

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 85870056.0

51 Int. Cl.⁴: **B 22 D 11/07**

22 Date de dépôt: 24.04.85

30 Priorité: 27.04.84 BE 647961

43 Date de publication de la demande:
06.11.85 Bulletin 85/45

84 Etats contractants désignés:
AT CH DE FR GB IT LI LU SE

71 Demandeur: **CENTRE DE RECHERCHES
METALLURGIQUES CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE
METALLURGIE** Association sans but lucratif
Vereniging zonder winstoogmerk Rue Montoyer, 47
B-1040 Bruxelles(BE)

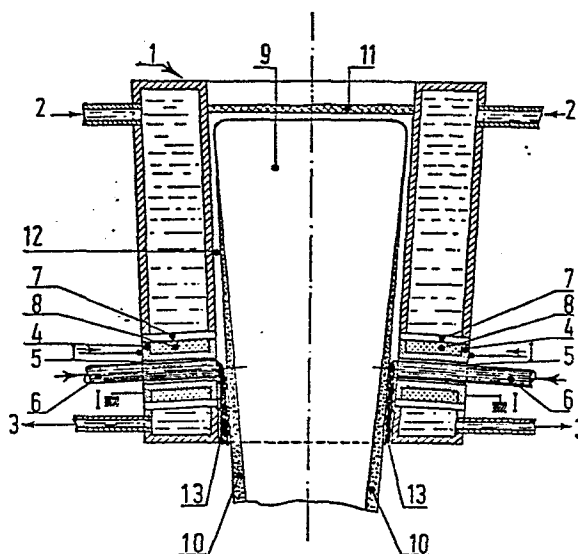
72 Inventeur: **Economopoulos, Marios**
6/111, Quai Marcellis
B-4020 Liege(BE)

72 Inventeur: **D'Haeyer, Raymond**
2, rue des Forgerons
B-4511 Barchon(BE)

74 Mandataire: **Lacasse, Lucien Emile et al,**
CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES Abbaye
du Val-Benoît 11, rue Ernest Solvay
B-4000 Liège(BE)

54 Procédé et dispositif pour la lubrification d'une lingotière de coulée continue.

57 Pour améliorer la lubrification d'une lingotière (1) de coulée continue de métal, en particulier d'acier, on ménage au moins un orifice (5) de passage à travers la paroi de la dite lingotière, on introduit un agent lubrifiant par cet orifice et on provoque la fusion d l'agent lubrifiant par cet orifice et on provoque la fusion de l'agent lubrifiant, de telle façon qu'il se répande entre la paroi de la lingotière (1) et le métal (9). L'agent lubrifiant peut se trouver sous la forme d'un barreau (6) constitué d'une poudre ayant un point de fusion relativement bas; il peut être soumis à un préchauffage et éventuellement à un début de fusion, pendant qu'il se trouve dans l'orifice de passage à travers la paroi de la lingotière.



Procédé et dispositif pour la lubrification d'une lingotière de coulée continue.

La présente invention concerne un procédé pour la lubrification d'une lingotière de coulée continue de métal, en particulier d'acier.

5 On sait que la coulée continue d'un métal est une méthode qui consiste à couler le métal liquide dans une lingotière sans fond généralement animée d'un mouvement d'oscillation, dont les parois sont refroidies énergiquement. Sous l'effet de ce refroidissement énergétique, la peau du métal coulé se solidifie
10 rapidement et le lingot est alors extrait de la lingotière pour traverser une cage à rouleaux dans laquelle il poursuit et achève sa solidification.

Le début de solidification du métal dans la lingotière entraîne
15 la mise en présence de deux surfaces solides, dont l'une est en mouvement par rapport à l'autre. Ces deux surfaces se trouvant par ailleurs à des températures élevées, quoique différentes,

il se pose dans leur zone de contact de sérieux problèmes de frottement et par conséquent de lubrification.

