

①



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪

Numéro de publication:

**0 160 635
B1**

⑫

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

④

Date de publication du fascicule du brevet:
16.08.89

⑤

Int. Cl.*: **B 22 D 11/07**

⑥

Numéro de dépôt: **85870056.0**

⑦

Date de dépôt: **24.04.85**

⑤

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

③

Priorité: **27.04.84 BE 647961**

④

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

⑤

Mention de la délivrance du brevet:
16.08.89 Bulletin 89/33

⑧

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

⑥

Documents cités:
**EP-A- 0 060 359
DE-C- 742 771
GB-A- 703 269
GB-A- 1 176 139**

⑦

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

⑧

Inventeur: **Economopoulos, Marios, 6/111, Quai
Marcellis, B-4020 Liege (BE)**
Inventeur: **D'Haeyer, Raymond, 2, rue des Forgerons,
B-4511 Barchon (BE)**

⑨

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

EP 0 160 635 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 concerne un procédé pour la lubrification d'une lingotière de coulée continue de métal, en particulier d'acier.

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 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 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 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 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, 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.

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 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.

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.

La présente invention a pour objet un procédé qui permet de remédier à cet inconvénient en assurant une lubrification complémentaire notam-

ment dans la zone voisine du pied de la lingotière de coulée continue.

Un procédé de ce type est connu par le EP-A 0 060 359, qui décrit un procédé de lubrification d'une lingotière de coulée continue dans lequel on ménage au moins un orifice de passage à travers la paroi de la lingotière et on introduit un agent lubrifiant par ledit orifice.

Conformément à la présente invention, un procédé pour la lubrification d'une lingotière de coulée continue de métal, en particulier d'acier, dans lequel on ménage au moins un orifice de passage à travers la paroi de ladite lingotière et où l'on introduit un agent lubrifiant par ledit orifice, est caractérisé en ce que l'on introduit ledit 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 dudit orifice et en ce que l'on provoque la fusion dudit agent lubrifiant de telle façon qu'il se répande entre la paroi de ladite lingotière et le métal coulé dans ladite lingotière.

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 de 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.

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

A cet effet, le dispositif de l'invention, comportant des moyens pour assurer l'interduction et la progression d'un agent lubrifiant à travers la paroi de ladite lingotière, est caractérisé en ce que ces moyens sont constitués par des orifices permettant le passage de l'agent lubrifiant sous la forme d'un barreau et en ce qu'il comporte en outre des moyens d'isolation thermique dudit agent lubrifiant par rapport au système de refroidissement de la lingotière.

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 passages par face, selon les dimensions de la lingotière, de façon à assurer la formation d'un film lubrifiant sur tout la surface de la lingotière.

Selon une caractéristique supplémentaire de l'invention, le 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 effet 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.

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 5 à travers lesquels des barreaux d'agent lubrifiant 6 peuvent pénétrer dans la lingotière. Ces fours sont pourvus d'un système de chauffage par effet Joule au moyen d'un courant électrique 1. 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.

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, dans lequel on ménage au moins un orifice de passage à travers la paroi de ladite lingotière et où l'on introduit un agent lubrifiant par ledit orifice, caractérisé en ce que l'on introduit ledit agent lubrifiant sous la forme d'un barreau (6) constitué d'une poudre ayant un point de fusion inférieur à la température de matériau (10, 13) se trouvant en face dudit orifice (5) et en ce que l'on provoque la fusion dudit agent lubrifiant de telle façon qu'il se répande entre la paroi de ladite lingotière (1) et le métal (9) coulé dans ladite lingotière (1).

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on soumet ledit barreau (6) d'agent lubrifiant à un préchauffage pendant qu'il se trouve dans ledit orifice (5) de passage à travers la paroi de ladite lingotière (1).

3. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'on soumet ledit barreau (6) d'agent lubrifiant à un début de

fusion pendant qu'il se trouve dans ledit orifice (5) de passage à travers la paroi de ladite lingotière (1).

4. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que l'on réalise ledit préchauffage et/ou ledit début de fusion de barreau (6) par effet Joule.

5. Dispositif pour la mise en œuvre du procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 4, comportant des moyens (5, 6) pour assurer l'introduction et la progression d'un agent lubrifiant à travers la paroi d'une lingotière (1) de coulée continue caractérisé en ce que ces moyens (5) sont constitués par des orifices permettant le passage de l'agent lubrifiant sous la forme d'un barreau (6) et en ce qu'il comporte en outre des moyens (8) d'isolation thermique dudit agent lubrifiant (6) par rapport au système de refroidissement (2, 3) de la lingotière (1).

