(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 567 048**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **85 10155**

(51) Int Cl⁴ : B 21 B 45/02.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 3 juillet 1985.

(30) **Priorité :** IT, 4 juillet 1984, n° 48502 A/84.

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** BOPI « Brevets » n° 2 du 10 janvier 1986.

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

(71) **Demandeur(s) :** *CENTRO SPERIMENTALE METALLURGICO SpA.* — IT.

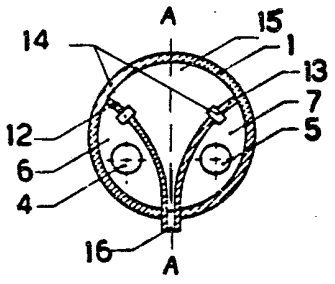
(72) **Inventeur(s) :** Bruno Sabatini.

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

(74) **Mandataire(s) :** Cabinet Hirsch.

(54) Dispositif pour le refroidissement de laminés à chaud plans.

(57) Le dispositif comprend des moyens d'adduction de l'eau de refroidissement 4, 5 et une chambre séparée 15 pour la génération du jet d'eau. Cette chambre 15 est délimitée par des parois 12, 13 qui convergent vers une fente 16 de distribution du jet d'eau et est divisée transversalement en une pluralité de chambres plus petites au moyen de cloisons transversales 17. Ces petites chambres sont chacune en communication avec les moyens d'adduction d'eau à l'aide d'au moins un dispositif muni d'un variateur de débit 14.



FR 2 567 048 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

Dispositif pour le refroidissement de laminés à chaud plans.

La présente invention concerne des dispositifs pour le refroidissement de laminés à chaud plans et, de manière plus précise, une modification structurale de ces dispositifs (du type à distribution d'un fin jet d'eau à basse turbulence sous la forme d'une lame d'eau qui s'étend transversalement sur toute la largeur du lit de refroidissement) afin de permettre de faire varier la quantité d'eau distribuée sur toute la largeur du lit de refroidissement, en modifiant donc le pouvoir réfrigérant ainsi que la largeur du lit de refroidissement.

Les dispositifs connus pour le refroidissement de laminés à chaud plans peuvent être divisés en deux groupes essentiels : le premier groupe comprend les dispositifs qui distribuent l'eau de refroidissement en jets de largeur limitée par rapport à la largeur du lit de refroidissement; ces dispositifs comportent des pulvérisateurs ou utilisent des jets cylindriques laminaires de petite section. En général, les dispositifs de ce premier groupe ont une efficacité de refroidissement relativement limitée et doivent, dès lors, être montés en grand nombre en occupant un espace considérable; en outre, bien qu'il soit possible de distribuer l'eau en un grand nombre de jets, ceux-ci ne peuvent être réglés que par tout ou rien, ce qui rend la possibilité d'ajuster la capacité de refroidissement assez modique, en raison surtout de leur faible efficacité déjà mentionnée.

Le second groupe comprend des dispositifs qui distribuent de l'eau sous la forme d'un voile mince qui s'étend sur toute la largeur du lit de refroidissement; ces jets sont communément appelés "jets laminaires", mais en réalité leur débit a un caractère turbulent, sans être excessif. Ces dispositifs ont une

excellente efficacité de refroidissement mais présentent, malgré quelques suggestions connues qui forment l'état actuel de la technique, l'inconvénient de ne pas permettre de régler de manière simple et efficace la quantité d'eau distribuée sur la largeur du lit de refroidissement.

Dans le cas de laminés à chaud plats, c'est-à-dire des tôles ou des feuillards, la possibilité de régler avec précision le refroidissement, non seulement dans le sens de la longueur du lit de refroidissement mais aussi dans le sens de sa largeur, présente une grande importance pour assurer l'uniformité du refroidissement nécessaire ainsi que l'uniformité de structure et de planéité du produit qui en résulte, en fonction du développement des températures suivant la largeur du laminé, et pour éliminer ou en tout cas réduire les opérations onéreuses de traitements thermiques et mécaniques après le laminage (par exemple le planage).

Ce refroidissement différent revêt une importance particulière dans le cas des tôles pour lesquelles la formation d'une inégalité de température est plus marquée en raison principalement du rapport défavorable surface/volume de la pièce qui entraîne un refroidissement plus rapide des bords.