Il est de pratique courante d'assurer la lubrification d'une
5 telle lingotière de coulée continue en déposant, sur la surface supérieure du métal coulé, une poudre contenant un agent lubrifiant approprié. La haute température qui règne dans la lingotière provoque la fusion de la poudre et le mouvement d'oscillation de la lingotière assure sa pénétration entre le métal
10 coulé et la paroi interne de la lingotière. Il peut cependant arriver que l'agent lubrifiant perde partiellement ou totalement ses propriétés, et notamment sa fluidité avant d'atteindre la partie inférieure de la lingotière. Ce phénomène peut être dû, par exemple, à l'entraînement, par la poudre fondue,
15 de particules telles que des inclusions d'alumine provenant du métal coulé. Ces particules généralement réfractaires ont pour effet de relever le point de fusion de la poudre; celle-ci se fige de façon irrégulière et la lubrification de la lingotière perd son caractère hydrodynamique.

20

En outre, dans la zone inférieure de la lingotière, le métal coulé présente une peau solidifiée d'une épaisseur déjà importante, ce qui implique un refroidissement de cette peau par rapport au métal en fusion; il en résulte que la paroi de la lingotière, énergiquement refroidie, se trouve à une température
25 nettement inférieure au point de fusion de la poudre. La face interne de cette paroi se couvre ainsi d'une couche de poudre solidifiée, qui se constitue au détriment du film d'agent lubrifiant et qui réduit par conséquent son efficacité.

30

Dans l'état actuel de la technique, la lubrification de la zone inférieure d'une lingotière de coulée continue n'est donc pas toujours assurée de façon satisfaisante, ce qui peut constituer un sérieux inconvénient en ce qui concerne la qualité superficielle du métal coulé.
35

La présente invention a pour objet un procédé qui permet de remédier à cet inconvénient en assurant une lubrification complémentaire notamment dans la zone voisine du pied de la lingotière de coulée continue.

5

Le procédé qui fait l'objet de la présente invention est ainsi caractérisé en ce que l'on ménage au moins un orifice de passage à travers la paroi de la lingotière, en ce que l'on introduit un agent lubrifiant par le dit orifice et en ce que l'on provoque la fusion du dit agent lubrifiant, de telle façon qu'il se répande entre la paroi de la dite lingotière et le métal coulé dans la dite lingotière.

Selon une variante intéressante du procédé de l'invention, on introduit le dit agent lubrifiant sous la forme d'un barreau constitué d'une poudre ayant un point de fusion inférieur à la température du matériau se trouvant en face du dit orifice.

A cet égard, on rappelle que ce matériau peut être soit la peau déjà solidifiée du métal coulé, soit de la poudre figée sur la face interne de la paroi de la lingotière. Dans le premier cas, le barreau d'agent lubrifiant fond et lubrifie la lingotière. Dans le second cas, la fusion du barreau lubrifiant entraîne la fusion de la poudre figée, le mélange des deux poudres fondues et la reprise de la lubrification de la lingotière.

Selon une autre variante du procédé de l'invention, on soumet le dit agent lubrifiant à un préchauffage, et éventuellement à un début de fusion, pendant qu'il se trouve dans le dit orifice de passage à travers la paroi de la lingotière.

A cet égard, il s'est avéré intéressant de réaliser ce préchauffage et/ou cette fusion par effet Joule.

- 4 -

La présente invention porte également sur un dispositif permettant de mettre en oeuvre le procédé qui vient d'être décrit.

A cet effet, le dispositif de l'invention est caractérisé en ce
5 qu'il comporte des moyens pour assurer l'introduction et la progression d'un agent lubrifiant à travers la paroi de la lingotière, et des moyens d'isolation thermique du dit agent lubrifiant par rapport au système de refroidissement de la lingotière.

10

Au sens de la présente invention, il faut entendre par "paroi de la lingotière" l'ensemble des faces de cette lingotière. A cet égard, il va de soi qu'il ne sortirait pas du cadre de l'invention de prévoir un, ou éventuellement plusieurs orifices de
15 passage par face, selon les dimensions de la lingotière, de façon à assurer la formation d'un film lubrifiant sur toute la surface de la lingotière.

