



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 430 841 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **90470062.2**

(51) Int. Cl.⁵: **B22D 11/06**

(22) Date de dépôt: **14.11.90**

(30) Priorité: **22.11.89 FR 8915340**

(43) Date de publication de la demande:
05.06.91 Bulletin 91/23

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES GB GR IT LI LU NL SE
Bulletin

(71) Demandeur: **USINOR SACILOR Société Anonyme**
La Défense 9, 4, Place de la Pyramide
F-92800 Puteaux(FR)

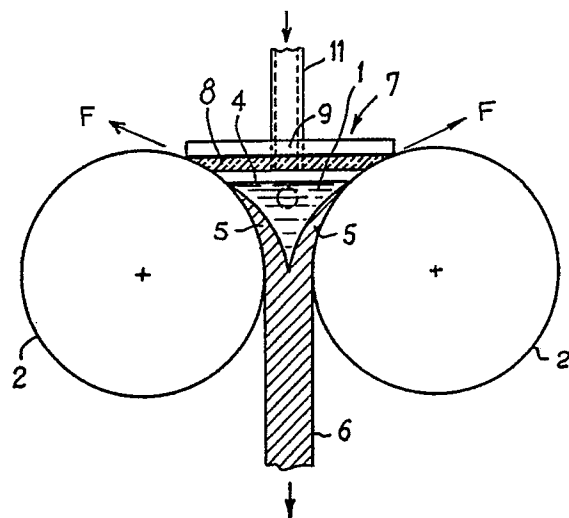
(72) Inventeur: **Larrecq, Michel**
22, rue des Près St. Jacques, Plappeville
F-57050 Metz(FR)
Inventeur: **Spiquel, Jacques**
19, rue Saint Paul
F-57158 Montigny-lès-Metz(FR)
Inventeur: **Tavernier, Hervé**
1, rue Robert Parisot
F-57000 Metz(FR)

(74) Mandataire: **Ventavoli, Roger**
TECHMETAL PROMOTION Domaine de
L'IRSID Voie romaine BP 321
F-57213 Maizières-lès-Metz Cédex(FR)

(54) **Dispositif de coulée continue de bandes minces de métal entre deux cylindres.**

(57) Dispositif de coulée continue de bandes minces (6) de métal entre deux cylindres rotatifs parallèles (2), comportant des faces latérales aux extrémités des cylindres délimitant avec les cylindres l'espace de coulée du métal liquide (1), caractérisé en ce qu'il comprend un couvercle plat (7), disposé au-dessus du métal liquide (1) et au voisinage immédiat de son ménisque pour former un écran thermique dimensionné pour recouvrir toute la surface du métal liquide, ce couvercle (7) étant pourvu d'un revêtement réfractaire (8) sur sa face tournée vers le métal liquide et prenant appui sur les deux cylindres (2). Ce couvercle forme un écran ou bouclier thermique empêchant tout début de solidification superficielle du bain de métal liquide (1). Avantageusement un gaz inerte peut être injecté entre le ménisque (4) et le couvercle (7) à travers celui-ci.

FIG. 1



DISPOSITIF DE COULEE CONTINUE DE BANDES MINCES DE METAL ENTRE DEUX CYLINDRES.

La présente invention a pour objet un dispositif de coulée continue de bandes minces de métal entre deux cylindres rotatifs parallèles, ce dispositif comportant en outre des faces latérales de retenue du métal liquide aux extrémités des cylindres, délimitant avec les cylindres l'espace de coulée du métal liquide.

On sait que le contact de la surface du métal liquide dans l'espace de coulée entre les cylindres, dans un tel dispositif, a des effets néfastes sur la composition des bandes minces obtenues, en raison en particulier des inclusions d'oxyde que ce contact peut provoquer.

On a donc proposé de protéger la surface du métal liquide contre l'oxydation au moyen d'un caisson parallélépipédique disposé en appui sur les cylindres, traversé par une alimentation verticale en métal liquide à partir d'un récipient disposé au-dessus du caisson, un gaz neutre étant injecté à l'intérieur du caisson à travers sa paroi latérale (document JP-A-62 130 749).

Un tel dispositif ne remplit cependant pas une fonction d'écran thermique, susceptible de réfléchir suffisamment de chaleur sur la surface du métal liquide, appelée "ménisque", pour empêcher tout début de solidification superficielle du métal. En effet, la forme parallélépipédique du caisson a pour conséquence que sa face supérieure est relativement éloignée du ménisque.

