(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 687 769**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **93 01089**

(51) Int Cl[5] : F 27 D 3/00, F 27 B 9/14, C 21 D 9/00

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 02.02.93.

(30) **Priorité** : 06.02.92 DE 4203395.

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 27.08.93 Bulletin 93/34.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche :** *Le rapport de recherche n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *Didier OFU ENGINEERING GMBH* — DE.

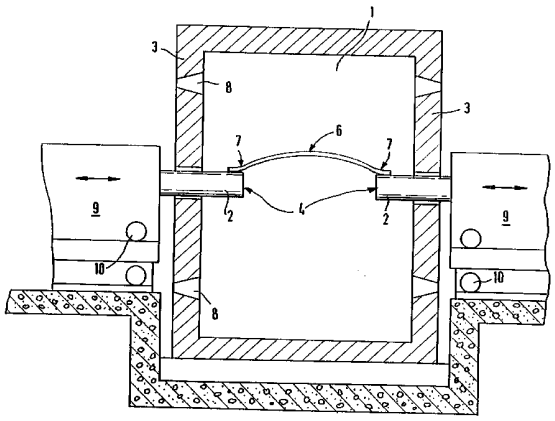
(72) **Inventeur(s) :** Patalon Heinrich.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire :** Bloch & Associés.

(54) Procédé de chauffage d'un objet chaud métallique, en particulier de brames minces, tôles et bandes en acier, dans des fours à rouleaux à haute température.

(57) Procédé de chauffage d'objets chauds métalliques, en particulier de brames minces, tôles et bandes en acier, dans des fours à rouleaux à haute température avec chauffage par le dessus et par le dessous et avec des rouleaux de four, en particulier refroidis, disposés pour le transport du produit chaud, dans la direction transversale du four. A cet effet, le produit chaud reçoit, pour augmenter le couple résistant avant ou lors de l'entrée au four, une déformation de profil, conservée pendant le passage dans le four.



FR 2 687 769 - A1

L'invention concerne un procédé de chauffage de produits chauds métalliques en particulier de brames minces, tôles et bandes en acier, dans des fours à rouleaux à haute température, avec chauffage par le dessus et par le dessous et avec des rouleaux de four en particulier refroidis, disposés dans la direction transversale du four pour le transport du produit chaud et concerne une installation de four pour la mise en oeuvre du procédé.

Les brames minces, les tôles et les ébauches de bande devant subir un laminage final dans des trains de laminage pour bandes larges ou tôles grossières, doivent être préchauffées à une température de laminage d'à peu près 1050 à 1250° C, avant introduction dans la cage de laminoir. Pour le préchauffage indiqué, on utilise fréquemment des fours à rouleaux chauffés par un combustible, des fours à poutres de levage ou des fours à induction électrique.

Par le EP 0 313 726 A2, on connaît un four pour lequel le produit chaud est transporté dans l'enceinte du four, de façon discontinue, par l'intermédiaire d'un système à foyer levant à rouleaux, respectivement à poutres de levage à rouleaux, dont les rouleaux de transport sont disposés extérieurement aux parois latérales du four, transversalement par rapport à la direction de transport du produit chaud et sont susceptibles d'être déplacés dans un sens et dans l'autre et ne peuvent être déplacés que pendant la courte durée du transport de produit chaud, à travers les passages traversants ménagés dans la paroi allant à l'enceinte du four, sous les pièces de produit chaud. Lors du soulèvement des rouleaux de transport ou lors de l'abaissement des blocs de pose, les rouleaux de transport transfèrent le produit chaud et le transportent par de brefs

mouvements en rotation, pas à pas, dans le sens de la progression.

Dans le cas de fours à rouleaux chauffés par combustible ou de fours à poutres de levage, on détermine, pour une puissance de four prédéterminée, la longueur du four, en particulier au moyen de la température maximale admissible du four et au moyen du nombre et de l'entraxe entre les rouleaux de transport respectivement les poutres de transport.

