(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication : **0 421 908 B1**

(12) # FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet : **02.03.94 Bulletin 94/09**

(51) Int. Cl.[5] : **B22D 11/06**

(21) Numéro de dépôt : **90470053.1**

(22) Date de dépôt : **21.09.90**

(54) **Cylindre pour dispositif de coulée continue directe de bandes minces de métal liquide.**

(30) Priorité : **02.10.89 FR 8912855**

(43) Date de publication de la demande : **10.04.91 Bulletin 91/15**

(45) Mention de la délivrance du brevet : **02.03.94 Bulletin 94/09**

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

(56) Documents cités :
**FR-A- 1 290 938**
**FR-A- 2 367 557**
**FR-A- 2 467 030**
**US-A- 1 844 062**

(56) Documents cités :
**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 8, no. 191 (M-322)[1628], 4 septembre 1984; & JP-A-59 082 149 (SHIN NIPPON SEITETSU K.K.) 12-05-1984**

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

(72) Inventeur : **Sosin, Laurent**
**11, rue des Acacias, Seremange**
**F-57290 Fameck (FR)**

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

**EP 0 421 908 B1**

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

La présente invention a pour objet un cylindre pour dispositif de coulée continue directe de bandes minces de métal liquide entre deux cylindres, ou sur un seul cylindre, selon le préambule de la revendication 1.

Comme on le sait, ces cylindres comportent un coeur cylindrique revêtu d'une virole généralement en cuivre et sont refroidis par circulation d'un fluide de refroidissement, tel que l'eau, dans des canaux ménagés entre la virole et le coeur ou dans la virole. Or, on constate que les cylindres ainsi réalisés subissent en cours de coulée un bombage vers l'extérieur, de sorte que les produits coulés entre deux cylindres ainsi bombés présentent un profil en "os de chien". Leur épaisseur aux extrémités étant ainsi supérieure à leur épaisseur dans la zone médiane, de tels produits ne sont donc pas satisfaisants.

Dans le cas de la coulée sur un seul cylindre, le bombage de celui-ci rend irrégulier le jeu entre le dispositif d'alimentation en métal liquide et le cylindre. Ce dernier peut de ce fait venir au contact du réfractaire d'alimentation et le détériorer.

L'invention a pour but de réaliser des cylindres permettant d'éliminer cet inconvénient et par conséquent d'obtenir des produits coulés de profil d'épaisseur satisfaisant.

Suivant l'invention, le cylindre comporte, autour de la première virole, une deuxième virole formant avec la première deux couches cylindriques superposées, et choisies en des matériaux tels que la virole interne a un coefficient de dilatation plus élevé que celui de la virole externe, en contact avec le métal liquide.

Les coefficients de dilatation et donc les matériaux correspondants sont choisis pour que la dilatation différentielle entre les deux matériaux compense la tendance qu'aurait la double virole ainsi réalisée à se bomber, en particulier au niveau de l'entraxe des cylindres.

La virole interne peut être par exemple en cuivre tandis que la virole externe est en acier, ces deux viroles étant soudées l'une à l'autre.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaitront 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 perspective d'un cylindre comportant une double virole selon l'invention et destiné à un dispositif de coulée continue de bandes minces de métal.

La figure 2 est une vue en coupe partielle axiale du cylindre de la Fig.1.

Le cylindre 1 représenté aux dessins est destiné à un dispositif pour la fabrication de bandes métalliques minces par coulée continue directe de métal liquide tel que de l'acier, entre deux cylindres 1 similaires. Un tel dispositif est bien connu en soi et n'a donc pas été représenté.

Le cylindre 1, d'axe XX, est constitué d'un coeur interne 2 cylindrique et de deux viroles annulaires 3, 4 superposées, qui entourent le coeur interne 2, dans lequel sont ménagés des canaux 5 de refroidissement où peut circuler de l'eau. Les deux couches superposées 3 et 4 sont choisies en des matériaux tels que la virole interne 3 a un coefficient de dilatation thermique plus élevé que celui de la virole externe 4 en contact avec le métal liquide.

