



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : 90403562.3

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **B22D 11/06**

(22) Date de dépôt : 12.12.90

(30) Priorité : 26.12.89 FR 8917292

(43) Date de publication de la demande :  
03.07.91 Bulletin 91/27

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

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

(72) Inventeur : **Salaris, Cosimo**  
55, rue Raymond Mondon  
F-57860 Roncourt (FR)  
Inventeur : **Birat, Jean-Pierre**  
10, Chemin des Pavillons  
F-57210 Semecourt (FR)  
Inventeur : **Jacquot, Jean-Luc**  
29, rue Marchant  
F-57000 Metz (FR)

(74) Mandataire : **Martin, Jean-Paul et al**  
c/o **CABINET LAVOIX 2**, Place d'Estienne  
d'Orves  
F-75441 Paris Cedex 09 (FR)

(54) **Dispositif de coulée continue de produits métalliques minces entre deux cylindres refroidis en rotation.**

(57) L'invention a pour objet un dispositif de coulée de produits métalliques minces par solidification du métal liquide sur les surfaces latérales refroidies de deux cylindres horizontaux parallèles en rotation en sens inverses, dans lequel l'espace de coulée est obturé latéralement par des petites faces comportant chacune un insert pénétrant dans l'espace inter-cylindres, caractérisé en ce qu'il comporte des pellicules 6, 6' d'un matériau consommable ou déformable assurant en permanence une jonction fonctionnelle entre les faces latérales 5, 5' des inserts et les extrémités 4, 4' des cylindres en regard.

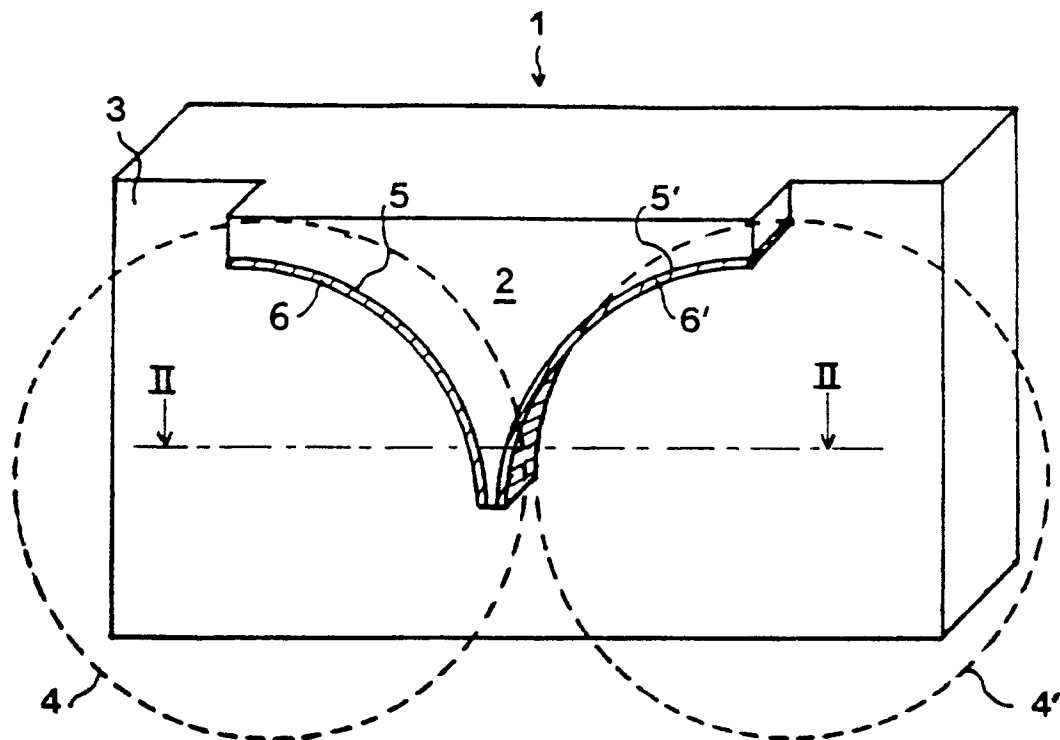


FIG. 1

## DISPOSITIF DE COULEE CONTINUE DE PRODUITS METALLIQUES MINCES ENTRE DEUX CYLINDRES REFROIDIS EN ROTATION

L'invention concerne la coulée continue de produits métalliques minces, notamment en acier. Elle a trait, plus particulièrement, aux installations dites de "coulée entre deux cylindres".

