

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt: 80630045.5

Int. Cl.³: **C 21 C 5/30**

Date de dépôt: 16.10.80

Priorité: 07.11.79 LU 81859

Date de publication de la demande:
20.05.81 Bulletin 81/20

Etats Contractants Désignés:
AT BE DE FR GB IT NL SE

Demandeur: ARBED S.A.
Avenue de la Liberté
Luxembourg(LU)

Inventeur: Schleimer, François
3 Rue Bessemer
Esch/Alzette(LU)

Inventeur: Goedert, Ferdinand
10 rue Bessemer
Esch/Alzette(LU)

Inventeur: Henrion, Romain
11, Bdv. Winston Churchill
Esch/Alzette(LU)

Inventeur: Lorang, Lucien
73, rue de Lasauvage
Differdange(LU)

Inventeur: Baumert, Jean
10 rue Général Patton
Esch/Alzette(LU)

Mandataire: Neyen, René
Administration Centrale de l'Arbed Case postale 1802
Luxembourg(LU)

Procédé de conditionnement de la scorie au cours de l'affinage d'un bain de métal.

Un procédé de conditionnement de la scorie au cours de l'affinage d'un bain de métal, en particulier de fonte liquide, par soufflage d'oxygène par le haut et par barbotage au gaz inerte par le fond du creuset, prévoit que l'on détermine en continu d'une part la consistance de la couche de scorie qui surnage au bain et/ou le niveau de ladite couche de scorie ainsi que d'autre part la vitesse de décarburation du bain et que l'on ajuste le débit du gaz de barbotage de manière à assurer que d'une part le niveau de la scorie se trouve à une distance déterminée vis-à-vis de la tête de lance et que d'autre part la scorie accuse une consistance fluide.

On partage l'oxygène insufflé entre le métal et la scorie, en augmentant suivant les résultats de mesure le débit du gaz de barbotage pour désoxyder la scorie et en diminuant ledit débit pour oxyder la scorie, le débit du gaz de barbotage pouvant varier de 0 à 0,3 Nm³/t-min.

Ainsi on arrive à gouverner la vitesse de décarburation et les réactions de déphosphoration et de désulfuration.

Procédé de conditionnement de la scorie au cours de
l'affinage d'un bain de métal

La présente invention concerne un procédé pour le conditionnement de la scorie au cours de l'affinage d'un bain de métal, en particulier de fonte liquide, par soufflage d'oxygène par le haut et par barbotage au gaz inerte par le fond du creuset.

5

Les impératifs de la productivité amènent l'aciériste à rechercher d'un côté des moyens permettant d'incorporer un maximum de matières ferrifères dans le bain, telles les mitrailles et/ou les minerais riches. D'un autre côté on cherche à assurer une
10 qualité élevée de l'acier fabriqué en éliminant le plus possible de phosphore et de soufre contenus dans le métal à affiner.

Pour arriver à ce double but il est connu de suivre dans la mesure du possible, l'évolution de la scorie au cours de l'affinage et d'intervenir par des réglages soit du débit de l'oxygène
15 soufflé par la lance, soit de la hauteur de la tête de lance au-dessus du niveau du bain.

En effet une technique d'affinage de fonte par soufflage d'oxygène par le haut consiste à créer au cours du soufflage au-dessus
20 du bain une scorie mousseuse et fortement oxydée. On peut dans une certaine mesure régler la répartition de l'oxygène de soufflage entre la scorie et le métal en variant la distance entre la tête de lance et le niveau du bain, pour un débit constant en oxygène et pour une tête de lance d'une configuration donnée.

Une hauteur élevée de la tête de lance résulte en une oxydation préférentielle de la scorie qui prend une consistance mousseuse, ce qui favorise la déphosphoration et la désulfuration. Par contre une faible hauteur de la tête de lance conduit à une décarburation accélérée et à un dégagement accru de chaleur, surtout au point d'impact du jet d'oxygène, laquelle chaleur peut servir à la fusion de matières solides incorporées au bain.

Or, malgré l'acquisition de lances spéciales onéreuses en vue d'augmenter le taux de post-combustion du CO près de la surface du bain, tous les efforts imaginables pour augmenter les températures près de la surface du bain dans le but de fondre un surplus de mitrailles, sont contre-carrés par la présence à la surface du bain d'une couche de scorie épaisse et mousseuse qui se forme au cours de l'affinage par soufflage d'oxygène par le haut et qui agit comme un isolant thermique grâce à sa consistance mousseuse.