Les deux viroles 3 et 4 sont liées l'une à l'autre, par exemple par soudage, par chargement de l'un des matériaux sur l'autre, ou par dépôt électrolytique. A titre d'exemple non limitatif, la virole interne 3 est en cuivre et la virole externe 4 en acier, le cuivre ayant en effet un coefficient de dilatation supérieur à celui de l'acier.

Les épaisseurs des deux couches 3 et 4 sont ajustées en fonction des coefficients de dilatation des matériaux choisis.

Ainsi, lorsque la double virole 3, 4 est soumise au fort gradient de température rencontré lors du contact de la couche externe 4 avec le métal liquide, la dilatation différentielle entre les deux matériaux des couches 3 et 4 compense la tendance de la double virole à se bomber, notamment au niveau de l'entraxe des deux cylindres du dispositif.

La virole interne 3 est de préférence en cuivre et a une épaisseur de 5 à 30mm. La virole externe peut être en acier, nickel ou chrome, et avoir une épaisseur de 1 à 10mm.

A titre d'exemple :

- cylindre : diamètre 1500mm, largeur : 800mm
- virole interne : cuivre, épaisseur 15mm
- virole externe : acier ou nickel ; épaisseur 2mm
- les viroles sont liées l'une à l'autre sur toute la surface (virole externe constituée par un revêtement déposé sur la virole interne)
- température de l'acier coulé : 1450°
- température à la paroi interne de la virole interne: 60°C (sensiblement égale à la température de l'eau de refroidissement).

résultat : le bombé du cylindre est de 0,3mm, alors que si la virole est entièrement en cuivre, le bombé est d'environ 1mm.

On pourrait encore réduire le bombé restant en choisissant comme revêtement (virole externe) un matériau ayant un coefficient de dilatation plus faible et une meilleure conductibilité thermique, tel que le chrome.

Enfin, il convient de préciser que l'invention n'est pas limitée à une disposition des canaux de refroidissement 5 sous la virole double (3, 4), mais que ces canaux peuvent être forés dans la virole interne 3.

Il convient aussi de préciser que l'épaisseur de la virole en cuivre mentionnée ci-dessus correspond au

cas où les canaux de refroidissement sont ménagés sous cette virole. Dans le cas où les canaux sont ménagés dans la virole interne, l'épaisseur considérée est la distance radiale entre ces canaux et l'interface virole interne-virole externe, car dans ce cas, l'épaisseur de virole interne située entre les canaux et le coeur est maintenue à basse température et n'influence que peu l'effet de dilatation différentielle.

**Revendications**

1. Cylindre (1) pour dispositif de coulée continue directe de bandes minces de métal liquide entre deux cylindres (1), ou sur un seul cylindre, comportant un coeur interne cylindrique (2) revêtu d'une première virole (3), et des canaux de refroidissement ménagés entre la virole (3) et le coeur ou dans ladite virole, caractérisé en ce qu il comporte, autour de la première virole, une deuxième virole (4) formant avec ladite première virole deux couches cylindriques superposées et choisies en des matériaux tels que la virole interne (3) a un coefficient de dilatation plus élevé que celui de la virole externe (4), en contact avec le métal liquide.

2. Cylindre selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux viroles (3, 4) sont liées l'une à l'autre, par exemple par soudage, par chargement de l'un des matériaux sur l'autre, ou par dépôt électrolytique.

3. Cylindre selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la virole interne (3) est en cuivre et la virole externe (4) est en acier, nickel ou chrome.