On rappelle que ces installations comportent deux cylindres à axes sensiblement horizontaux, parallèles et coplanaires, tournant autour de leurs axes en des sens opposés, et dont les surfaces latérales refroidies constituent les parois de la lingotière contre lesquelles le métal liquide coulé se solidifie. L'espace de coulée est limité latéralement par des plaques d'obturation, appelées "petites faces", appliquées contre les faces latérales des cylindres. Leurs parties en contact avec le métal liquide sont généralement en matériau réfractaire à bonnes propriétés isolantes. Le côté des petites faces tourné vers les cylindres peut être entièrement plat, mais il peut aussi présenter une saillie, ou "insert", pénétrant à l'intérieur de l'espace inter-cylindres, comme dans la demande de brevet français n° 88.12074 au nom de la demanderesse. Dans ce dernier cas, les contacts entre les cylindres et les petites faces sont en forme de coin, et c'est la face frontale de l'insert qui limite latéralement l'espace de coulée. La profondeur de pénétration de cet insert dans l'espace inter-cylindres peut être uniforme sur toute sa hauteur, ou aller en diminuant au fur et à mesure que l'on descend vers le col à l'entraxe des cylindres. L'insert est alors dit "à dépouille".

La présence de cet insert est avantageuse, car elle permet un meilleur contrôle de la solidification du produit dans la lingotière par rapport aux petites faces. Cependant, la maîtrise du jeu ménagé entre chaque cylindre et la partie proéminente de l'insert pose problème. Il est en effet nécessaire de minimiser le frottement entre l'insert et les cylindres pour ne pas gêner le fonctionnement de la machine et, dans le même temps, d'éviter les infiltrations de métal liquide entre l'insert et les cylindres qui sont susceptibles de se produire dès que le jeu dépasse 0,1 mm. Les dimensions de l'insert sont fixées de manière que le jeu soit suffisamment faible lorsque la machine est en régime thermique, c'est-à-dire en particulier lorsque les cylindres dilatés sous l'effet du contact avec l'acier en fusion ont atteint leur rayon définitif, accru de l'ordre du demi-millimètre par rapport à leur taille à la température ambiante. Mais cette dilatation n'est pas instantanée : elle peut s'étaler sur environ 10 secondes à partir du remplissage de l'espace de coulée. Pendant ce laps de temps, le jeu entre le cylindre et l'insert conserve des valeurs qui peuvent être trop importantes pour garantir l'étanchéité de l'espace de coulée.

Le but de l'invention est de pallier cet inconvé-

nient des petites faces à insert en garantissant en permanence une étanchéité satisfaisante de l'espace de coulée à l'égard du métal en fusion.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de coulée de produits métallurgiques minces par solidification du métal liquide sur les surfaces latérales refroidies de deux cylindres horizontaux parallèles en rotation en sens inverses, autour de leurs axes respectifs et espacés l'un de l'autre de manière à définir un espace de coulée, lequel est obturé latéralement par des petites faces comportant chacune un insert pénétrant dans l'espace inter-cylindres, caractérisé en ce qu'il comporte des pellicules d'un matériau consommable ou déformable, assurant en permanence une jonction fonctionnelle entre les faces latérales des inserts et les extrémités des cylindres en regard.

Ces pellicules peuvent être placées, préalablement à la coulée, soit sur les faces latérales des inserts, soit sur la surface latérale des cylindres.

Comme on l'aura compris, le dispositif selon l'invention permet de réaliser l'étanchéité de l'espace de coulée d'abord à froid, puis pendant toute la durée de la dilatation des cylindres sans que celle-ci soit gênée puisque le matériau d'étanchéité est consommable ou déformable, et que son épaisseur diminue au fur et à mesure de la dilatation des cylindres.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, faisant référence aux figures annexées :

- la figure 1 est une vue de face en perspective d'une petite face à insert munie d'une pellicule consommable ou déformable selon l'invention ;
- la figure 2 est une section selon II-II de la figure 1 sur laquelle on a également partiellement représenté les cylindres de la machine de coulée continue ;
- la figure 3 représente dans les mêmes conditions que la figure 2 une variante d'exécution du dispositif selon l'invention.

La figure 1 montre isolément une configuration possible pour une petite face 1 munie d'une saillie 2, ou insert, destinée à pénétrer à l'intérieur de l'espace inter-cylindres. Cet insert est incorporé de construction à la petite face, ou est rapporté sur sa face frontale 3 qui est ajustée contre les surfaces frontales des cylindres lorsque la petite face est installée sur la machine. Les contours 4, 4' des surfaces frontales des cylindres sont représentés en pointillés sur la figure 1. L'insert présente deux découpes courbes 5, 5' épousant la forme des cylindres. Selon l'invention, dans la configuration représentée, les surfaces de ces découpes 5, 5' sont revêtues chacune par une pellicule 6, 6' destinée à assurer l'étanchéité du

contact entre les cylindres et les surfaces des découpes 5, 5'. Cette pellicule doit satisfaire différents critères.

