

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

**N° 80 25106**

---

⑭ Laminoir dégrossisseur-réducteur pour la fabrication de tubes de diamètre et d'épaisseur de paroi réduits en partant d'ébauches de tubes.

⑮ Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). B 21 B 37/00, 17/14; B 23 D 21/00, 36/00.

⑯ Date de dépôt..... 26 novembre 1980.

⑰ ⑱ ⑲ Priorité revendiquée : RFA, 15 avril 1980, n° P 30 14 359.0.

⑳ Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 42 du 16-10-1981.

---

㉑ Déposant : Société dite : KOCKS TECHNIK GMBH & CO, résidant en RFA.

㉒ Invention de : Karlhans Staat.

㉓ Titulaire : *Idem* ㉑

㉔ Mandataire : Cabinet Bert, de Keravenant et Herrburger,  
115, bd Haussmann, 75008 Paris.

La présente invention concerne un laminoir dégrossisseur-réducteur pour fabriquer des tubes dont le diamètre et l'épaisseur de paroi soient réduits en partant d'ébauches de tubes, cette installation comportant  
5 au moins un dispositif de coupe, commandé, pour couper des segments de tube à la longueur.

Le principe du dégrossissage avec réduction est un procédé important pour la dernière phase de mise en forme à chaud, lors de la fabrication de tubes dont le  
10 diamètre extérieur va jusqu'à 220 mm. Un laminoir dégrossisseur-réducteur s'utilise à la fois pour la fabrication de tubes sans soudure et pour des tubes soudés, suivant 10 à 32 calibres, qui se suivent directement; on réduit le diamètre extérieur et l'épaisseur de paroi d'ébauches de tubes à l'aide  
15 d'au moins trois cylindres. En modifiant la vitesse de rotation des cylindres, on peut exercer entre les différents calibres des efforts longitudinaux et des efforts de traction, réglables dans des plages très étendues, pour les appliquer au produit en cours de laminage et modifier l'épaisseur de  
20 la paroi.

Dans les installations pour fabriquer des tubes sans soudure, du fait des différences de dimensions des loupes utilisées pour fabriquer l'ébauche de tube, ainsi que des différences de longueur, plus importantes du fait  
25 des tolérances de poids, dans le cas du tube une fois terminé, on arrive nécessairement à des restes par suite de longueurs insuffisantes ou de longueurs trop grandes lors de la subdivision du tube terminé en des segments de tube. Or de tels restes sont en général inutilisables ou ne peuvent s'utiliser  
30 qu'avec des pertes. En outre, il faut tenir compte des longueurs trop faibles lors de la division dans l'installation en aval, ainsi que des longueurs des galets ou des éjecteurs alors que d'autres dispositifs tels que les refroidisseurs doivent être prévus pour les surdimensions. Cela entraîne  
35 non seulement une augmentation des investissements mais également des inconvénients quant au fonctionnement du laminoir.

La fabrication de tubes soudés est possible en continu sans qu'il y ait de pertes par des restes ou des extrémités éboutées. A la fabrication de tubes de  
40 petits diamètres, il arrive que l'ébarbage intérieur nécessaire

exige un soufflage avant de passer dans le laminoir dégrossisseur-réducteur, ce qui suppose une subdivision du tube ébauche en des segments plus courts car on ne peut souffler l'intérieur que lorsque les longueurs du tube sont comprises entre  
5 certaines limites. Or, pour chaque partie de l'ébauche du tube, le fonctionnement discontinu entraîne des pertes par des restes dans le laminoir dégrossisseur-réducteur du fait de la subdivision du tube une fois terminé en des segments de tube  
comme cela est le cas dans la fabrication de tubes sans sou-  
10 dure.

On a déjà essayé lors de la fabrication de tubes sans soudure, de déterminer le poids des blocs constituant le point de départ, de façon qu'après le dégrossissage avec réduction, il n'en résulte aucune longueur résiduelle,  
15 inutilisable commercialement, ou qui ne soit que difficilement utilisable ; on a également proposé de subdiviser la pièce en évitant de laisser un reste, ce qui donne nécessairement des longueurs trop grandes ou trop petites. La raison en est qu'entre les blocs de départ et le tube à la sortie de la  
20 fabrication, il y a en général entre trois et cinq mises en forme à chaud, entraînant des pertes très variables, si bien que l'adaptation du poids du bloc de départ n'est pas suffisante et n'aboutit pas au résultat escompté.

