

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 25.09.91.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 26.03.93 Bulletin 93/12.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : PECHINEY RHENALU — FR.

72 Inventeur(s) : Ghirardi Guy et Solignac Philippe.

73 Titulaire(s) :

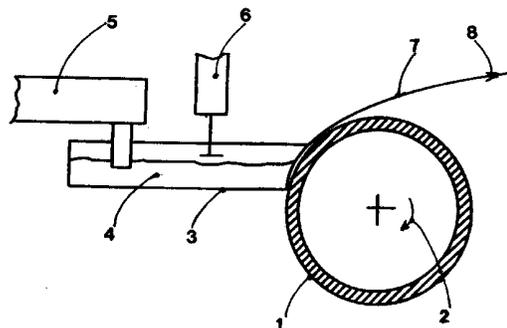
74 Mandataire : Pechiney Vanlaer Marcel.

54 Procédé d'obtention d'une bande mince d'épaisseur régulière dans une coulée sur cylindre.

57 L'invention est relative à un procédé d'obtention d'une bande mince d'épaisseur régulière dans une coulée sur cylindre.

Ce procédé consiste à mettre en œuvre un cylindre (1) dont la surface latérale présente à la fois dans sa zone centrale (10) et ses deux zones latérales (9) et dans une direction axiale une succession de creux et de plats qui s'allongent suivant la circonférence du cylindre et à donner aux plats une largeur plus grande dans la zone centrale que dans les zones latérales.

L'invention trouve son application dans l'obtention de bandes minces, notamment en aluminium ou en un de ses alliages, aptes au laminage.



PROCEDE D'OBTENTION D'UNE BANDE MINCE D'ÉPAISSEUR
RÉGULIÈRE DANS UNE COULÉE SUR CYLINDRE.

5

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION.-

La présente invention est relative à un procédé d'obtention
d'une bande mince d'épaisseur régulière dans une coulée sur
10 cylindre.

Il est connu de l'homme de l'art de la mise en forme des
métaux qu'on peut obtenir directement et en continu une
bande métallique d'épaisseur voisine du millimètre par mise
15 en contact d'un métal en fusion avec un cylindre métallique,
refroidi qui tourne autour d'un axe horizontal ; cette mise
en contact étant réalisée au moyen d'un injecteur muni à son
extrémité d'une ouverture en forme de U qui s'allonge
parallèlement à la génératrice dudit cylindre de manière que
20 la surface libre du métal contenu dans l'injecteur effleure
la surface du cylindre et forme un ménisque lors de la
rotation.

Dans ces conditions, le métal liquide en contact avec le
cylindre se solidifie sous la forme d'une couche de faible
25 épaisseur et entraîne par l'intermédiaire du ménisque une
quantité supplémentaire de métal de sorte qu'on obtient
finalement une bande mince continue.

Un tel procédé a été décrit, par exemple, dans le brevet
30 français 426993 où figure un cylindre ayant une surface
lisse. Mais, la tendance actuelle est plutôt de mettre en
oeuvre des cylindres présentant des creux qui s'allongent
sur toute la circonférence dudit cylindre pour former
plusieurs rainures circulaires ou une seule rainure
35 hélicoïdale, comme cela apparaît dans le brevet européen
243453, et qui ont pour but d'améliorer la qualité de la

bande.

PROBLEME POSE.-

- 5 Ce procédé de coulée directe en continu, encore appelé dans le langage anglo-saxon : " melt overflow ", s'il est simple dans son principe, présente néanmoins certaines difficultés d'application industrielle quand on veut, par exemple, fabriquer des produits finis de largeur relativement grande et d'épaisseur inférieure à celle de la bande coulée.

15 En effet, le plus souvent, la bande élaborée suivant ce procédé présente un profil en creux, c'est-à-dire que les bords de la bande sont plus épais que le centre. De façon plus précise, on constate la présence d'une zone centrale qui s'étend sur la majeure partie de la bande et dont le profil forme un creux de profondeur égale à 2 à 3% de l'épaisseur visée de la bande et d'une zone latérale de 10 à 15 mm de largeur située sur les deux bords de la bande où on observe une augmentation brutale de l'épaisseur qui peut atteindre 10 à 20%.