Tout d'abord, son épaisseur initiale est telle que, au tout début de la coulée, alors que les cylindres sont froids, le jeu entre la pellicule et le cylindre qui lui fait face ne dépasse pas 0,1 mm afin d'éviter les infiltrations de métal en fusion entre le cylindre et la découpe. D'autre part, au fur et à mesure que le cylindre se dilate et frotte contre la pellicule, celle-ci voit son épaisseur diminuer par usure et/ou par compression. Cette diminution suit naturellement l'expansion de l'enveloppe du cylindre, puisque la variation d'épaisseur de la pellicule est liée à la pression exercée par la dilatation. Lorsque le cylindre a atteint sa dilatation maximale qu'il conservera pendant tout le restant de la coulée si les conditions opératoires restent stables, la pellicule doit être entièrement consommée, ou présenter une épaisseur résiduelle stable, de manière à ce que le jeu entre le cylindre et la découpe ne dépasse toujours pas 0,1 mm.

De manière connue, la découpe de l'insert peut elle-même être revêtue par une feuille métallique (non représentée) destinée à réduire l'usure de l'insert au contact des cylindres. La pellicule d'étanchéité 6, 6' est alors déposée sur cette feuille métallique.

La figure 2 montre la petite face 1, qui vient d'être décrite, montée dans une machine de coulée continue dont une portion des cylindres 7, 7' est représentée. On voit en particulier les surfaces latérales 8, 8' des cylindres frottant contre les pellicules 6, 6'.

En variante, la pellicule 6, 6' peut ne pas être déposée sur les découpes de l'insert des petites faces, mais sur les cylindres eux-mêmes préalablement à la coulée, comme représenté sur la figure 3. Chaque pellicule forme ainsi un anneau entourant une extrémité d'un cylindre. Il est alors conseillé de creuser, sur les surfaces latérales 8, 8' des cylindres, des rainures 9, 9' dans chacune desquelles vient s'insérer une protubérance 10, 10' ménagée sur la face interne de la pellicule 6, 6'. Cette disposition permet d'assurer le maintien latéral des pellicules 6, 6' pendant la rotation des cylindres, lorsque les pellicules frottent contre les surfaces latérales 5, 5' de l'insert 2. La rainure ou la surface des cylindres peuvent également comporter des moyens, tels qu'un crénelage ou des aspérités, servant à éviter ou limiter le glissement de la pellicule sur le cylindre.

La pellicule peut être en un matériau consommable par usure tel que du carbone ou des fibres de cellulose. La diminution d'épaisseur de la pellicule peut également être le résultat principalement de l'effort de compression exercée sur elle par le cylindre et l'insert. L'emploi d'un métal plus mou que le cuivre, tel que l'aluminium ou le plomb est alors tout indiqué.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à l'exemple qui vient d'être décrit et représenté. Différentes autres configurations de l'insert et de l'ensem-

ble de la petite face sont envisageables, l'essentiel étant la présence des pellicules d'étanchéité à épaisseur décroissante dans le temps entre les cylindres et les surfaces latérales des inserts, à mesure de la mise en régime thermique des cylindres de coulée.

## Revendications

1. Dispositif de coulée de produits métalliques minces par solidification du métal liquide sur les surfaces latérales refroidies de deux cylindres horizontaux parallèles en rotation en sens inverses autour de leurs axes respectifs et espacés l'un de l'autre de manière à définir un espace de coulée, lequel est obturé latéralement par des petites faces comportant chacune un insert pénétrant dans l'espace inter-cylindres, caractérisé en ce qu'il comporte des pellicules (6,6') d'un matériau consommable ou déformable assurant en permanence une jonction fonctionnelle entre les faces latérales (5,5') des inserts (2) et les extrémités (4,4') des cylindres (7,7') en regard.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdites pellicules (6,6') sont placées préalablement à la coulée sur les faces latérales (5, 5') des inserts (2).
3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdites pellicules (6,6') constituent des anneaux placés préalablement à la coulée sur la surface latérale (8, 8') des cylindres (7,7').
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les cylindres (7,7') présentent des gorges (9,9') assurant le maintien des anneaux de matériau consommable ou déformable (6, 6') sur les cylindres.
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit matériau consommable ou déformable est un métal plus mou que le cuivre, tel que l'aluminium ou le plomb.
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit matériau consommable ou déformable est du carbone.
7. Dispositif selon l'un des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit matériau consommable ou déformable est constitué par des fibres de cellulose.