On connaît également (document JP-A-61 007 049) un dispositif dans lequel un tel caisson recouvre la surface de métal liquide et est percé, dans sa face supérieure, d'une ouverture pour le versement du métal liquide issu d'un récipient placé au-dessus du caisson. Dans ce cas, ce dernier n'assure aucune protection du ménisque de métal liquide contre l'oxydation atmosphérique, et de plus n'assure que médiocrement la fonction d'écran thermique qu'il est censé remplir, en raison même de son dimensionnement.

L'invention a donc pour but de remédier à ces inconvénients.

Suivant l'invention, le dispositif de coulée continue de bandes minces de métal entre deux cylindres rotatifs parallèles comprend un couvercle plat disposé au-dessus de l'espace de coulée du métal liquide et au voisinage immédiat de l'emplacement de son ménisque pour former un écran thermique dimensionné pour recouvrir toute la surface du métal liquide, ce couvercle étant pourvu d'un revêtement réfractaire sur sa face tournée vers le métal liquide et prenant appui sur les deux cylindres.

Le fait que le couvercle prend appui par ses bords longitudinaux sur les cylindres ne présente pas d'inconvénient, et la très faible distance entre

le ménisque et la surface du réfractaire permet au couvercle d'assurer pleinement sa fonction d'écran thermique, en renvoyant sur le métal liquide pratiquement toute la chaleur dégagée par celui-ci. Dans ces conditions, tout début de solidification superficielle du métal liquide est pratiquement exclu.

Suivant une particularité de l'invention, les faces latérales appliquées aux extrémités des cylindres, sont percées d'orifices d'alimentation en métal liquide de l'espace de coulée délimité entre les deux cylindres.

Ce mode d'alimentation est en effet beaucoup plus avantageux que celui consistant à alimenter l'espace de coulée par le haut, à travers un caisson comme dans les réalisations antérieures connues. En effet, la composante verticale du métal liquide déversé dans l'espace de coulée par une poche située directement au-dessus de celui-ci, entraîne des turbulences et un mélange partiel du métal liquide frais avec du métal en cours de solidification au sein de l'espace de coulée, ce qui n'est pas souhaitable pour la qualité du produit obtenu. Au contraire, l'alimentation au travers des petites faces n'entraîne qu'un minimum de turbulences dans le bain de métal liquide, ce qui est un facteur d'amélioration de l'homogénéité et donc de la qualité des bandes minces obtenues.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, faite en référence aux dessins annexés qui en illustrent une forme de réalisation à titre d'exemple non limitatif.

La figure 1 est une vue en élévation en bout d'une forme de réalisation du dispositif de coulée continue selon l'invention.

La figure 2 est une vue en élévation longitudinale partielle du dispositif de la Fig.1.

Le dispositif représenté aux dessins est destiné à la coulée continue d'un métal liquide 1 tel que de l'acier, entre deux cylindres rotatifs parallèles 2, pouvant être entraînés en rotation de façon connue en soi par des moyens non représentés.

Ces deux cylindres 2 délimitent entre eux un espace de coulée rempli par le bain de métal liquide 1, et qui est obturé aux extrémités des cylindres par deux plaques 3, appelées "petites faces latérales". Le bain de métal liquide 1 présente une surface 4 appelée ménisque, à partir des bords de laquelle et en suivant vers le bas la surface des cylindres 2, le métal liquide se solidifie en formant des langues 5 d'épaisseur croissante, qui se rejoignent pour former une bande mince 6 de métal que l'on extrait par gravité du dispositif.

Le dispositif est équipé d'un couvercle plat 7

disposé au-dessus de 1 espace de coulée du métal liquide et au voisinage immédiat de son ménisque 4. Ce couvercle est constitué par une plaque dimensionnée pour recouvrir toute la surface du métal liquide et pour prendre appui, au-delà des bords du ménisque 4, sur la surface des cylindres 2. Sur sa face inférieure tournée vers le métal liquide 1, le couvercle 7 est pourvu d'un revêtement 8 réfractaire au métal liquide, d'épaisseur convenable et dont la surface se trouve au voisinage immédiat du ménisque 4.

Le couvercle 7 est percé d'une ouverture 9 dans laquelle débouche une tubulure 11 d'injection d'un gaz neutre, à travers le couvercle 7, dans le volume intercalaire délimité par le ménisque 4 et par la surface du réfractaire 8.

L'alimentation de l'espace de coulée entre les cylindres 2 en métal liquide est assurée à travers les petites faces latérales 3 par des orifices 12 ménagés dans celles-ci, par des moyens connus en soi et non représentés.

Le fonctionnement et les avantages du dispositif qui vient d'être décrit sont les suivants.