Pour des brames minces d'une épaisseur de par exemple 10 à 30 mm, l'entraxe entre rouleaux ne peut être que peu supérieur au diamètre des rouleaux, afin d'éviter tout flambage ou effondrement des brames minces portées à une température d'à peu près 1100° C pendant le transport.

Dans le cas de température de four d'à peu près 1300° C, les rouleaux de four doivent être refroidis à l'eau afin d'atteindre une résistance suffisante et une durée de vie suffisante. La face inférieure des brames minces ou des tôles est protégée par les rouleaux de four, vis-à-vis de l'enceinte chaude du four, et subit simultanément un refroidissement, lorsque la température de la surface des rouleaux est inférieure à la température des brames minces ou des tôles. Le temps de chauffage nécessaire pour les brames minces ou les tôles est de ce fait considérablement augmenté. Le problème ne peut être résolu que par une augmentation notable (doublement) de la longueur du four.

La conséquence en est que la consommation en chaleur et en eau de refroidissement, ainsi que les frais d'investissement, sont très désavantageux.

C'est pourquoi le but de l'invention est de proposer un procédé du type du préambule et une installation de four, dans laquelle les problèmes indiqués ne se présentent pas et de proposer un four à rouleaux à haute température qui soit court et puisse n'utiliser qu'un nombre minimal de rouleaux de four.

Pour résoudre ce problème, il est proposé que le produit chaud reçoive, pour augmenter le couple résistant

avant ou au moment de l'entrée dans le four, une déformation de profil, qui est conservée pendant le passage dans le four. A cette fin, on se place dans la condition où de faibles épaisseurs du matériau doivent être chauffées dans un four à rouleaux à haute température ou un four analogue, avec un grand entraxe des rouleaux respectivement un grand espacement entre les poutres de transport.

La déformation de profil du produit chaud peut être également éliminée lors de, ou après la sortie du four. La combinaison des dispositifs de profilage, avant et après le passage dans le four, permet, pendant la durée du passage dans le four, d'obtenir une augmentation du moment de résistance des tôles, de sorte que l'espacement des rouleaux dans le four peut être augmenté de façon notable et que l'on peut obtenir un chauffage presque régulier du produit chaud, par le dessous et par le dessus. Du fait de la déformation de profil, il est également possible que le produit chaud ne repose que dans la zone des bordures latérales sur les rouleaux installés dans le four. Ceci a de nouveau comme conséquence une diminution de la surface de pose du produit chaud dans le four et améliore l'homogénéité du chauffage par le bas.

La déformation de profil, entre les surfaces d'appui latérales, consiste suivant l'invention en une courbure, orientée de préférence vers le haut. En fonction du degré de la déformation de ce profil, respectivement de l'incurvation du produit chaud, on peut en outre, selon l'invention, régler la surface d'appui par un déplacement axial des rouleaux du four, également en cours de fonctionnement. De ce fait, la surface d'appui active des rouleaux dans le four peut être limitée à un minimum et ainsi le besoin en chaleur et en eau de refroidissement peut être diminué.

Le produit chaud déformé en profil est guidé de manière appropriée pendant le passage dans le four au moyen de décrochements, respectivement de rebords, servant d'appui sur les rouleaux du four, ou latéralement, au moyen de rouleaux de guidage séparés, afin d'éviter tout dégât sur

les parois latérales réfractaires et d'éviter toute perturbation de la production.

Pour mettre en oeuvre le procédé selon l'invention, il est proposé un four équipé d'un chauffage par le dessus et par le dessous avec des rouleaux de four en particulier refroidis, disposés dans la direction transversale par rapport à la direction du transport du produit chaud et distribués espacés dans la direction longitudinale du four, four dans lequel selon l'invention, avant ou au moment de l'entrée dans le four et, le cas échéant également, avant ou lors de la sortie du four, sont disposés des dispositifs de déformation de profil. Ces dispositifs de déformation de profil peuvent être composés de systèmes à rouleaux connus en soi. Déjà dans le cas d'utilisation de produit chaud d'une épaisseur inférieure à 50 mm, l'espacement entre les rouleaux du four peut être de 1000 à 2000 mm, de préférence de 1000 à 1500 mm. Ici aussi, des températures de four de 1300° C et plus sont également possibles dans des fours à rouleaux.