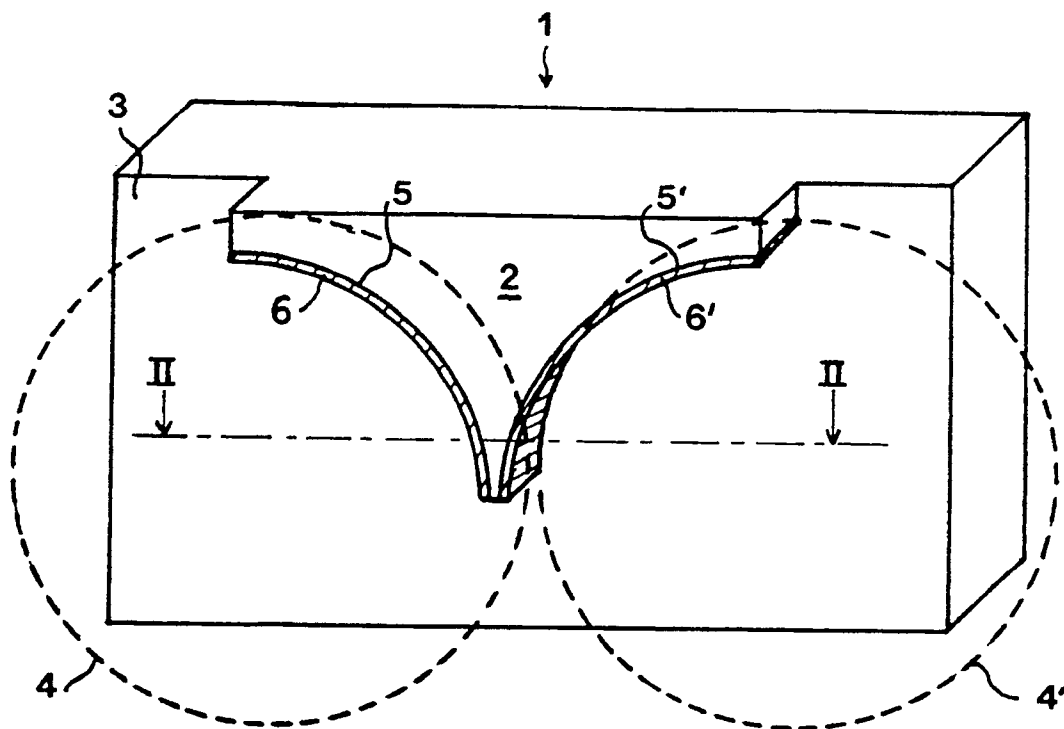


FIG. 1

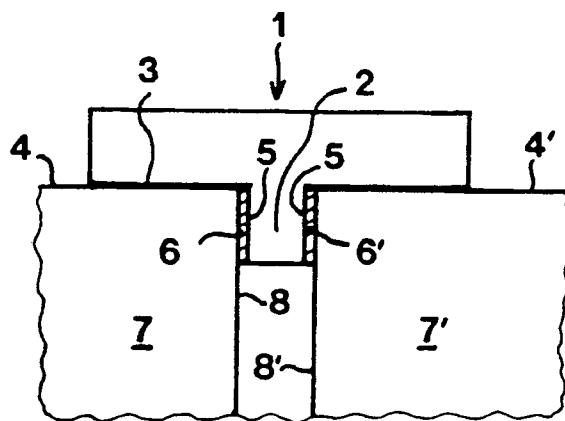


FIG. 2

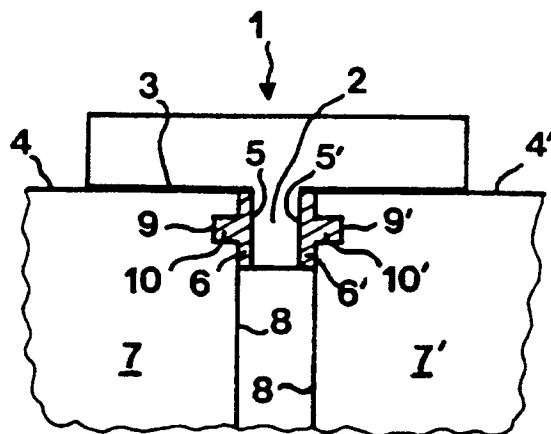


FIG. 3



Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 40 3562

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)
X	EP-A-0 285 963 (NISSHIN STEEL CO., LTD) * Résumé; colonne 6, ligne 20 - colonne 8, ligne 30 *	1	B 22 D 11/06
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 9, no. 158 (M-393)[1881], 3 juillet 1985; & JP-A-60 033 859 (MITSUBISHI JUKOGYO K.K.) 21-02-1985 * Résumé *	4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			B 22 D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 05-04-1991	Examineur MAILLIARD A.M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 01.82 (P/002)