25 On pense que ces deux zones ont pour origine des différences d'échanges thermiques entre le cylindre et le métal en cours de solidification sur la largeur de ce cylindre, différences qui sont dues notamment à des écarts de température à la surface du cylindre ou dans la peau du métal.

30 Mais, cette forme particulière de profil est mal adaptée au laminage car on cherche généralement à avoir une légère surépaisseur de 1 à 2% au centre de la bande par rapport aux bords, c'est-à-dire un profil ayant une courbure inverse.

35 D'où la nécessité de trouver un moyen qui permette d'obtenir le profil convenable.

ETAT DE LA TECHNIQUE.-

L'idée la plus simple qui vient à l'esprit pour remédier à la mauvaise adaptation du profil de la bande issue de la coulée sur roue est de procéder à une élimination des bords de la bande par découpage avant laminage ; mais, cette opération conduit à une perte de métal relativement importante. En outre, cela ne supprime pas le creux de la zone centrale qui, au cours du laminage, va générer des défauts de planéité sur les bords de la bande et empêcher tout laminage ultérieur.

D'où le recours à d'autres techniques plus sophistiquées et notamment celle qui est enseignée, par exemple, dans le brevet US 4,819,712 où on donne à l'extrémité de l'injecteur une forme convexe inclinée vers le bas de manière à avoir une hauteur de métal variable sur la largeur de l'injecteur.

Mais, cela nécessite un usinage délicat de l'injecteur qui ne permet pas d'atteindre dans tous les cas le résultat recherché.

On connaît également le brevet US 4,934,443 qui résout le problème de profil en plaçant une brosse en regard du cylindre et en ajustant sa position par rapport à l'axe du cylindre.

Mais, ici encore l'ajustement s'avère délicat en raison du déplacement aléatoire des poils de la brosse.

C'est pourquoi la demanderesse a cherché à améliorer par un moyen simple le profil transversal d'épaisseur de la bande.

EXPOSE DE L'INVENTION.-

L'invention repose sur l'observation suivante : lors de la coulée sur un cylindre rainuré, l'épaisseur de la bande

est fonction de la largeur du plat qui sépare deux creux consécutifs.

Ainsi, plus on élargit les plats, plus on augmente
5 l'épaisseur de la bande.

D'où le procédé permettant d'obtenir une bande mince d'épaisseur régulière dans une coulée sur un cylindre refroidi dont la surface latérale présente à la fois dans sa
10 zone centrale et ses deux zones latérales et dans une direction axiale une succession de creux de pas régulier et de plats qui s'allongent suivant la circonférence du cylindre caractérisé en ce que l'on donne aux plats une largeur plus grande dans la zone centrale que dans les
15 zones latérales.

Ainsi, à la différence de l'art antérieur où les creux sont régulièrement espacés et où les plats ont tous la même largeur, l'invention met en oeuvre un cylindre où les plats
20 ont une largeur différente.

Les creux peuvent s'allonger soit dans un plan diamétral du cylindre et forment alors des rainures circulaires délimitant des plats en forme de couronne soit dans un plan
25 non diamétral pour former une rainure unique de forme hélicoïdale délimitant ainsi un plat de forme également hélicoïdale.

De préférence, la largeur des plats va décroissant de la
30 zone centrale vers les zones latérales.

Mais, les meilleurs résultats sont obtenus quand cette décroissance n'est pas régulière sur toute la longueur du cylindre et en particulier, quand elle est beaucoup plus
35 rapide dans les zones latérales que dans la zone centrale.
Ainsi, dans la zone centrale, la largeur des plats peut

être comprise entre 40 et 50% du pas des creux , tandis que dans les zones latérales, elle est comprise entre 20 et 40%. De manière pratique, ces plats de largeur différente peuvent être réalisés à l'aide d'un tour à commandes numériques en
5 modifiant la profondeur de pénétration de l'outil suivant sa position sur la génératrice du cylindre.

