



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1006567A6

NUMERO DE DEPOT : 09201158

Classif. Internat. : B22D C22C

Date de délivrance le : 18 Octobre 1994

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 28 Décembre 1992 à 14H00 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES - CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE Association sans but lucratif - Vereniging zonder winstoogmerk
rue Montoyer 47, B-1040 BRUXELLES(BELGIQUE)

représenté(e)(s) par : LACASSE Lucien, CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES A.S.B.L.,
Rue Ernest Solvay, 11 - B 4000 LIEGE.

un brevet d'invention d'une durée de 6 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : PROCEDE DE COULEE D'UN METAL EN PHASE PATEUSE.

INVENTEUR(S) : Naveau Paul, allée des Fauvettes 16, B-4432 Alleur (BE); Wilmotte Stéphan, rue de la Loignerie 54, B-4050 Chaudfontaine (BE)

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 18 Octobre 1994
PAR DELEGATION SPECIALE :

WUYTS L
Directeur

Procédé de coulée d'un métal en phase pâteuse.

- 5 La présente invention concerne un procédé de coulée d'un métal, en particulier de l'acier, en phase pâteuse dans une lingotière de coulée continue.

10 La coulée d'un métal en phase pâteuse consiste à couler ce métal, par exemple l'acier, à une température comprise dans son intervalle de solidification, c'est-à-dire entre ses températures de liquidus et de solidus. Cette technique de coulée présente des avantages bien connus tels que, dans le cas de l'acier, l'obtention de structures fines et homogènes qui réduisent les ségrégations dans les produits coulés.

15 Cette méthode de coulée est également appelée coulée à faible surchauffe, par opposition à la coulée conventionnelle dans laquelle le métal présente une nette surchauffe par rapport à son liquidus. Pour la coulée conventionnelle de l'acier, cette surchauffe est usuellement de l'ordre de 25°C
20 à 35°C.

On connaît déjà des dispositifs de coulée d'un métal en phase pâteuse, en particulier par le brevet EP-A-0269180 relatif à la coulée en jet creux dans une busette disposée entre le panier répartiteur et la lingotière de
25 coulée continue.

Selon ce brevet, on insuffle de l'argon à l'intérieur du jet creux, usuellement avec un débit de 5 à 25 l/min, pour éviter l'oxydation du métal; l'abaissement de la surchauffe est assuré par un refroidissement externe
30 de la busette intermédiaire.

La présente invention a pour objet de proposer un procédé permettant de mieux maîtriser la surchauffe résiduelle du métal coulé et d'améliorer encore l'homogénéité de ce métal dans la lingotière.

35 Conformément à la présente invention, un procédé de coulée d'un métal en phase pâteuse, dans lequel on coule ledit métal en un jet creux refroidi

extérieurement entre un récipient de coulée et une lingotière, est caractérisé en ce que l'on injecte une matière métallique finement divisée dans le volume intérieur dudit jet creux.

- 5 Cette matière finement divisée est de préférence injectée en suspension dans un jet de gaz non oxydant tel qu'un jet d'argon.

Pour réduire les risques d'oxydation du métal coulé, la matière finement divisée est avantageusement très pauvre en oxygène, et ne contient de
10 préférence pas d'oxygène.

Lorsque, dans le procédé de l'invention, on injecte une matière finement divisée constituée par une poudre du même métal que le métal coulé, par exemple une poudre d'acier à l'intérieur d'un jet creux d'acier, il en
15 résulte un affinement et une homogénéisation accrus de la structure de l'acier, qui peuvent conduire à une disparition de la ségrégation axiale et à l'obtention de propriétés mécaniques très homogènes.

De préférence, la quantité de métal finement divisé ainsi injecté ne
20 dépasse pas 1 % du poids du métal coulé.

Toutefois, suivant une mise en oeuvre particulièrement intéressante, la matière injectée est une poudre d'un autre métal que le métal coulé, et susceptible de former avec celui-ci un alliage prédéterminé.
25

Cette variante permet de fabriquer des alliages métalliques présentant une structure particulièrement homogène et par conséquent des propriétés mécaniques plus régulières.

30 Dans ce cas, la quantité de métal d'alliage injecté est de préférence comprise entre 0,5 et 10 % du poids du métal coulé.

Selon l'invention, la granulométrie de la matière finement divisée est inférieure à 1000 μm selon la nature de cette matière et l'effet recherché,
35 avec une valeur préférée d'environ 200 μm s'il s'agit de poudre d'acier injectée dans un jet d'acier.

- D'une manière générale, la pression du gaz transportant les matières finement divisées en suspension sera légèrement supérieure à la pression atmosphérique, afin d'éviter toute entrée d'air par d'éventuels interstices du dispositif de coulée. Cette pression sera cependant au maximum
- 5 égale, et de préférence inférieure à la pression ferrostatique qui règne à l'endroit d'arrivée du métal dans la lingotière, de façon à prévenir tout barbotage du gaz dans le métal et le risque d'entrée d'air par la lingotière.
- 10 En faisant varier la quantité de matière injectée dans les limites indiquées, il est possible d'agir sur le refroidissement du métal et ainsi de régler l'abaissement de la surchauffe, compte tenu de la surchauffe initiale dans le récipient de coulée. Il est aisément possible de supprimer ainsi toute surchauffe résiduelle, et même de créer une "surchauffe négative"
- 15 "c'est-à-dire d'atteindre, en certains points du métal, des températures inférieures au liquidus. Il apparaît alors dans le métal des particules solidifiées, qui constituent des germes de solidification lorsque le métal se trouve dans la lingotière.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de coulée d'un métal en phase pâteuse, dans lequel on coule ledit métal en un jet creux refroidi extérieurement entre un récipient
5 de coulée et une lingotière, caractérisé en ce que l'on injecte une matière métallique finement divisée dans le volume intérieur dudit jet creux.
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on injecte
10 ladite matière finement divisée en suspension dans un gaz non oxydant.
3. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'on injecte une matière finement divisée présentant
15 une teneur en oxygène aussi faible que possible.
4. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que, lorsque ladite matière finement divisée est constituée par
20 une poudre du même métal que le métal coulé, on l'injecte en une quantité égale ou inférieure à 1 % du poids du métal coulé.
5. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que, lorsque ladite matière finement divisée est constituée par
25 une poudre d'un autre métal que le métal coulé, on l'injecte en une quantité comprise entre 0,5 et 10 % du poids du métal coulé.
6. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ladite matière métallique finement divisée présente une
granulométrie inférieure à 1000 μm .