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

(11) Numéro de publication: **0 477 121 B1**

(12) # FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication de fascicule du brevet: **07.09.94** (51) Int. Cl.5: **B22D 11/06**

(21) Numéro de dépôt: **91470024.0**

(22) Date de dépôt: **02.09.91**

(54) **Virole pour cylindre de coulée continue des métaux, notamment de l'acier, entre cylindres ou sur un cylindre.**

(30) Priorité: **14.09.90 FR 9011400**

(43) Date de publication de la demande:
25.03.92 Bulletin 92/13

(45) Mention de la délivrance du brevet:
07.09.94 Bulletin 94/36

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

(56) Documents cités:
EP-A- 0 302 255
EP-A- 0 320 572

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 6, no. 130 (M-143)(1008) 16 Juillet 1982 & JP-A-57 056 141 (PIONEER) 3 Avril 1982

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 441 (M-876)(3789) 4 Octobre 1989 & JP-A-01 170 553 (KAWASAKI STEEL CORP.) 5 Juillet 1989

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 54 (M-282)(1491) 10 Mars 1984 & JP-A-58 205 657 (KAWASAKI) 30 Novembre 1983

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

Titulaire: **Thyssen Stahl Aktiengesellschaft**
Kaiser-Wilhelm-Strasse 100
D-47166 Duisburg (DE)

Titulaire: **Thyssen Edelstahlwerke AG**
Oberschlesienstrasse 16
D-47807 Krefeld (DE)

(72) Inventeur: **Raisson, Georges**
1bis, rue de la Parcheminerie
F-58000 Nevers (FR)

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

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).

EP 0 477 121 B1

Description

La présente invention a pour objet un cylindre de coulée continue des métaux, notamment de l'acier, comportant une virole destinée à être mise au contact du métal liquide coulé, le dispositif de coulée comportant soit un seul cylindre rotatif, soit une paire de cylindres rotatifs parallèles accompagnant la coulée du métal liquide par leur rotation.

On sait que les parois des lingotières de coulée continue de métaux liquides à point de fusion élevé tel que l'acier, sont classiquement réalisées en alliage de cuivre, énergiquement refroidi par une circulation intense de fluide de refroidissement, généralement de l'eau, et revêtu superficiellement, par dépôt électrolytique d'une couche métallique à plus haut point de fusion, tel que du nickel ou du chrome (EP-A-320572). Cette couche de métal moins conducteur de la chaleur que le cuivre est destinée notamment à limiter la température maximale pouvant être atteinte par l'alliage de cuivre au contact de l'acier liquide coulé.

Or, le procédé de dépôt de nickel ou de chrome par voie électrolytique est relativement long et difficile à maîtriser parfaitement, car il faut assurer la régularité de l'épaisseur en tout point de la surface du revêtement, ce qui implique de bien maîtriser le processus, notamment ses aspects électriques. A défaut, des hétérogénéités locales des propriétés des surfaces adviennent, qui peuvent aboutir entre autres à des porosités qui conduiront à une mise au rebut prématurée des lingotières. Un tel handicap apparaît difficilement surmontable dans le cas de parois massives complexes telles que les viroles de cylindres de coulée continue.

L'invention a donc pour but de proposer une virole pour cylindre de coulée continue qui soit aisée à fabriquer et qui ait de bonnes caractéristiques mécaniques et physiques.

Suivant l'invention, la virole est en cuivre ou alliage de cuivre renforcé par une dispersion d'oxydes, par exemple des particules d'alumine.

En outre, suivant l'invention, le cylindre de coulée continue comprenant un noyau assemblé à une virole qui l'entoure est caractérisé en ce que ladite virole est en cuivre ou alliage de cuivre renforcé par une dispersion d'oxydes

On constate, de manière surprenante, que le cuivre renforcé par une dispersion d'oxydes peut supporter de très hautes températures (800 à 900 °C) sans destruction irréversible de ses propriétés mécaniques.

Le cuivre renforcé par une dispersion d'oxydes (Oxide Dispersion Strengthened) - en abrégé cuivre ODS - se présente comme une matrice de cuivre pur avec une dispersion de particules d'oxydes, par exemple d'alumine, de 50 Å de diamètre comme ordre de grandeur, et de toute façon inférieur à 100 Å, qui bloquent le mouvement des' dislocations. Ce cuivre renforcé par dispersion d'oxydes peut être notamment réalisé par métallurgie des poudres. On atomise un alliage, par exemple cuivre-aluminium, et la poudre obtenue subit une oxydation ménagée, qui entraîne la dispersion des oxydes. Cette oxydation est effectuée, soit avant la densification, soit au cours de celle-ci. La densification se fait par filage-extrusion à chaud, soit par compression isostatique à chaud, suivie ou non d'une transformation à chaud ou forgeage et d'un écrouissage à froid. La quantité de dispersoïdes varie de 0,7 à 2,7% en volume approximativement.