**Patentansprüche**

1. Zylinder (1) für eine Vorrichtung zum unmittelbaren Stranggießen dünner Bänder aus flüssigem Metall zwischen zwei Zylindern (1) oder auf einem einzigen Zylinder, mit einem zylindrischen inneren Kern (2), der von einem ersten Mantel (3) bedeckt ist, und mit zwischen dem Mantel (3) und dem Kern oder in den Mantel eingearbeiteten Kühlkanälen, dadurch gekennzeichnet, daß er rund um den ersten Mantel einen zweiten Mantel (4) aufweist, der mit dem ersten Mantel zwei übereinanderliegende zylindrische Schichten bildet, deren Materialien derart gewählt sind, daß der innere Mantel (3) einen Ausdehnungskoëffizienten besitzt, der höher ist als der des äußeren, mit dem flüssigen Metall in Berührung stehenden Mantels (4).

2. Zylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Mäntel (3, 4), beispielsweise durch Schweißung, durch Beschichtung des einen Materiales mit dem anderen oder durch elektrolytische Ablagerung, miteinander verbunden sind.

3. Zylinder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Mantel (3) aus Kupfer ist und der äußere Mantel (4) aus Stahl, Nickel oder Chrom besteht.

**Claims**

1. Cylinder (1) for a machine for direct continuous casting of thin strips of liquid metal between two cylinders (1), or on a single cylinder, including a cylindrical inner core (2) covered with a first sleeve (3), and cooling channels provided between the sleeve (3) and the core or in the said sleeve, characterized in that it comprises, around the first sleeve, a second sleeve (4) forming, with the said first sleeve, two superposed cylindrical layers chosen from materials such that the inner sleeve (3) has a coefficient of expansion which is greater than that of the outer sleeve (4) in contact with the liquid metal.

2. Cylinder according to Claim 1, characterized in that the two sleeves (3, 4) are linked to each other, for example by welding, by charging of one of the materials on the other, or by electrolytic deposition.

3. Cylinder according to one of Claims 1 and 2, characterized in that the inner sleeve (3) is made from copper and the outer sleeve (4) is made from steel, nickel or chromium.

FIG.1

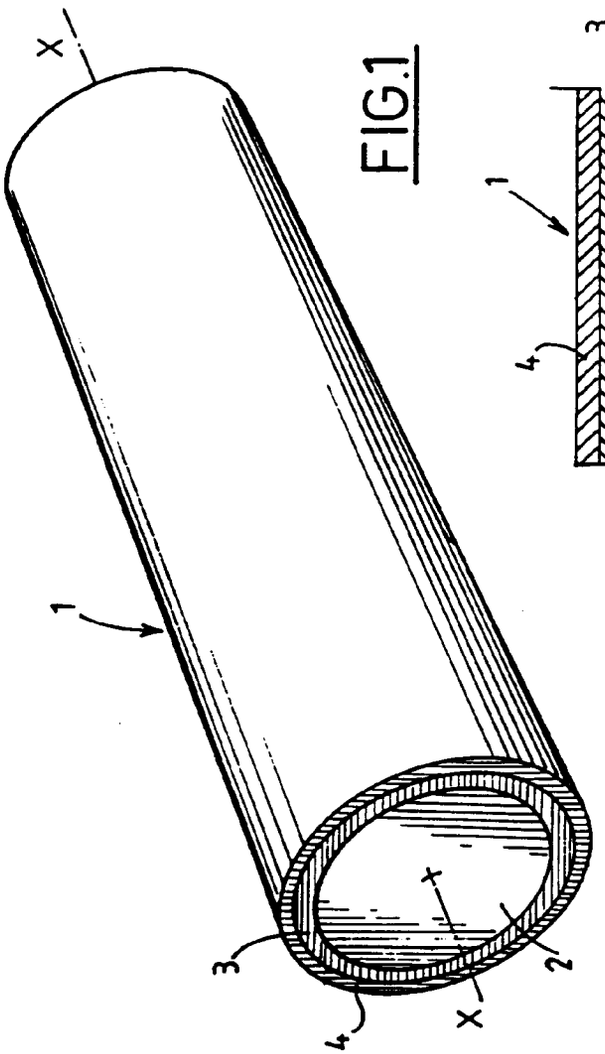



FIG.2