L'invention est expliquée ci-après plus en détails, à l'aide des figures 1, 2 et 2a annexées.

La figure 1 représente une coupe transversale verticale dans un four à rouleaux avec insertion d'une brame mince (6) profilée,

la figure 2 représente en perspective l'introduction d'une brame (6) profilée reposant sur les rouleaux (2) du four, et

la figure 2a représente la brame mince, avant la déformation de profil et après élimination de cette déformation de profil.

Le four à rouleaux 1 suivant la figure 1 est équipé de rouleaux 2, pouvant prendre une position déterminée dans le four en passant par des ouvertures ménagées dans les parois latérales 3 du four. L'espacement 4 spécifique de tête, entre les rouleaux de four 2, dépend de la largeur des brames minces 6 à déformer en profil ou des tôles qui

doivent être chauffées. Au moyen des rouleaux de four 2, seule la zone marginale ou de bordure 7 des brames minces sert à l'appui. Dans le cas de la largeur maximale admissible des brames minces (cas normal) on a ainsi seulement une petite partie de la longueur du rouleau de four située dans le four chaud et placée en action. Les pertes de chaleur et d'eau de refroidissement sont, de ce fait, considérablement diminuées. Pour permettre d'avoir un espacement maximal entre les rouleaux, selon l'invention, la brame mince 5 (voir figure 2a) subit, peu avant l'entrée dans le four, une déformation de profil 6, effectuée par voie mécanique (voir figure 2), au moyen d'un dispositif de déformation approprié. Le couple résistant de la brame mince 6 déformée en profil est considérablement plus grand que celui de la brame mince plane 5. L'espacement ou entraxe entre les rouleaux peut être notablement agrandi (par exemple à un espacement de 2000 mm). La face inférieure des brames minces est de ce fait exempte de toute isolation et n'est soumise à aucun refroidissement notable venant des rouleaux de four 2 qui, en règle générale, sont refroidis à l'eau. Le résultat est que l'on obtient un chauffage presque sur les deux côtés de la brame mince. Le temps de chauffage nécessaire et la longueur du four sont de ce fait influencés de façon optimale, respectivement raccourcis. Le besoin en chaleur et en eau de refroidissement ainsi que le nombre des rouleaux de four sont réduits à un minimum. Du fait du faible nombre des rouleaux, avec en même temps une longueur d'appui de rouleaux active faible dans le four chaud, on peut utiliser des rouleaux de four ayant déjà par exemple fait leur preuve depuis des années sur des fours à poutres mobiles. Une isolation extérieure de ces rouleaux (à l'extérieur de la zone d'appui active) est en plus possible. Dès que la brame mince quitte le four, la déformation de profil peut être supprimée de nouveau au moyen d'un dispositif approprié, non représenté sur les figures, afin de permettre ensuite de procéder à l'enroulement ou au laminage initialement prévu.

Dans les figures, les ouvertures de four destinées à l'amenée de la chaleur, au dessous et au dessus du produit chaud, sont désignées par 8. Les entraînements et les paliers 9 des rouleaux de four 2 sont déplaçables dans la direction transversale du four, à l'extérieur du four sur les roues 10.

REVENDICATIONS

1. Procédé de chauffage d'objets chauds métalliques, en particulier de brames minces, tôles et bandes en acier, dans des fours à rouleaux à haute température avec chauffage par le dessus et par le dessous et avec des rouleaux de four, en particulier refroidis, disposés pour le transport du produit chaud, dans la direction transversale du four, caractérisé en ce que le produit chaud reçoit, pour augmenter le couple résistant avant ou lors de l'entrée au four, une déformation de profil, conservée pendant le passage dans le four.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la déformation de profil est éliminée au moment de, ou après, la sortie du four.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le produit chaud déformé en profil repose sur les rouleaux de four placés à l'intérieur du four, seulement dans la zone des bordures latérales.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la déformation de profil, réalisée entre les surfaces d'appui latérales, est constituée d'une courbure, de préférence orientée vers le haut.

5. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la surface d'appui est réglable par déplacement axial des rouleaux de four, également en cours de fonctionnement.

6. Procédé selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le produit chaud déformé en profil est amené dans le four, par des décrochements ou des rebords d'appui, sur les rouleaux du four ou guidé latéralement au moyen de rouleaux de guidage séparés.

7. Installation de four, en particulier pour mettre en oeuvre le procédé selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, avec chauffage par le dessus et par le dessous et avec des rouleaux de four en particulier

refroidis, disposés dans la direction transversale du four, pour le transport du produit chaud et disposés distribués et espacés dans la direction longitudinale du four, caractérisée en ce qu'il est prévu des dispositifs de déformation de profil avant ou lors de l'introduction dans le four et, le cas échéant également, avant ou lors de la sortie du four.

8. Installation de four selon la revendication 7, caractérisée en ce que, lors de l'utilisation de produits chauds d'une épaisseur inférieure à 50 mm, l'espacement entre les rouleaux de four est de 1000 à 2000 mm, de préférence de 1000 à 1500 mm.

FIG.1

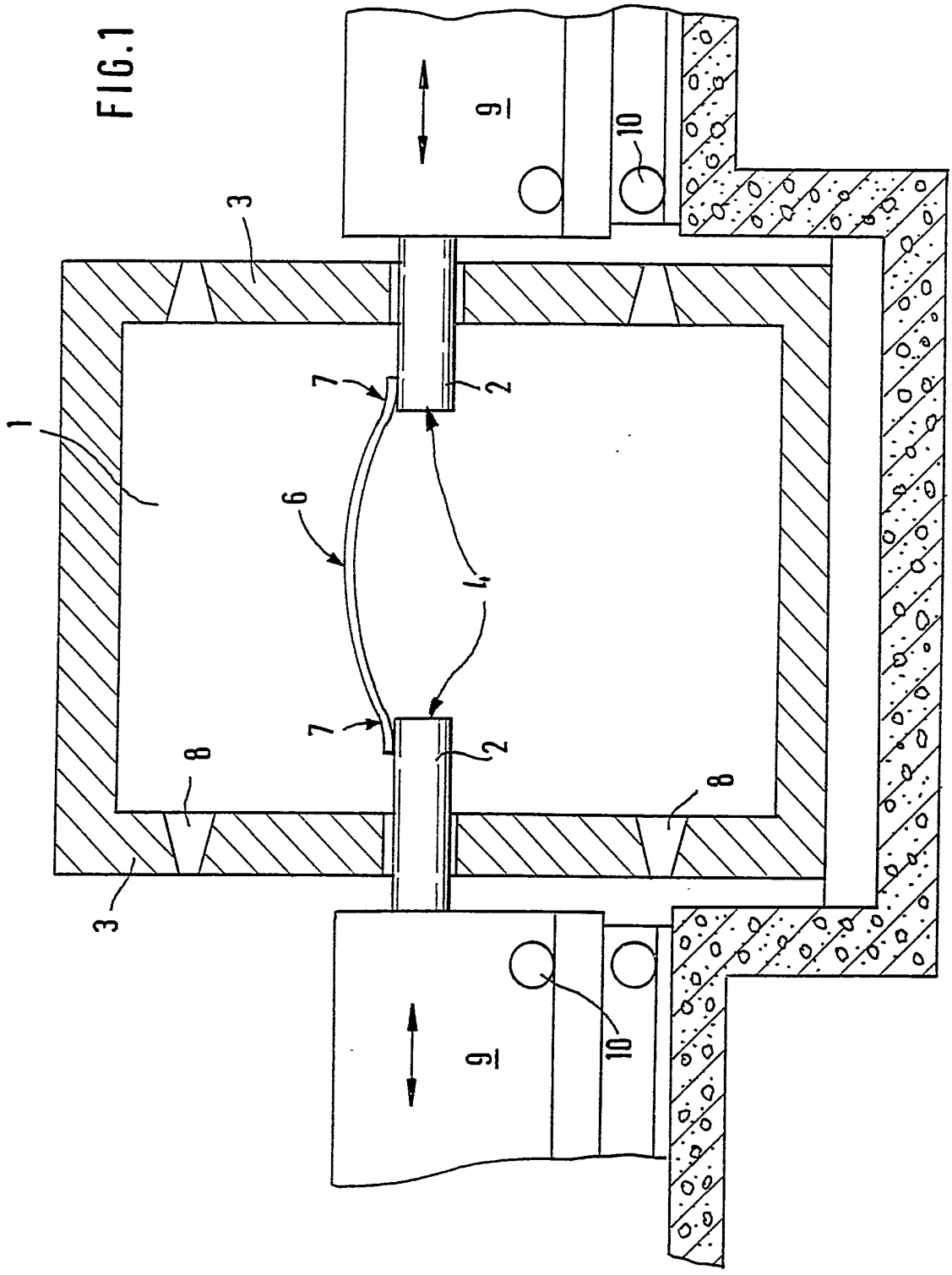


FIG. 2

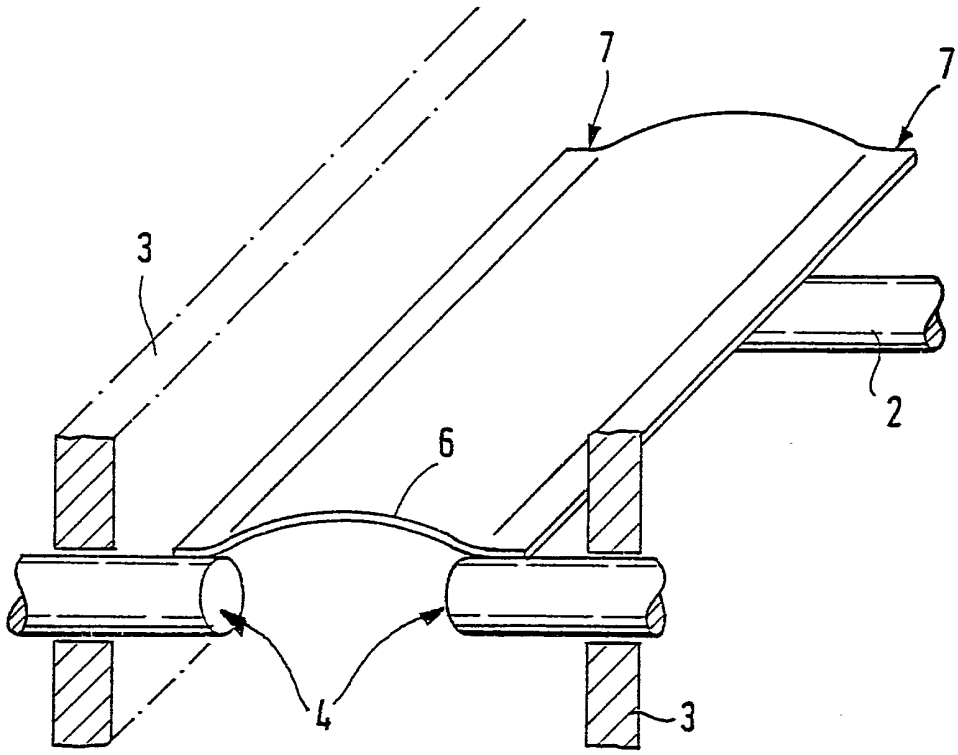




FIG. 2a