6. Dispositif suivant la revendication 5, caractérisé en ce qu'il est en outre équipé de moyens (4) de chauffage et/ou de fusion dudit agent lubrifiant (6).

7. Dispositif suivant la revendication 6, caractérisé en ce que lesdits moyens (4) de chauffage et/ou de fusion dudit agent lubrifiant (6) consistent en un circuit de chauffage par effet Joule (1).

Patentansprüche

1. Verfahren zur Schmierung einer Stranggusskille eines Metalls, insbesondere Stahls, worin mindestens eine Durchgangsöffnung durch die Wand besagter Kokille vorgesehen ist und ein Schmierstoff durch besagte Öffnung eingeführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass man besagten Schmierstoff in Form einer Stange (6) aus einem Pulver mit einem niedrigeren Schmelzpunkt als der Temperatur des Materials (10, 13) gegenüber der besagten Öffnung (5) einführt und besagten Schmierstoff so schmelzen lässt, dass er sich zwischen der Wand der besagten Kokille (1) und dem Gießmetall (9) in dieser Kokille (1) ausbreitet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man eine Vorwärmung der besagten Schmierstoffstange (6) erfolgen lässt, während sie sich in besagter Durchgangsöffnung (5) durch die Wand jener Kokille (1) befindet.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass man beginnendes Schmelzen besagter Schmierstoffstange (6) erfolgen lässt, während sie sich in besagter Durchgangsöffnung (5) durch die Wand der Kokille (1) befindet.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass man diese Vorwärmung und/oder dieses beginnende Schmelzen der Stange (6) mittels des Joule-Effekts bewirkt.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit Mitteln (5, 6) zur gesicherten Einführung und Vorwärtsbewegung eines Schmierstoffs durch die Wand einer Stranggusskille (1), dadurch ge-

kennzeichnet, dass diese Mittel (5) aus Öffnungen bestehen, die den Durchgang des Schmierstoffs in Form einer Stange (6) gestatten und dass die Vorrichtung ferner Mittel (8) zur Wärmeisolation des besagten Schmierstoffs (6) gegen das Kühlsystem (2, 3) der Kokille (1) enthält.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass sie ferner mit Mitteln (4) zum Aufheizen und/oder Schmelzen des besagten Schmierstoffs (6) ausgestattet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die besagten Mittel (4) zum Aufheizen und/oder zum Schmelzen des besagten Schmierstoffs (6) aus einem Heizkreislauf mittels Joule-Effekt (1) bestehen.

Claims

1. Process for lubricating an ingot mould for the continuous casting of a metal, particularly of steel, in which at least one access aperture is provided through the wall of the said ingot mould and in which a lubricant is introduced through the said aperture, characterized in that the said lubricant is introduced in the form of a bar (6) formed from a powder having a melting point lower than the temperature of the material (10, 13) which is located opposite the said aperture (5) and in that the said lubricant is caused to melt in such a way that it spreads between the wall of the said ingot mould (1) and the metal (9) cast in the said ingot mould (1).

2. Process according to Claim 1, characterized in that the said bar (6) of lubricant is subjected to preliminary heating while it is in the said access aperture (5) through the wall of the said ingot mould (1).

3. Process according to either of Claims 1 and 2, characterized in that the said bar (6) of lubricant is subjected to incipient melting while it is in the said access aperture (5) through the wall of the said ingot mould (1).

4. Process according to either of Claims 2 and 3, characterized in that the said preliminary heating and /or the said incipient melting of the bar (6) is carried out using the Joule effect.

5. Device for implementing the process according to any one of Claims 1 to 4, comprising means (5, 6) for ensuring the introduction and the advance of a lubricant through the wall of a continuous-casting ingot mould (1), characterized in that these means (5) comprise apertures which allow the lubricant, in the form of a bar (6) to pass through and in that it additionally comprises means (8) for thermally insulating the said lubricant (6) in relation to the cooling system (2, 3) of the ingot mould (1).

6. Device according to Claim 5, characterized in that it is additionally provided with means (4) for heating and/or melting the said lubricant (6).

7. Device according to Claim 6, characterized in that the said means (4) for heating and/or melting the said lubricant (6) comprise a heating circuit using the Joule effect (1).