Jusqu'à ce jour, il n'existe pas de dispositifs qui soient à même d'assurer, de manière simple et efficace, la variation continue de l'intensité du refroidissement sur la largeur du laminé.

La présente invention vise à obvier à cet inconvénient en procurant un dispositif perfectionné doté de grandes capacités de réglage du débit de l'eau, non seulement de manière absolue mais aussi le long de toute la section longitudinale.

Suivant la présente, un dispositif pour le refroidissement de laminés à chaud plans, pourvu de moyens d'adduction de l'eau et d'une chambre de

distribution de l'eau munie elle-même d'une fente linéaire, parallèle au plan de laminage, à travers laquelle un jet d'eau en forme de lame à basse turbulence, d'épaisseur limitée et de longueur considérablement supérieure à ladite épaisseur, est dirigé contre le laminé, se voit modifié par le fait que la chambre de génération du jet d'eau est séparée desdits moyens d'adduction de l'eau de refroidissement, est délimitée longitudinalement par des parois qui convergent vers la fente de distribution du jet d'eau et est divisée transversalement en une pluralité de chambres plus petites au moyen d'une pluralité de cloisons transversales par rapport à la longueur du dispositif. Ces parois transversales sont solidaires des parois de la chambre de génération du jet d'eau et se terminent vers la fente de distribution du jet d'eau juste avant le bord externe de la fente.

Chacune des petites chambres contenues dans la chambre de génération du jet d'eau est mise en communication avec lesdits moyens d'adduction de l'eau via au moins un dispositif muni d'un variateur de débit.

De cette manière, chacune des petites chambres distribue un jet d'eau qui lui est propre et qui constitue le débit nécessaire pour réaliser le refroidissement désiré. Des jets d'eau adjacents se réunissent encore à l'intérieur du dispositif, à une petite distance de la fente de distribution, afin d'éviter la séparation des diverses veines et de telle manière que la partie terminale des parois convergeant vers la fente rend l'écoulement linéaire. On génère ainsi un jet unique ayant des débits différents sur la largeur du lit de refroidissement.

Le réglage des débits distribués par chacune des petites chambres est effectué simplement et facilement en faisant varier le débit des dispositifs qui raccordent les chambres aux moyens d'adduction de l'eau.

On va, à présent, décrire l'invention de manière plus détaillée en se référant à ses formes d'exécution qui sont décrites à simple titre d'exemples non limitatifs, en liaison avec les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective, partiellement ouverte, d'un dispositif perfectionné suivant la présente invention,
- la figure 2 est une coupe verticale transversale de la figure 1,
- la figure 3 est une coupe verticale de la figure 1, suivant le plan A-A de la figure 2 et
- la figure 4 représente une coupe verticale transversale d'un dispositif différent de celui de la figure 1, mais fonctionnant suivant le même principe.

Si on se réfère aux figures 1 à 3, on voit que le dispositif suivant la présente invention est constitué par une enveloppe extérieure 1 de forme allongée, fermée aux deux extrémités par des parois terminales 2 et 3. La paroi 3 comporte des passages 4 et 5 pour l'adduction de l'eau à l'intérieur du dispositif, c'est-à-dire aux chambres 6 et 7; l'eau est amenée au dispositif via le collecteur 8 et est distribuée aux chambres 6 et 7 au moyen du distributeur 9 et des tubes 10 et 11, raccordés respectivement aux passages 5 et 4.

Les chambres 6 et 7 sont délimitées par les parois de l'enveloppe 1 et les cloisons internes, respectivement 11 et 13, solidaires des parois de l'enveloppe 1 et des parois terminales 2 et 3. Lesdites cloisons internes 12 et 13 enferment entre elles un espace 15 délimité aussi par une partie de la paroi de l'enveloppe et communiquant avec l'extérieur par l'ouverture 16 qui s'étend longitudinalement sur toute la longueur du dispositif et qui est formée par les parties terminales des cloisons internes 12 et 13.