On a également tenté de régler les scies  
25 flottantes qui se trouvent en aval du laminoir pour la subdivision des tubes en sortie de fabrication de façon à couper dans les derniers segments de tube provenant d'un reste d'ébauche de tube, des longueurs modifiées pour ne pas avoir, autant que possible, de longueurs résiduelles, gênantes. Il  
30 en résulte toutefois des variations en partie inacceptables des longueurs des segments de tube terminés, donnant les inconvénients déjà mentionnés.

A la fabrication de tubes soudés dont l'intérieur a été ébarbé, il est connu de couper le morceau  
35 de tube ébauche suivant des mesures théoriques telles que le diamètre et l'épaisseur de paroi ainsi que l'extension souhaitée pour ne pas avoir, autant que possible, de longueurs résiduelles non vendables ou difficiles à usiner. Toutefois, on ne peut pas adapter les segments de tube, terminés, de façon  
40 précise aux dimensions théoriques de la pièce de tube ébauche

pour éviter les dimensions trop petites ou trop grandes. Il en résulte des pertes du fait que les longueurs trop petites sont mises au rebut, ce qui détériore le rendement, alors que pour les longueurs trop grandes, il faut des refroidisseurs et des éjecteurs de dimensions correspondantes, ce qui renchérit l'installation.

Partant du fait qu'une subdivision sans reste du tube terminé n'est possible que si on dimensionne de façon précise une pièce de tube ébauche avant son entrée dans le laminoir dégrossisseur-réducteur, qu'une relation entre la pièce de tube ébauche et le tube terminé sortant du laminoir est possible et permet une subdivision régulière du tube terminé en des segments de tube, et que la relation est donnée par le poids de la pièce de tube ébauche rapportée au tube terminé, l'invention a pour but de créer une installation de commande qui permet, après avoir mesuré la pièce du tube ébauche, de subdiviser le tube terminé en tenant compte des pertes des extrémités éboutées, du diamètre du tube terminé et de l'épaisseur de paroi du tube terminé ainsi que de l'allongement, d'arriver à des segments de tubes terminés, de même longueur, selon les longueurs demandées.

A cet effet, l'invention concerne un laminoir dégrossisseur-réducteur du type mentionné ci-dessus, comportant un dispositif de mesure en amont du laminoir et un dispositif de commande couplé au dispositif de mesure pour le dispositif de coupe. Dans le cas de la fabrication de tubes sans soudure, le dispositif de mesure se compose d'une balance pour la pièce de tube ébauche et un calculateur relie la balance au dispositif de commande du dispositif de coupe servant à couper à la longueur les segments de tube terminés. Par contre, dans le cas de la fabrication de tubes soudés, le dispositif de mesure se compose d'un dispositif de mesure de l'épaisseur de la paroi, en amont de l'installation de soudage du tube, qui se trouve en amont du laminoir ; cette installation est reliée au dispositif de commande du dispositif de coupure à la longueur des pièces de tube ébauche. Dans les deux cas, on établit une relation entre le poids de la pièce de tube ébauche et le tube terminé. En effet; lors de la fabrication de tubes soudés, on ne détermine pas directement le poids de la pièce de tube ébauche mais le volume de

cette pièce en mesurant l'épaisseur de la paroi et la longueur de la pièce. Comme toutefois la connaissance du volume de la bande servant à fabriquer la pièce de tube ébauche ainsi que son poids sont connus, on a dans ce second cas également une

relation entre le poids de la pièce ébauche et le tube terminé. Le nombre de segments de tube terminés "n" se calcule suivant la formule ci-après :

$$n \cdot l = \frac{(d_1 - s_1) \cdot \pi \cdot s_1 \cdot L}{(d_2 - s_2) \cdot \pi \cdot s_2} - a = \frac{G/\gamma}{(d_2 - s_2) \cdot \pi \cdot s_2} - a$$

- $d_1$  = diamètre du tube ébauche
- $s_1$  = épaisseur de la paroi du tube ébauche
- $L$  = longueur du tube ébauche
- $G$  = poids du tube ébauche
- $d_2$  = diamètre du tube terminé
- $s_2$  = épaisseur de la paroi du tube terminé
- $l$  = longueur à adopter pour les segments de tube terminés
- $n$  = nombre de segments de tube terminés.
- $a$  = longueur de chute des extrémités éboutées (ce terme contient d'autres constantes telles que les pertes par oxydation etc).
- $\gamma$  = densité du métal.