Pour des caractéristiques physiques proches de celles du cuivre, ou même des alliages du cuivre, le cuivre renforcé par une dispersion d'oxydes présente des propriétés mécaniques nettement supérieures dès 350 °C, l'écart croissant très rapidement au-dessus. Par ailleurs ce cuivre présente une résistance remarquable à l'adoucissement, ce qui permet de retenir le brasage comme technique d'assemblage. Ce cuivre à dispersion d'oxydes ne subit aucune transformation structurale, de sorte que sa conductibilité thermique ne dépend pas de la température, contrairement aux alliages à durcissement structural pour lesquels la température maximale admissible de travail peut être fortement réduite à la suite d'une remise en solution des précipités, liée à une surchauffe du métal.

Outre une plus grande facilité de fabrication que les alliages de cuivre revêtus électrolytiquement de nickel (ou de chrome), le cuivre renforcé par dispersion d'oxydes présente une limite d'élasticité supérieure à ces alliages classiques. Ainsi pour un alliage à 0,7%, de Al_2O_3 pris à l'état brut de compression isostatique à chaud, la limite élastique à la température ambiante est de 420 MPa, la résistance à la rupture s'élève à 490 MPa, et l'allongement à la rupture s'établit autour de 15%. Un écrouissage à froid améliore notablement la limite élastique, qui peut monter jusqu'à 500 MPa, avec une légère baisse de l'allongement à rupture.

Par ailleurs, le cuivre renforcé par une dispersion d'oxydes présente une bonne conductibilité thermique et peut être laminé à froid, ce qui permet de fabriquer des viroles pouvant être brasées sur le noyau du cylindre de coulée.

L'invention n'est pas limitée à la réalisation décrite et peut comporter des variantes d'exécution. En particulier, la dispersion d'alumine peut être remplacée par une dispersion de tout autre oxyde approprié. De même, par cuivre à dispersion d'oxydes, il faut entendre non seulement du cuivre pur mais également tout alliage du cuivre d'usage compatible avec les exigences de la coulée continue des métaux à haut point de fusion, et apte à permettre une telle dispersion, par exemple un

alliage Cu-Ag, ou Cu-Cr-Ti.

Revendications

1. Virole pour cylindre de coulée continue des métaux, notamment de l'acier, entre cylindres ou sur un cylindre, destinée à être mise au contact du métal liquide coulé, caractérisée en ce qu'elle est en cuivre ou alliage de cuivre renforcé par une dispersion d'oxydes.

2. Virole selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'oxyde est de l'alumine.

3. Cylindre de coulée continue comprenant un noyau assemblé à une virole qui l'entoure, caractérisé en ce que ladite virole est en cuivre ou alliage de cuivre renforcé par une dispersion d'oxydes.

4. Cylindre selon la revendication 3, caractérisé en ce que le joint d'assemblage est une brasure.

Claims

1. Sleeve for a roll for continuous casting of metals, especially of steel, between rolls or on a roll, intended to be placed in contact with the cast liquid metal, characterized in that it is made of copper or copper alloy reinforced with an oxide dispersion.

2. Sleeve according to Claim 1, characterized in that the oxide is alumina.

3. Roll for continuous casting, comprising a core fitted with a sleeve which surrounds it, characterized in that the said sleeve is made of copper or copper alloy reinforced with an oxide dispersion.

4. Roll according to Claim 3, characterized in that the assembly joint is a brazing.

Patentansprüche

1. Mantel für eine Walze zum Stranggießen von Metallen, insbesondere Stahl, zwischen den Walzen oder auf einer Walze, der dazu bestimmt ist, mit dem flüssigen gegossenen Metall in Berührung gebracht zu werden, dadurch gekennzeichnet, daß er aus Kupfer oder einer Kupferlegierung, verstärkt durch eine Oxiddispersion, besteht.

2. Mantel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Oxid Aluminiumoxid ist.

3. Walze zum Stranggießen, mit einem Kern, der mit einem ihn umgebenden Mantel verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel aus Kupfer oder einer Kupferlegierung, verstärkt durch eine Oxiddispersion, besteht.

4. Walze nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsdichtung eine Lötverbindung ist.