C'est dans cet ordre d'idées que le déposant a proposé un procédé d'affinage permettant d'augmenter les taux traditionnels d'ajoutes de mitrailles solides tout en évitant les désavantages décrits.

Le procédé décrit dans la demande de brevet LU 81.207, prévoit d'affiner la fonte par soufflage d'oxygène par le haut et il est caractérisé en ce que d'une part on provoque à proximité immédiate de la surface du bain une post-combustion du CO dégagé au cours de la décarburation en répartissant de l'oxygène sur ladite surface et que d'autre part on règle l'épaisseur et la consistance de la scorie en agissant sur le déséquilibre entre celle-ci et le bain, par injection de gaz essentiellement inerte par le fond du bain.

Toutefois un procédé d'affinage au cours duquel l'interface entre le métal et la scorie est constamment de gaz inerte si bien que la scorie est en permanence désoxydée et ne peut par conséquence prendre une consistance mousseuse, ne permet pas, à lui seul, de tenir compte de la multiplicité des réactions qui se déroulent dans le bain et surtout dans la scorie.

En effet, la scorie doit nécessairement présenter un degré de réactivité réglable ainsi qu'une consistance essentiellement fluide, également réglable, pour permettre la conduite de l'affinage sous des conditions reconnues comme favorables. En même temps
5 il est nécessaire de suivre le degré momentané de décarburation du bain en fonction de l'oxygène insufflé.

Le but de la présente invention était donc d'élaborer un procédé de conditionnement de la scorie au cours de l'affinage d'un bain
10 de fonte permettant le suivi de l'évolution des réactions thermochimiques se déroulant dans le bain et dans la scorie, ainsi que du comportement de la scorie au point de vue local.

Ce but est atteint par le procédé suivant l'invention qui est caractérisé en ce que l'on détermine en continu d'une part la consistance de la couche de scorie qui surnage au bain et/ou le niveau de ladite couche de scorie, ainsi que d'autre part la vitesse de décarburation du bain et que l'on ajuste le débit du gaz de barbotage de manière à assurer que d'une part le niveau de la scorie se trouve à une distance déterminée vis-à-vis de la tête de lance et que d'autre part la scorie accuse une consistance fluide.
20

On peut déterminer la consistance de la couche de scorie p.ex. par l'intermédiaire de la mesure de l'intensité du son émis par la lance de soufflage et on peut obtenir une indication sur le niveau de la couche de scorie par la mesure des pressions hydrostatiques qui règnent à différents niveaux de la paroi du creuset. Pour suivre la vitesse de décarburation du bain on peut déterminer en continu la composition des fumées de convertisseur, de préférence à
30 l'aide d'un spectromètre de masse.

L'idée qui est à la base de la présente invention peut s'énoncer comme suit : Il existe un conditionnement optimum de la scorie au point de vue consistance et réactivité, qui résulte en une
35 combinaison favorable des effets de post-combustion de CO et de déphosphoration-désulfuration. Il devrait donc être possible de conditionner la scorie, en réglant le débit de gaz de barbotage,

sous condition de disposer de moyens de mesure qui permettent un suivi du comportement local de cette scorie, c.à.d. de son épaisseur ainsi que de son niveau dans le creuset.

- 5 Tout en maintenant la distance entre la tête de lance et la scorie à une valeur déterminée, on partage suivant l'invention l'oxygène insufflé entre le métal et la scorie en augmentant, suivant les résultats de mesure, le débit du gaz de barbotage pour désoxyder la scorie et en diminuant ledit débit pour favoriser l'oxydation de la scorie. Le débit du gaz de barbotage varie entre 0 et 0,3 Nm³/t-minute.

- 15 On se rend compte qu'en désoxydant la scorie par augmentation du débit du gaz de barbotage, on favorise la post-combustion du CO₂ dégagé au cours de l'affinage, au-dessus du niveau du bain. Il est donc possible d'agir sur les conditions thermiques régnant au-dessus du niveau de bain par conditionnement de la scorie, à l'aide du réglage du débit du gaz de barbotage.

- 20 Dans le même ordre d'idées on peut, suivant l'invention, provoquer une réaction de déphosphoration et de désulfuration du bain en formant, par réglage du débit du gaz de barbotage, une scorie réactive, non mousseuse. En effet, une diminution du dit débit permet l'oxydation de la scorie, condition pour en augmenter la réactivité.