L'espace 15 est divisé transversalement par une pluralité de cloisons 17 de manière à former une pluralité d'espaces plus petits 18, séparés l'un de l'autre et ne communiquant pas entre eux, sauf à petite distance de la fente 16; en effet, les cloisons 17 se terminent à l'intérieur de l'espace 15 à petite distance de la fente 16 par un bord effilé 17' (voir figure 3).

Enfin, les cloisons 12 et 13 sont munies d'une pluralité de passages 14 qui mettent les chambres 6 et 7 en communication avec l'espace 15 de sorte que chacun des petits espaces 18 délimités à l'intérieur de l'espace 15 par les cloisons 17 sont en communication avec les chambres 6 et 7.

Les passages 14 sont pourvus de moyens, connus en soi et par conséquent non décrits ici, capables de faire varier les dimensions de l'orifice libre de façon à permettre de modifier le débit de l'eau de refroidissement qui passe des chambres 6 et 7 dans les petits espaces 18 délimités à l'intérieur de l'espace 15 par les cloisons 17.

Au cours du fonctionnement, l'eau de refroidissement amenée du collecteur 8 et distribuée à l'aide du distributeur 9 et des tubes 10 et 11 aux chambres 6 et 7 remplit lesdites chambres et, à partir de celles-ci, traverse les passages 14 et remplit les petits espaces 18. Dans ces espaces 18, l'écoulement d'eau - du fait de la forme et de la proportion des dimensions des cloisons 12 et 13 et des espaces 18 - est très peu turbulent et - à la limite - devient laminaire. L'eau coule alors par la fente 16 directement vers le laminé plat à refroidir.

Les cloisons 17 se terminent par un bord effilé 17' à faible distance du bord extérieur de la fente 16 de sorte que les divers courants liquides distribués par les espaces individuels 18 peuvent se réunir en une

lame d'eau unique, continue, d'épaisseur limitée par rapport à sa longueur et dotée d'un mouvement de très basse turbulence.

La configuration spécifique décrite jusqu'ici convient particulièrement dans le cas où les moyens de variation de l'ouverture libre des passages 14 sont de type simple, purement mécanique, comme par exemple des glissières perforées qui peuvent, en se déplaçant, fermer plus ou moins lesdits passages 14.

Dans le cas où il est désirable d'introduire des variateurs de débit plus sophistiqués, comme par exemple des soupapes électriques du type ouvert/fermé ou à fermeture progressive, une configuration telle que celle des figures 1 et 2 n'est pas à conseiller, essentiellement en raison des difficultés de contrôle et de manutention des dispositifs variateurs de débit qui sont difficilement accessibles.

Dans ce cas, il est de loin préférable d'adopter une configuration qui prévoit de placer les soupapes à l'extérieur du dispositif, telle que celle qui est représentée en coupe transversale à la figure 4.

Cette configuration prévoit que les cloisons 12 et 13 constituent non seulement le point de départ des filets fluides pour la formation du jet d'eau, mais également les parois extérieures du dispositif, en même temps que la paroi 19 sur laquelle est posée la conduite 20 servant à l'adduction de l'eau. Des dérivations 21 partent de cette conduite et la raccordent aux passages 14. Ces branches sont munies de soupapes 22 qui règlent le débit d'eau.

Suivant la présente invention, il est possible de régler facilement le débit d'eau distribué par chacun des espaces 18 et il est également possible d'obtenir une lame d'eau formée par les jets individuels distribués par les divers espaces 18. Ladite lame d'eau est compacte et a un débit variable du bord au centre.

Suivant les dimensions transversales du laminoir et ses exigences de refroidissement, on peut modifier le nombre d'espaces 18 pour chaque dispositif et les dimensions de la fente 16 afin d'assurer une finesse de réglage des débits que l'on ne peut absolument pas obtenir avec les dispositifs connus, tout en conservant la haute efficacité de refroidissement typique de ce genre de dispositifs.

Des essais effectués à échelle réduite ont montré que deux espaces 18 adjacents peuvent distribuer de l'eau avec des différences de débit allant au moins jusqu'à 33 % tout en maintenant la compacité et l'efficacité du jet d'eau combiné.

Par suite de limitations pour la construction du dispositif expérimental, il n'a pas encore été possible de pousser plus avant l'expérimentation.