Selon une caractéristique supplémentaire de l'invention, le
20 dispositif est en outre équipé de moyens de chauffage et/ou de fusion du dit agent lubrifiant.

Selon l'invention, les dits moyens de chauffage et/ou de fusion consistent avantageusement en un circuit de chauffage par ef-
25 fet Joule.

A titre purement illustratif, la figure jointe représente un dispositif conforme à l'invention, installé dans la zone inférieure d'une lingotière de coulée continue.

30

La lingotière 1 est dotée d'un circuit de refroidissement par eau schématisé par les flèches 2 et 3, respectivement d'entrée et de sortie de l'eau. Dans deux parois opposées de la lingotière sont logés deux fours 4, pourvus d'orifices de passage
35 à travers lesquels des barreaux d'agent lubrifiant 6 peuvent

- 5 -

pénétrer dans la lingotière. Ces fours sont pourvus d'un système de chauffage par effet Joule au moyen d'un courant électrique I. Ils sont séparés de l'eau de refroidissement par les cloisons étanches 7; ils sont en outre garnis de matériau d'isolation thermique 8, afin d'éviter tout échauffement intempestif de l'eau de refroidissement de la lingotière 1. Lorsqu'un métal liquide, par exemple de l'acier en fusion est coulé dans cette lingotière, il se forme à la surface latérale du lingot 9 une peau solidifiée 10 dont l'épaisseur augmente dans le sens de progression du lingot. La poudre 11 déposée sur la surface supérieure du métal liquide fond et, par suite de l'oscillation de la lingotière, s'écoule entre les parois de la lingotière 1 et la peau 10 du lingot. On a représenté ici un cas où le film 12 formé par cette poudre fondue perd son pouvoir lubrifiant dans la zone inférieure de la lingotière. Dans cette zone, les barreaux 6 fondus dans les fours 4 suppléent au manque de lubrifiant et forment à leur tour un film 13 qui assure une lubrification correcte jusqu'à la sortie de la lingotière.

20 L'invention porte enfin sur une lingotière de coulée continue de métal, en particulier d'acier, équipée de préférence dans chaque face, d'au moins un dispositif de lubrification tel qu'il vient d'être décrit.

Revendications.

1. Procédé pour la lubrification d'une lingotière de coulée continue de métal, en particulier d'acier, caractérisé en ce que l'on ménage au moins un orifice de passage à travers la paroi de la dite lingotière, en ce que l'on introduit un agent lubrifiant par le dit orifice et en ce que l'on provoque la fusion du dit agent lubrifiant, de telle façon qu'il se répande entre la paroi de la dite lingotière et le métal coulé dans la dite lingotière.
- 10 2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on introduit le dit agent lubrifiant sous la forme d'un barreau constitué d'une poudre ayant un point de fusion inférieur à la température du matériau se trouvant en face du dit orifice.
- 15 3. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'on soumet le dit agent lubrifiant à un préchauffage et éventuellement à un début de fusion, pendant qu'il se trouve dans le dit orifice de passage à travers la paroi de la dite lingotière.
- 20 4. Procédé suivant la revendication 3, caractérisé en ce que l'on réalise le dit préchauffage et/ou le dit début de fusion par effet Joule.
- 25 5. Dispositif pour la mise en oeuvre d'un procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour assurer l'introduction et la progression d'un agent lubrifiant à travers la paroi de la dite lingotière, ainsi que des moyens d'isolation thermique du dit agent
- 30 lubrifiant par rapport au système de refroidissement de la lingotière.

- 7 -

6. Dispositif suivant la revendication 5, caractérisé en ce qu'il est en outre équipé de moyens de chauffage et/ou de fusion du dit agent lubrifiant.

5 7. Dispositif suivant la revendication 6, caractérisé en ce que les dits moyens de chauffage et/ou de fusion consistent en un circuit de chauffage par effet Joule.