En tenant compte de cette formule, on peut effectuer simplement et de façon automatique une subdivision du tube terminé, après avoir pesé la pièce de tube ébauche, pour arriver à des segments de tube terminés sans laisser de restes, segments qui se trouvent dans les tolérances de longueur prévues. Le procédé s'utilise avantageusement à la fabrication de tubes sans soudure. Dans le cas de tubes soudés, il suffit de déterminer l'épaisseur de la bande qui constitue le matériau de départ, pour utiliser la même équation pour calculer la longueur de la pièce de tube ébauche dans le cas de segments de tube terminés dont la longueur et le nombre sont prédéterminés. Dans ce dernier cas, il suffit que le poids de la pièce de tube ébauche soit un multiple entier du poids du segment de tube terminé en tenant compte des diverses constantes.

L'invention s'applique de façon parti-

culièrement avantageuse en combinaison avec un dispositif de réglage de l'épaisseur des parois et/ou d'un dispositif de réglage de l'étirage dans le laminoir dégrossisseur-réducteur. De tels dispositifs sont connus en soi et sont notamment

5 décrits dans le brevet allemand 14 27 922.

Pour pouvoir commander de façon simple selon l'invention, le dispositif de coupe du tube terminé en fonction soit du poids du tube ébauche dans le cas de tubes sans soudure, ou du dispositif de coupe de la pièce de tube

10 ébauche dans le cas de tubes soudés, il est prévu un dispositif de mesure de longueur associé aux dispositifs de coupe.

La présente invention concerne également un procédé pour couper à la longueur voulue des segments de tube terminés, à la sortie d'un laminoir dégrossisseur-réducteur, procédé selon lequel on pèse la pièce de tube ébauche

15 et on divise le tube terminé, en fonction de l'épaisseur de la paroi, de l'allongement et des longueurs éboutées, pour arriver à des segments de même longueur sans restes. Ce procédé s'applique à la fabrication de tubes sans soudure.

A la fabrication de tubes soudés et pour

20 couper les pièces de tube ébauche, à la longueur, à l'entrée d'un laminoir dégrossisseur-réducteur, on mesure l'épaisseur de la bande en amont de l'installation de soudage du tube et on coupe une pièce de tube ébauche après l'installation de

25 soudage de tube, le poids de cette pièce découlant de l'épaisseur de la bande du diamètre et de la longueur et représente un multiple entier du poids d'un segment prédéterminé de tube fabriqué, en tenant compte de l'épaisseur de paroi de l'allongement et des pertes par oxydation ainsi que des longueurs

30 éboutées.

La présente invention sera décrite plus en détail à l'aide de divers exemples de réalisation représentés dans les dessins dans lesquels :

- la figure 1 est une vue de-dessus

35 schématique d'un laminoir dégrossisseur-réducteur selon l'invention pour traiter des pièces de tube ébauche sans soudure.

- la figure 2 est une vue schématique de-dessus d'un laminoir dégrossisseur-réducteur pour traiter

40 des tubes soudés.

L'installation se compose d'un four 1 dans lequel on chauffe la pièce de tube ébauche 6, sans soudure, à la température nécessaire au laminage. Avant cela, on pèse la pièce 6 à l'aide d'une balance 7. A la sortie du four 1, la pièce de tube ébauche 6 passe dans un laminoir dégrossisseur-réducteur 2 qui réduit cette pièce pour mettre son diamètre et son épaisseur de paroi aux dimensions voulues. Le tube terminé est subdivisé en segments de tube 11 à l'aide d'une scie flottante 3. Les segments de tube terminés 11 passent dans un chemin à rouleaux 4 d'éjection pour arriver dans un refroidisseur 5 d'où les pièces sont évacuées pour la suite de leur transfert.