Revendications

1. Dispositif pour le refroidissement de laminés à chaud plans, pourvu de moyens d'adduction d'eau et d'une chambre de distribution de l'eau munie elle-même d'une fente linéaire, perpendiculaire à la direction du mouvement du laminé à refroidir, à travers laquelle un jet d'eau en forme de lame à basse turbulence, d'épaisseur limitée et de longueur considérablement supérieure à ladite épaisseur, est dirigé contre le laminé, caractérisé en ce que la chambre de génération du jet d'eau est séparée desdits moyens d'adduction de l'eau de refroidissement, est délimitée longitudinalement par des parois qui convergent vers la fente de distribution du jet d'eau et est divisée transversalement en une pluralité de chambres plus petites au moyen d'une pluralité de cloisons transversales par rapport au dispositif, chacune de ces petites chambres étant mise en communication avec lesdits moyens d'adduction de l'eau au moyen d'au moins un dispositif muni d'un variateur de débit.

2. Dispositif pour le refroidissement de laminés à chaud plans suivant la revendication 1 caractérisé en ce que les parois transversales par rapport au dispositif sont solidaires des parois de la chambre de génération du jet d'eau et se terminent vers ladite fente de distribution du jet d'eau avant le bord externe de la fente.

2567048

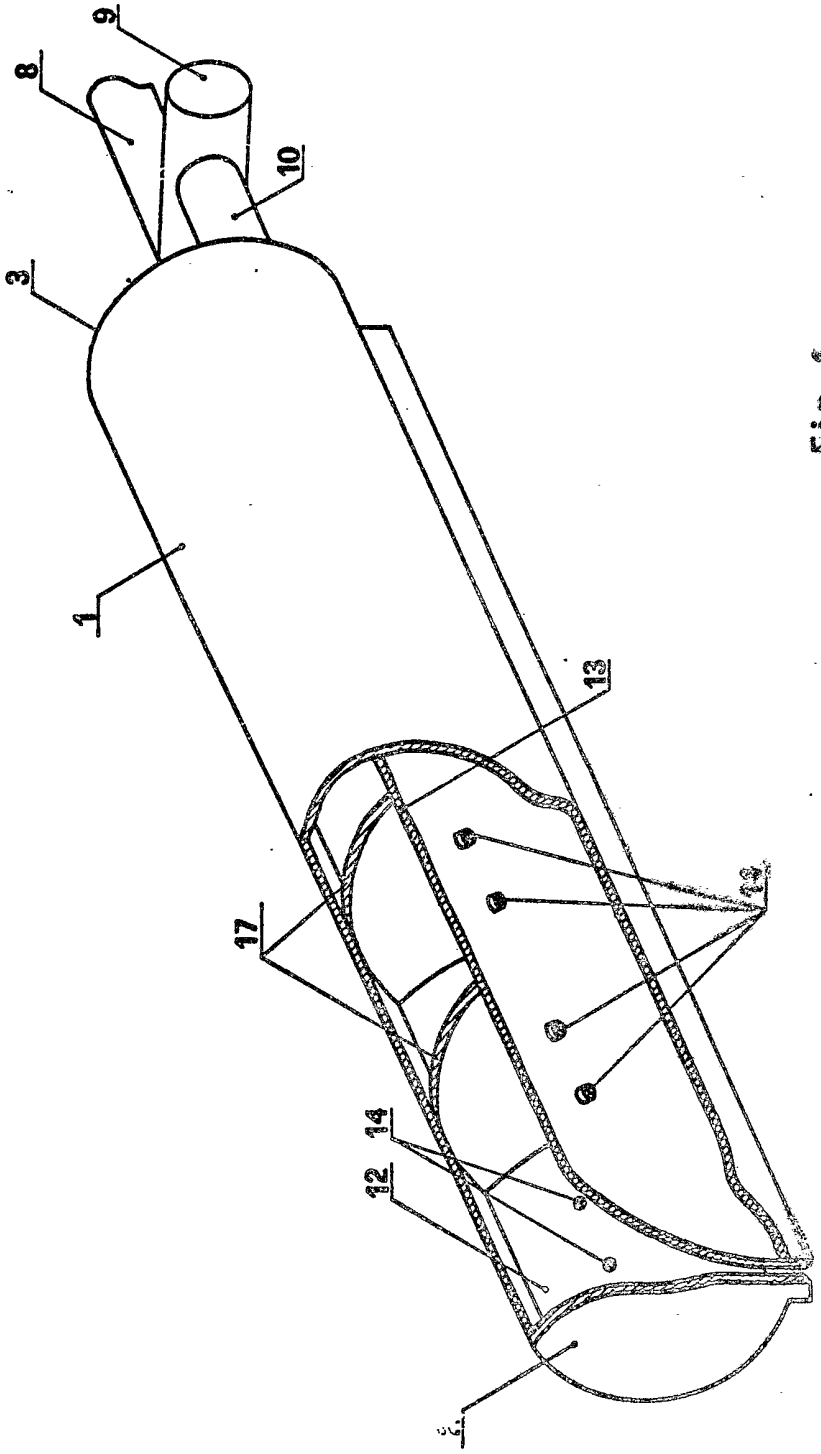


Fig. 1

2567048

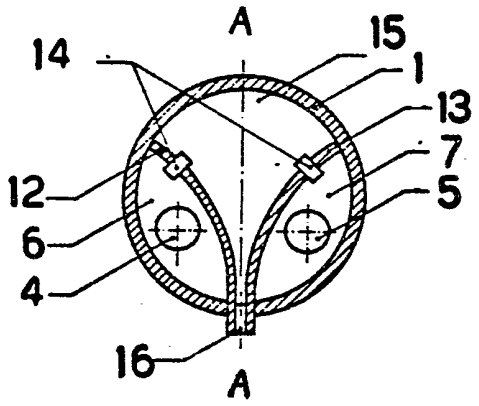


FIG.2

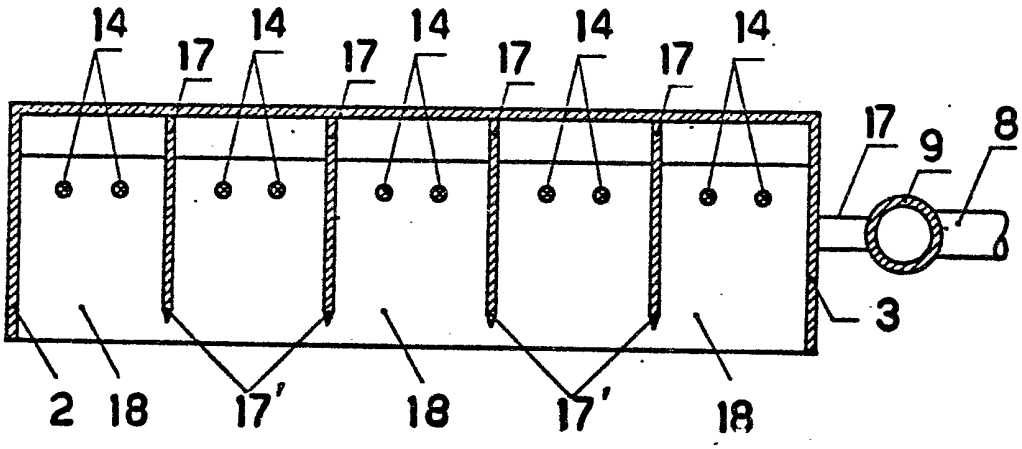


FIG.3

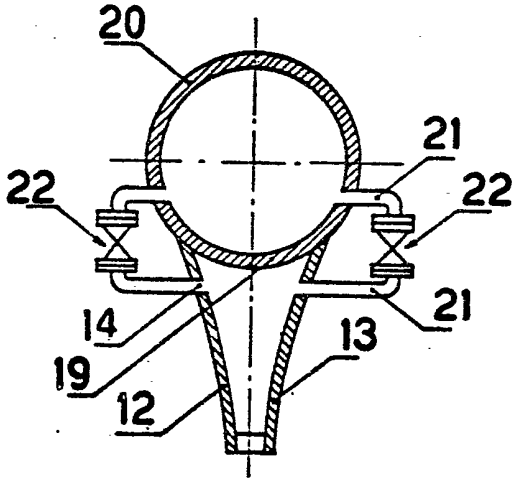


FIG.4