On alimente l'espace de coulée à travers les orifices 12 des petites faces latérales 3. Par ailleurs on injecte un gaz neutre en surpression dans le volume délimité par le ménisque 4 et le réfractaire 8, par la tubulure 11 et l'ouverture 9. L'atmosphère est donc chassée sur le pourtour du couvercle 7, et le gaz neutre s'échappe le long des côtés du couvercle 7, comme indiqué par les flèches F. Ainsi, au lieu de reposer directement sur la surface des cylindres 2, le couvercle 7 peut alors, si la surpression du gaz neutre est suffisante, reposer sur un coussin de ce gaz.

Grâce à sa planéité, le couvercle 7 est placé, par son revêtement réfractaire, au voisinage immédiat du ménisque 4 et assure donc efficacement sa fonction d'écran thermique pour le bain de métal liquide 1.

De plus, l'injection d'un gaz neutre entre le ménisque 4 et le revêtement réfractaire 8 protège la surface du métal liquide contre tout risque d'oxydation.

Le revêtement réfractaire 8 peut être constitué par un ensemble de nappes de réfractaire fibreux, procurant une bonne isolation thermique de la lingotière et évitant de façon satisfaisante un chauffage intempestif du couvercle 7. Cependant, un tel revêtement laissé nu génère pendant sa montée en température un dégagement gazeux, principalement carboné, qui peut être nocif pour le personnel et gênant pour la bonne marche de l'installation. En particulier, il peut perturber le fonctionnement des appareils de mesure du niveau de métal par voie optique. De plus, ces revêtements sont rapidement dégradés par les projections de métal liquide, qui sont toujours à craindre si le couvercle 7 est placé

à très faible distance du ménisque comme il est souhaitable. C'est pourquoi il est préférable de recouvrir cet ensemble de nappes de réfractaires fibreux sur sa face tournée vers le métal liquide par un tissu de fibres céramiques continues polycristallines, voire d'enrober sur ses deux faces le réfractaire fibreux par une enveloppe de telles fibres céramiques. Ces fibres, composées d'oxydes métalliques, tels que SiO_2 , Al_2O_3 , B_2O_3 , supportent des contacts ponctuels avec le métal liquide, et un léger chalumage avant leur utilisation permet d'en éliminer toute matière volatile qui pourrait gêner la coulée. D'autre part, ces tissus de couleur blanche présentent une forte émissivité et renvoient efficacement le rayonnement sur le ménisque. Enfin ils jouent un rôle de coupe-flux thermique et freinent ou annulent le dégagement gazeux issu des nappes de réfractaire fibreux. Bien entendu, il est également possible de réaliser l'isolation du couvercle uniquement au moyen d'un tel tissu de fibres céramiques.

L'invention n'est pas limitée à la forme de réalisation décrite et peut comporter des variantes de réalisation. Ainsi il n'est pas indispensable d'injecter un gaz neutre entre le ménisque 4 et le couvercle 7. Dans ce cas, ce dernier prend appui directement sur la surface des cylindres 2. Il peut alors être avantageux, afin de limiter son usure, de réaliser la partie du revêtement réfractaire 8 appelée à être en contact avec les cylindres en un réfractaire dense. Le reste du revêtement 8 peut être en un matériau plus tendre, tel que le réfractaire fibreux précité.

Revendications

1. Dispositif de coulée continue de bandes minces (6) de métal entre deux cylindres rotatifs parallèles (2), comportant des faces latérales (3) de retenue du métal liquide aux extrémités des cylindres délimitant avec les cylindres l'espace de coulée du métal liquide (1), caractérisé en ce qu'il comprend un couvercle plat (7), disposé au-dessus de l'espace de coulée du métal liquide (1) et au voisinage immédiat de l'emplacement de son ménisque pour former un écran thermique dimensionné pour recouvrir toute la surface du métal liquide, ce couvercle (7) étant pourvu d'un revêtement réfractaire (8) sur sa face tournée vers le métal liquide et prenant appui sur les deux cylindres (2).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les faces latérales (3) sont percées d'orifices (12) d'alimentation en métal liquide de l'espace de coulée délimité entre les deux cylindres (2).

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que dans le couvercle (7) est ménagée une ouverture (9) d'injection d'un gaz

neutre en surpression dans le volume intercalaire entre le ménisque (4) de métal liquide et le revêtement réfractaire (8), ce gaz pouvant former coussin d'appui du couvercle.

4. Couvercle plat (7) revêtu d'un réfractaire (8), destiné au dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3. 5

5. Couvercle selon la revendication 4, caractérisé en ce que le réfractaire (8) est un ensemble de nappes de réfractaire fibreux. 10

6. Couvercle selon la revendication 4, caractérisé en ce que le réfractaire (8) est un tissu de fibres céramiques continues polycristallines.