DESCRIPTION DES DESSINS.

- 10 L'invention sera mieux comprise à l'aide des dessins ci-joints qui représentent :
- figure 1, un schéma de principe d'une machine de coulée sur cylindre ;
 - figure 2, un schéma de principe du profil d'une bande
15 obtenue suivant l'art antérieur :
 - figure 3, la forme des creux et des plats suivant une coupe passant par l'axe du cylindre.

Sur la figure 1, on distingue plus particulièrement un
20 cylindre 1 tournant dans la direction 2 et dont la surface fait face à un injecteur 3 contenant le métal liquide 4 et muni d'une goulotte d'alimentation 5 et d'un capteur 6 de niveau. Le métal sortant de l'injecteur se refroidit au contact du cylindre tout en étant entraîné par le cylindre
25 et forme une bande 7 qui se déplace suivant la flèche 8 pour être reprise par un enrouleur non représenté.

Sur la figure 2, on a représenté suivant l'art antérieur une
30 courbe donnant en X le pourcentage de la variation d'épaisseur d'une bande par rapport à l'épaisseur au centre et en Y la largeur de la bande.

Les zones latérales et centrales figurent respectivement sous les références 9 et 10.

35 Sur la figure 3, on voit la succession des creux 11 de pas P fixe et des plats 12 de largeur L variable le long du

cylindre.

EXEMPLE D'APPLICATION.-

5 L'invention peut être illustrée à l'aide de l'exemple d'application suivant.

On a coulé un alliage d'aluminium du type 3003 suivant les normes de l'Aluminum Association sur un cylindre de 500 mm
10 de diamètre qui tournait à une vitesse linéaire de 1,5 m/s ; la hauteur de métal liquide dans l'injecteur était de 40 mm et sa température de 700°C.

Le dit cylindre avait été préalablement rainuré hélicoïdalement de manière à présenter un rapport L/P allant
15 de 50% à 40% dans la zone centrale et de 40 à 20% dans les zones latérales.

Dans ces conditions, on a pu réaliser une bande de 300 mm de largeur et de 0,75 mm d'épaisseur moyenne présentant au
20 centre un bombé de 1%. Cette bande a été laminée sans difficulté jusqu'à l'épaisseur finale d'utilisation qui était de 100 micromètres.

L'invention trouve son application dans l'obtention de
25 bandes minces, notamment en aluminium ou en un de ses alliages, apte au laminage.

30

35

REVENDICATIONS.

5 1.-Procédé permettant d'obtenir une bande (7) mince
d'épaisseur régulière dans une coulée sur un cylindre (1)
refroidi dont la surface latérale présente à la fois dans sa
zone centrale(10) et ses deux zones latérales (9) et dans
10 une direction axiale une succession de creux (11) de pas
régulier et des plats (12) qui s'allongent suivant la
circonférence du cylindre caractérisé en ce que l'on donne
aux plats une largeur plus grande dans la zone centrale que
dans les zones latérales.

15 2.-Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que
la largeur des plats est décroissante de la zone centrale
vers les zones latérales.

20 3.-Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que
la décroissance est plus rapide dans les zones latérales que
dans la zone centrale.

25 4.-Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que
dans la zone centrale la largeur des plats est comprise
entre 40 et 50% du pas des creux.

30 5.-Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que
dans les zones latérales la largeur des plats est comprise
entre 20 et 40% du pas des creux.