La balance 7 est reliée par un calculateur 8 ainsi qu'un dispositif de mesure de longueur 9 entre le laminoir dégrossisseur-réducteur 2 et la scie flottante 3, à un dispositif de commande 10 pour la scie flottante 3. Le calculateur 8 utilise le poids de la pièce de tube ébauche 6 pour déterminer la longueur des segments de tube terminés 11 qui sont coupés à l'aide de la scie flottante 3 ; dans ce calcul, on tient compte des pertes par scories dans le four 1 ainsi que des longueurs éboutées, les extrémités étant éboutées indépendamment des segments de tube terminés.

Le dispositif de régulation 26 de l'épaisseur de paroi permet grâce à un dispositif de régulation de l'allongement du laminoir 2, de fabriquer des segments de tube terminés 11 qui sont compris dans les tolérances prédéterminées. La scie flottante est commandée pour qu'en tenant compte des données de la balance 7 et de l'allongement suivant la régulation de l'épaisseur de la paroi, on subdivise le tube en des segments de tube terminés, pour ne pas avoir de restes. Les longueurs des segments de tube terminés sont maintenues dans les tolérances de longueur acceptables.

L'installation représentée à la figure 2 permet de fabriquer par soudure un tube ébauche en partant d'une bande d'acier. A cet effet, le poste de soudage 13 du tube est précédé par un poste de préparation 12 de la bande. En avant de l'installation de soudage 13 se trouve un dispositif de mesure 21 de l'épaisseur de la bande ; ce dispositif commande par l'intermédiaire du dispositif de commande 23 en combinaison avec le dispositif de mesure de longueur 22, un

dispositif de coupe 24. Le dispositif de coupe 24 coupe la longueur des pièces de tube ébauche 25 qui passent sur une grille intermédiaire munie d'un poste de soufflage 14, puis dans un four à induction 15 avant d'arriver dans le laminoir 5 dégrossisseur-réducteur 16. A la sortie du laminoir 16, se trouve une scie flottante 17 qui subdivise le tube terminé en des segments de tube identiques. Les segments de tube identiques arrivent sur un chemin à rouleaux 18 d'éjection et de là dans un refroidisseur 19, et de là aux autres postes 10 de traitement.

Dans cette installation, la scie flottante 17 coupe des segments de tube terminés, qui ont toujours la même longueur et qui sont déterminés par l'intermédiaire du dispositif de mesure 21 de l'épaisseur de la bande en relation avec la longueur de la pièce de tube ébauche 25 de façon 15 à obtenir un nombre déterminé de segments de tube terminés, sans restes, et en tenant compte des extrémités éboutées, en partant d'une pièce de tube ébauche 25. Pour cela, on a une relation entre le poids de la pièce de tube ébauche et le 20 tube terminé, qui permet la subdivision sans restes du tube terminé en des segments.



REVENDEICATIONS

## 1°) Laminoir dégrossisseur-réducteur

pour la fabrication de tubes réduits en diamètre et en épaisseur en partant d'une pièce de tube ébauche, laminoir comportant au moins un dispositif de coupe, commandé, pour couper les segments de tube à la longueur, laminoir caractérisé par un dispositif de mesure (21) précédant le laminoir dégrossisseur-réducteur (16) proprement dit, ainsi qu'un dispositif de commande (10, 23) couplé au dispositif de mesure (21) pour le dispositif de coupe (3, 24).

## 2°) Laminoir selon la revendication 1,

caractérisé en ce que le dispositif de mesure est une balance (7) pour la pièce de tube ébauche (6) et un dispositif de commande (10) pour le dispositif de coupe (3) servant à couper les segments de tube (11) terminés, à la longueur, est relié à la balance (7) par l'intermédiaire d'un calculateur (8).

## 3°) Laminoir selon la revendication 1,

caractérisé en ce que le dispositif de mesure est un dispositif de mesure (21) de l'épaisseur de la bande, ce dispositif précédant le poste de soudage (13) du tube, ce poste précédant lui-même le laminoir dégrossisseur-réducteur (16) proprement dit, en étant relié à un dispositif de commande (23) pour le dispositif de coupe (24) servant à couper des pièces de tube ébauche (25) à la longueur.