7. Couvercle selon la revendication 4, caractérisé en ce que le réfractaire (8) comprend à la fois un ensemble de nappes de réfractaire fibreux et un tissu de fibres céramiques continues polycristallines. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

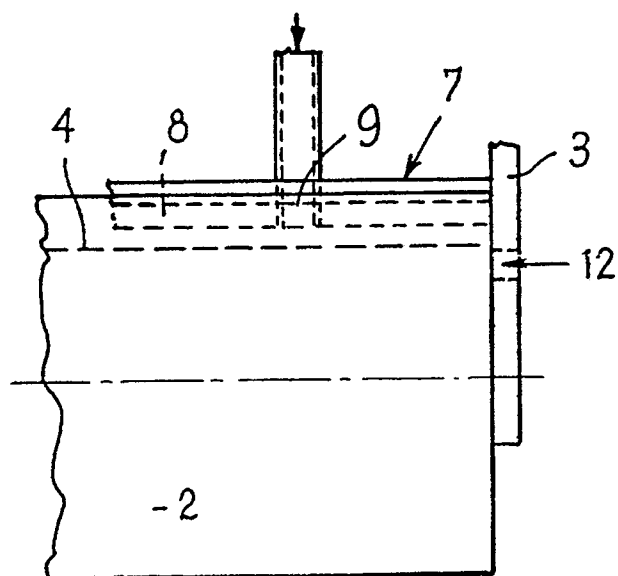
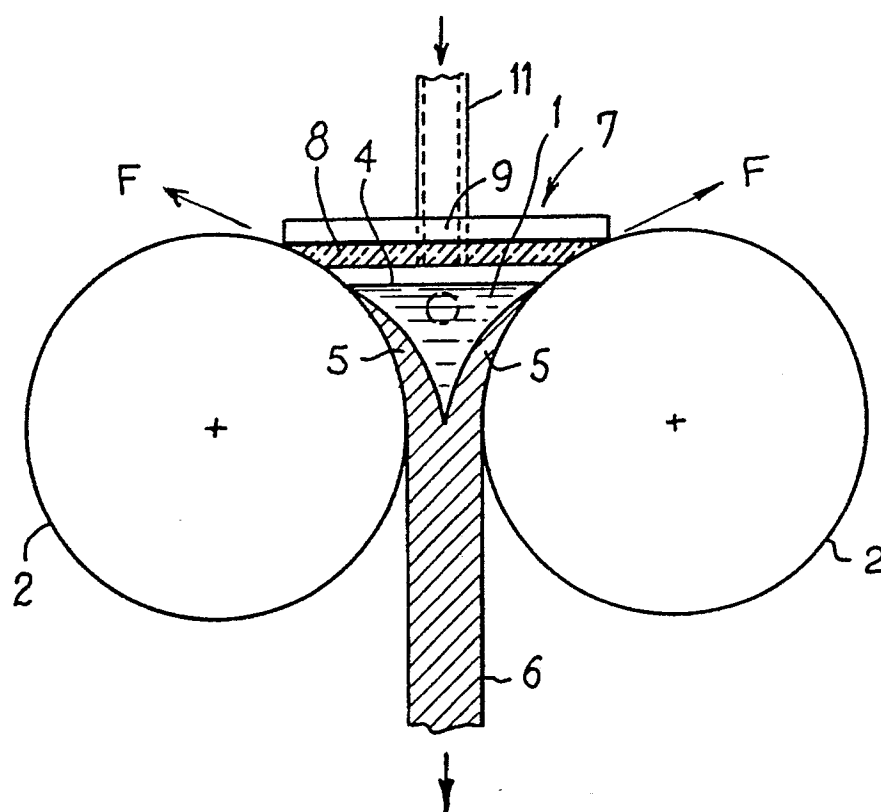


FIG. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 47 0062

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.5)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 225 (M-609)(2672), 22 juillet 1987; & JP - A - 6240955 (MITSUBISHI HEAVY) 21.02.1987 ---	1	B 22 D 11/06
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 445 (M-767)(3292), 22 novembre 1988; & JP - A - 63177945 (HITACHI LTD.) 22.07.1988 ---	3	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 142 (M-388)(1865), 18 juin 1985; & JP - A - 6021161 (MITSUBISHI) 02.02.1985 ---	5	
D,A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 348 (M-642)(2795), 14 novembre 1987; & JP - A - 62130749 (KAWASAKI STEEL) 13.06.1987 ---	1,3	
D,A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 153 (M-484)(2209), 3 juin 1986; & JP - A - 617049 (ISHIKAWAJIMA HARIMA) 13.01.1986 -----	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) B 22 D 11/00
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 01-03-1991	Examineur GOLDSCHMIDT G
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 : divulgation 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			