- 25 Alors que suivant les procédés d'affinage conventionnels on essaie de contrôler tant bien que mal la vitesse de décarburation du bain par le débit d'oxygène insufflé, par l'ajustement de la hauteur de la lance et encore en prévoyant des têtes de lance à l'aide des-
30 quelles on peut choisir l'angle d'insufflation de l'oxygène, le procédé suivant l'invention prévoit que l'on confine la lance pratiquement dans un rôle de simple fournisseur d'oxygène et que l'on règle la vitesse de décarburation du métal par le débit du gaz de barbotage.

- 35 En effet, on augmente la vitesse de décarburation en augmentant le débit du gaz de barbotage et on la freine en diminuant ledit débit, suivant les indications des dispositifs de mesure.

Ainsi il s'est avéré que l'on peut agir sur la vitesse de décarburation par conditionnement de la scorie. En effet, la désoxydation de la scorie qui est effectuée par voie d'une augmentation du débit du gaz de barbotage, est effectuée en partie par la
5 combustion accélérée du carbone que l'on transporte à l'aide du gaz de barbotage vers la scorie plus ou moins oxydée.

En fin de l'élaboration on conditionne suivant l'invention la scorie dans ce sens que l'on arrête le barbotage au gaz inerte,
10 si bien que la scorie monte, ce qui est favorable en vue du décrassage.

Pour ce qui est des mesures qui sont effectuées suivant l'invention et grâce auxquelles on détermine en continu la consistance
15 de la couche de scorie et la hauteur de son niveau dans le creuset, on utilise de préférence les procédés et dispositifs de mesure que le déposant a décrits dans le brevet LU 71.261 resp. la demande de brevet LU 81.512.

20 Ces procédés et dispositifs se prêtent particulièrement bien à être intégrés dans un système global de conduite par ordinateur, tel qu'il convient d'utiliser dans le cadre du procédé suivant l'invention. Il en est de même pour ce qui est du suivi de la vitesse de décarburation par analyse en continu des fumées du
25 convertisseur à l'aide d'un spectromètre de masse.

Revendications

- 1) Procédé de conditionnement de la scorie au cours de l'affinage d'un bain de métal, en particulier de fonte liquide, par soufflage d'oxygène par le haut et par barbotage au gaz inerte par le fond du creuset, caractérisé en ce que l'on détermine en continu d'une part la consistance de la couche de scorie qui surnage au bain et/ou le niveau de ladite couche de scorie ainsi que d'autre part la vitesse de décarburation du bain et que l'on ajuste le débit du gaz de barbotage de manière à assurer que d'une part le niveau de la scorie se trouve à une distance déterminée vis-à-vis de la tête de lance et que d'autre part la scorie accuse une consistance fluide.
- 2) Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on partage l'oxygène insufflé entre le métal et la scorie, en augmentant suivant les résultats de mesure le débit du gaz de barbotage pour désoxyder la scorie et en diminuant ledit débit pour oxyder la scorie, le débit du gaz de barbotage pouvant varier de 0 à 0,3 Nm³/t-min.
- 3) Procédé suivant les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'on règle le degré de la post-combustion du CO dégagé au-dessus du bain au cours de l'affinage, en réglant le débit du gaz de barbotage.
- 4) Procédé suivant les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'on provoque une réaction de déphosphoration et de désulfuration du bain en formant par réglage du débit du gaz de barbotage une scorie réactive, non mousseuse.
- 5) Procédé suivant les revendications 1-4, caractérisé en ce que l'on règle la vitesse de décarburation du métal par le débit du gaz de barbotage dans le sens que l'on augmente ledit débit pour accélérer la combustion du carbone du bain et que l'on diminue

ledit débit pour freiner ladite combustion.

- 5 6) Procédé suivant les revendications 1-4, caractérisé en ce que l'on conditionne la scorie en fin de soufflage en vue du décrassage, en réduisant le débit du gaz de barbotage à un minimum.
- o 7) Procédé suivant les revendications 1-6, caractérisé en ce que l'on traite les signaux de mesure des capteurs respectifs du son émis par la lance, des pressions hydrostatiques et de la composition des fumées de convertisseur par ordinateur, lequel assume la conduite de l'affinage.



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	REVUE DE METALLURGIE, vol. 75, no. 6, 1978, pages 415-426 G. DENIER, H. GAYE: "Nouvelles perspectives de l'affinage LD-études physico-chimiques et tests à l'échelle pilote" * Page 417 *	1,2	C 21 C 5/30
	LU - A - 69 388 (C.R.M.) * Revendication 1 *		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			C 21 C
			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons &: membre de la même famille, document correspondant
☒ Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 10-02-1981	Examineur SCHROEDER