, 13) de guidage interne du tube, auquel est relié en aval par rapport au sens d'avance du tube, un anneau métallique support (14) recouvert d'une couche de calorifuge (15) de diamètre externe voisin du 25
diamètre interne du tube, et maintenu par une tige fixe (9) en une position telle que la couche de calorifuge se trouve au niveau de la zone chauffée du tube.

FIG. 1

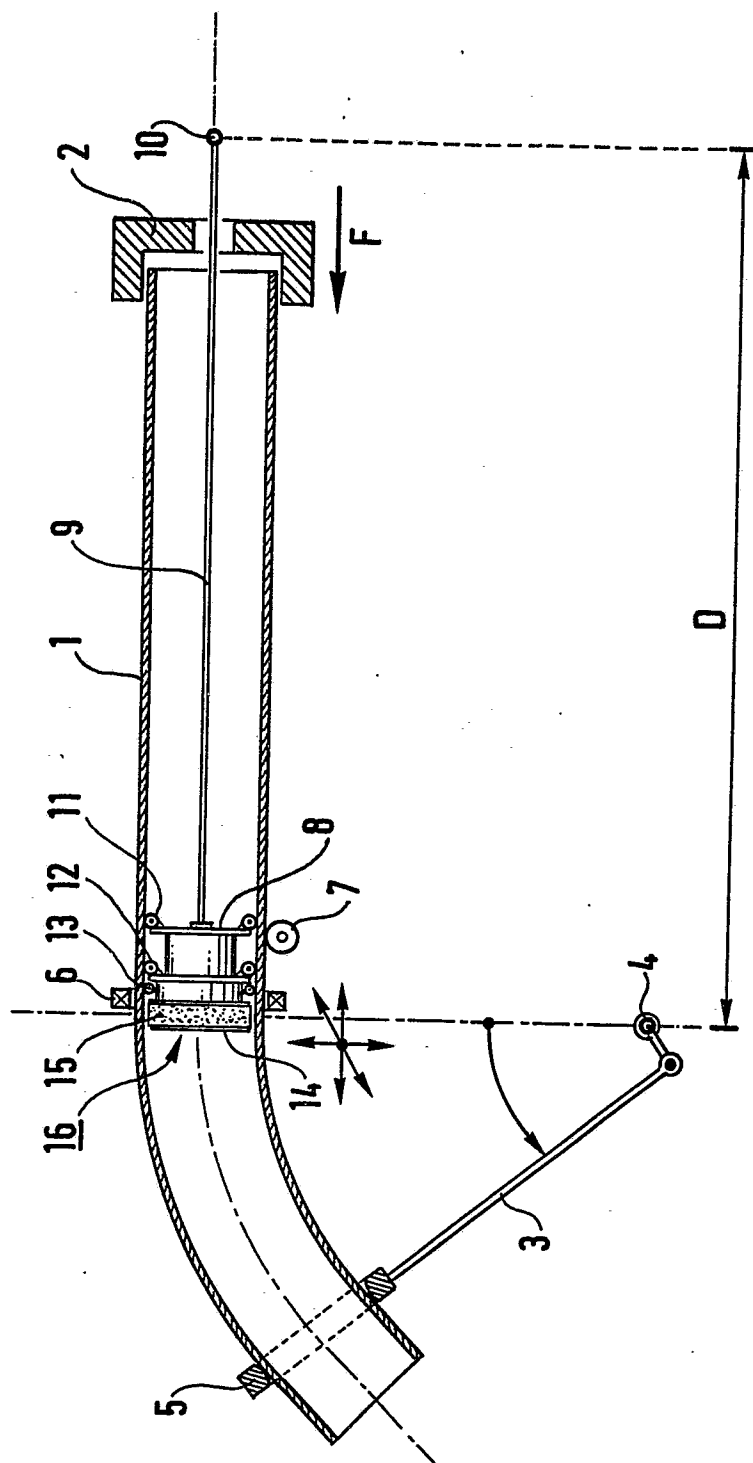
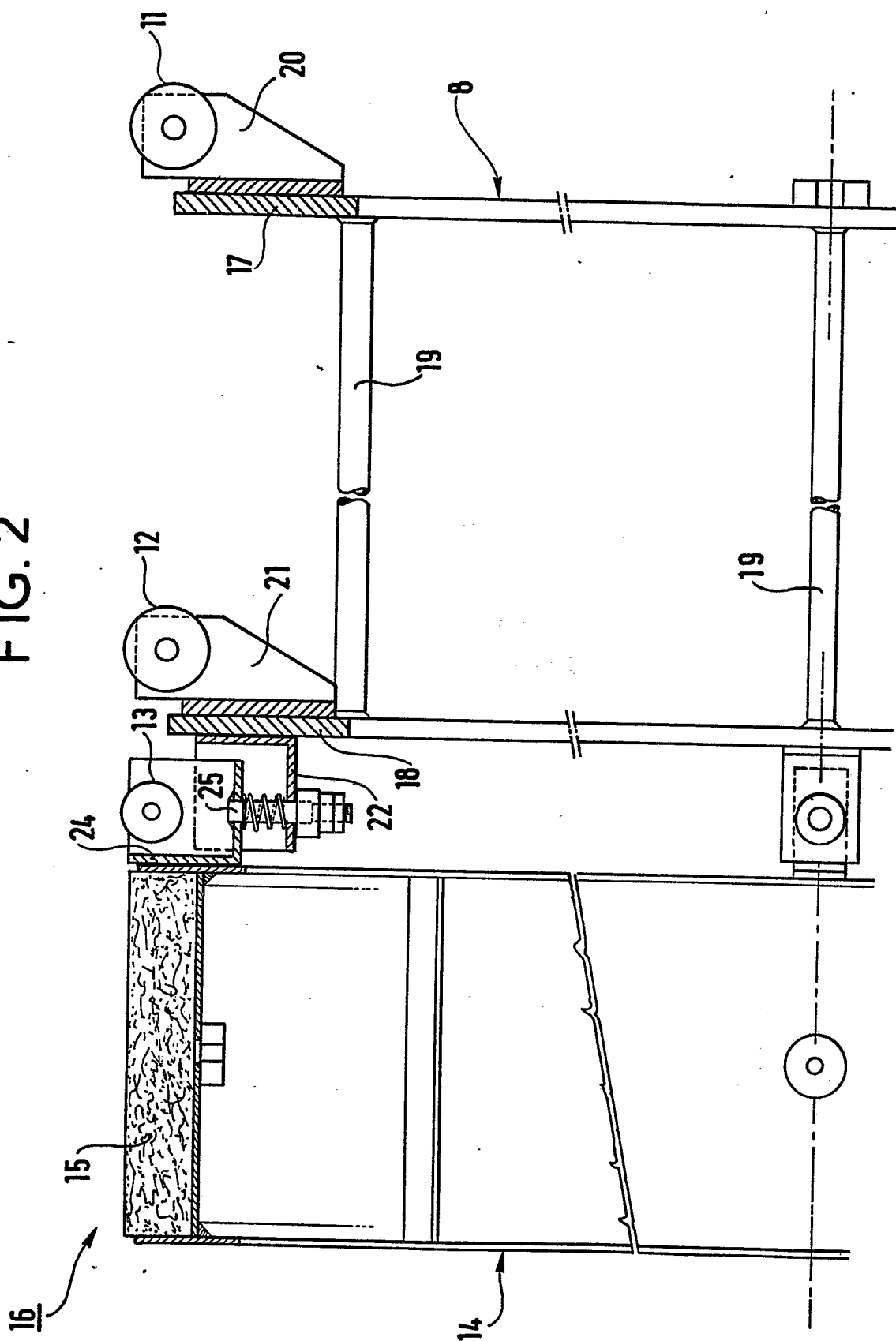


FIG. 2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0196653
Numéro de la demande

EP 86 10 4417

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. 4)
D, Y	EP-A-0 045 470 (STEIN INDUSTRIE) * Page 8, revendication 1; figures * & FR - A - 2 488 162 (Cat. D)	1,2	B 21 D 7/025
Y	US-A-3 896 649 (STUART) * Colonne 4, lignes 34-39; colonne 5, lignes 5-35; colonne 6; figures *	1,2	
A	FR-A-1 095 980 (BABCOCK & WILCOX)		
A	PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 8, no. 112 (M-298) [1549], 25 mai 1984; & JP - A - 59 21 434 (HITACHI SEISAKUSHO K.K.) 03-02-1984 * Résumé *		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
			B 21 D
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18-06-1986	Examineur PEETERS L.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X	particulièrement pertinent à lui seul		
Y	particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		
A	arrière-plan technologique		
O	divulgaration non-écrite		
P	document intercalaire		
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		