30

35

1/2

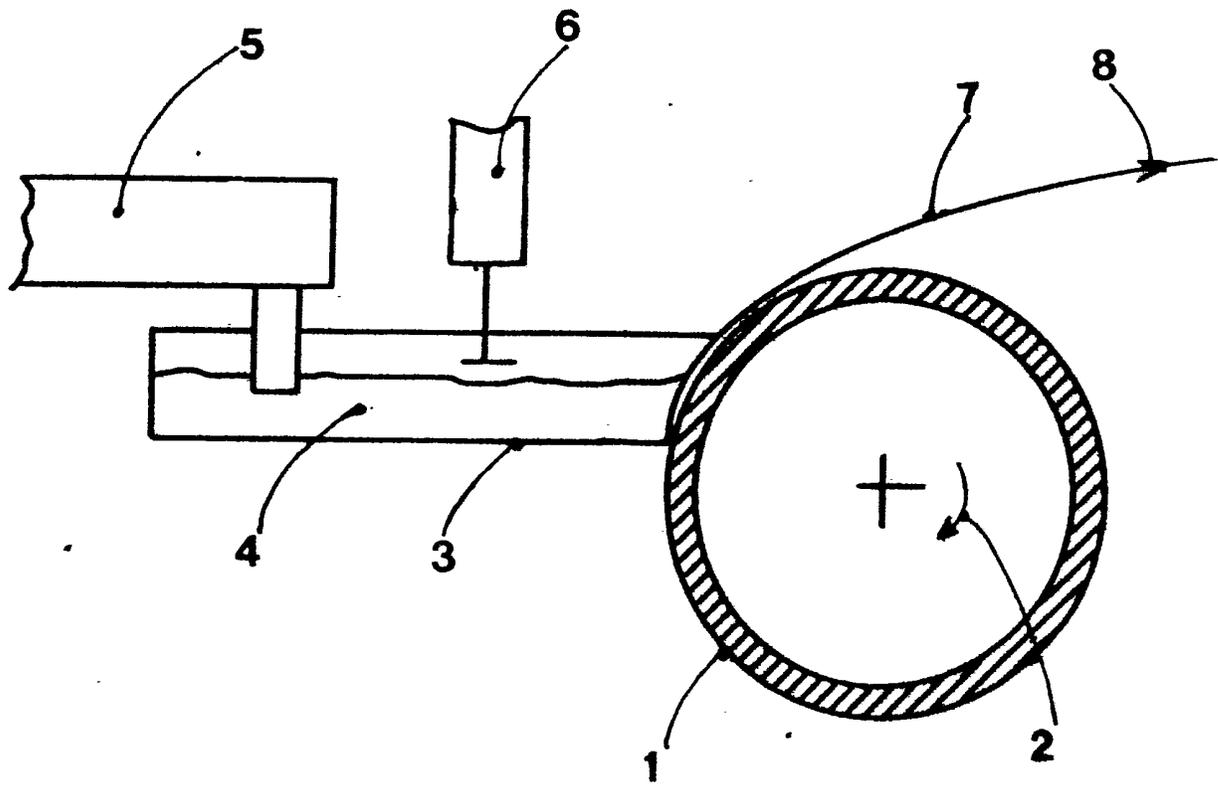


FIG. 1

2/2

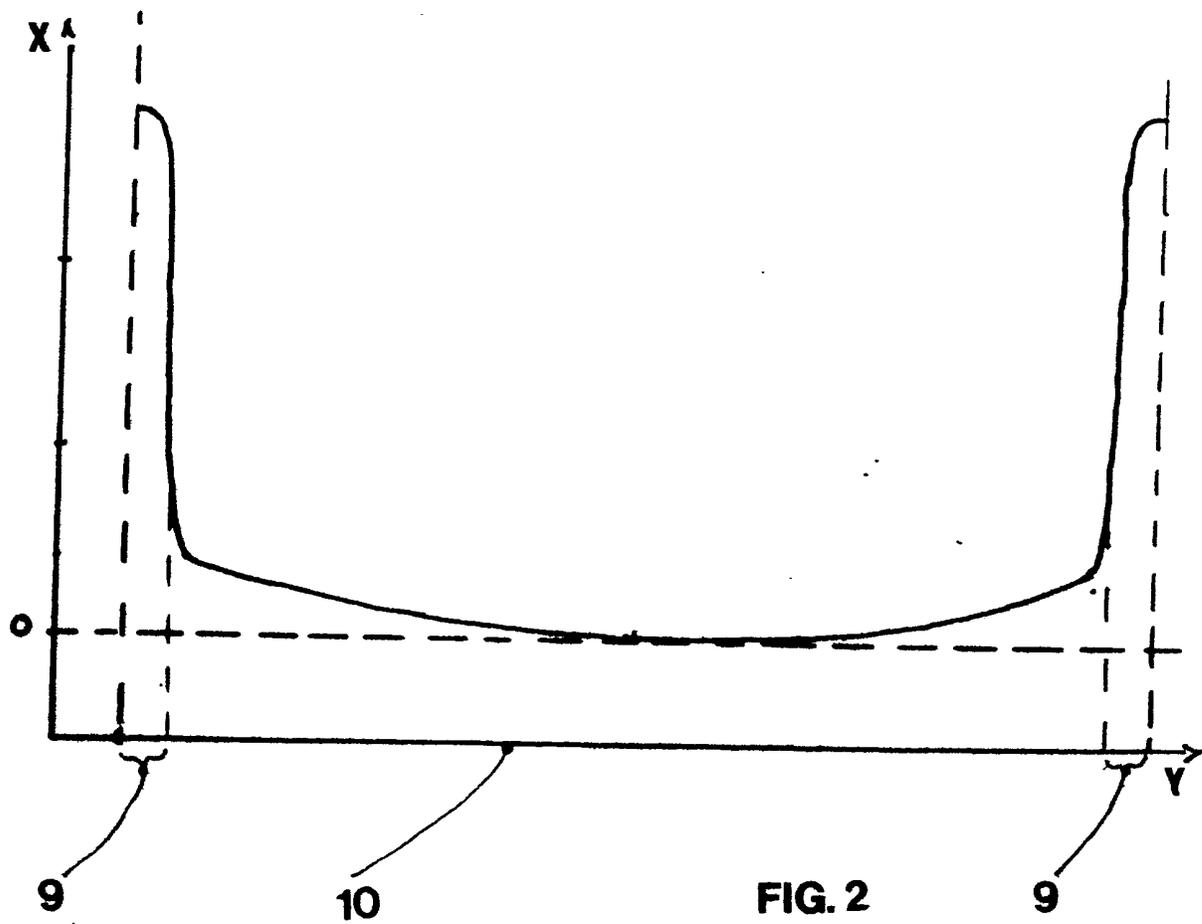


FIG. 2

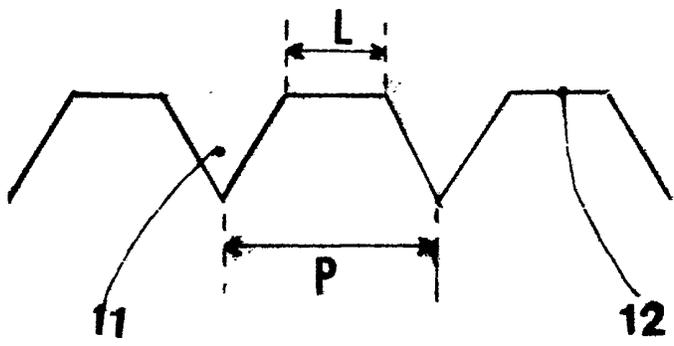


FIG. 3

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FR 9112024
FA 462131

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	US-A-4 688 623 (ATLANTIC RICHFIELD COMPANY) ---	
A	WO-A-8 702 284 (BATTELLE DEVELOPEMENT CORPORATION) ---	
A	EP-A-0 229 031 (RIBBON TECHNOLOGY CORPORATION) ---	
A	FR-A-1 364 717 (COMPAGNIE GENERALE DU DURALUMIN ET DU CUIVRE) -----	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		B22D
Date d'achèvement de la recherche 19 JUIN 1992		Examineur HODIAMONT S.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		