## 4°) Laminoir selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé par un dispositif de régulation (26) de l'épaisseur de la paroi et/ou un dispositif de régulation de l'allongement (27).

5°) Procédé pour couper des segments de tube terminés, à la longueur, dans un laminoir dégrossisseur-réducteur selon la revendication 2, procédé caractérisé en ce qu'on pèse la pièce de tube ébauche et on subdivise le tube terminé, en fonction de son épaisseur de paroi, de son allongement et des longueurs éboutées, pour obtenir des segments de même longueur sans restes.

6°) Laminoir selon l'une quelconque des revendications 2, 3, 4, caractérisé par un dispositif de mesure de longueur (9, 23) relié au dispositif de coupe (3, 24).

7°) Procédé pour couper à la longueur des pièces de tube ébauche pour un laminoir dégrossisseur-réducteur selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'on mesure l'épaisseur de la bande avant l'installation de soudage du tube et on coupe une pièce de tube ébauche à la sortie de l'installation de soudage, le poids de cette pièce, déterminé en fonction de l'épaisseur de la bande du diamètre et de la longueur, représentant un multiple entier du poids d'un segment prédéterminé de tube fabriqué, en tenant compte de son épaisseur de paroi, de son allongement, des longueurs éboutées et des pertes par oxydation.

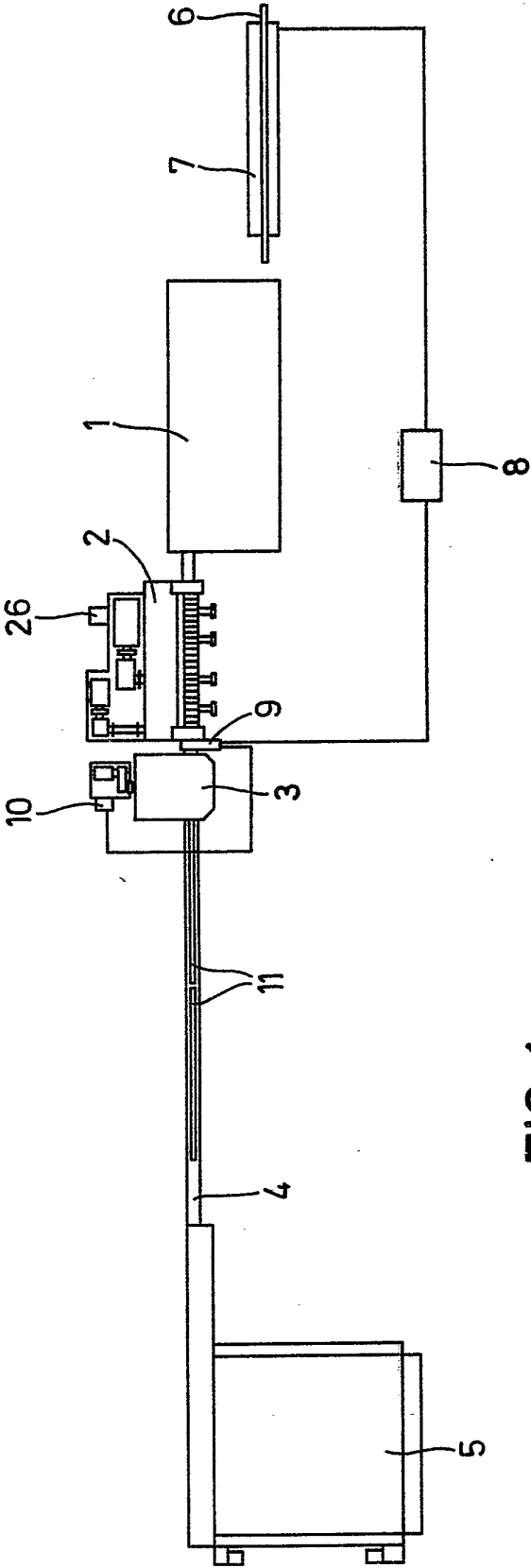


FIG. 1

FIG. 2

