

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 684 689

②① N° d'enregistrement national :

91 14590

⑤① Int Cl⁵ : C 21 C 5/36

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 26.11.91.

③⑦ Priorité :

⑦① Demandeur(s) : Société dite: SOLLAC — FR.

⑦② Inventeur(s) : Audebert Serge et Audibert Francis.

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : 11.06.93 Bulletin 93/23.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : Se reporter à la fin du présent fascicule.

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : Cabinet Lavoix.

⑤④ Procédé de préparation d'un agent refroidissant contenant du fer pour convertisseur d'aciérie et agent refroidissant obtenu par ce procédé.

⑤⑦ La présente invention a pour objet un procédé de préparation d'un agent refroidissant contenant du fer pour l'affinage de l'acier dans un convertisseur d'aciérie. L'agent refroidissant est formé de boulets élaborés à partir de boues grasses de laminoirs.

La présente invention a également pour objet un agent refroidissant contenant du fer obtenu par ce procédé.

FR 2 684 689 - A1



La présente invention a pour objet un procédé de préparation d'un agent refroidissant contenant du fer pour l'affinage de l'acier dans un convertisseur d'aciérie.

5 La présente invention a également pour objet un agent refroidissant contenant du fer élaboré par ce procédé.

10 Dans les usines sidérurgiques intégrées, les opérations de laminage et notamment de laminage à chaud nécessitent l'utilisation d'huile de lubrification ainsi que d'eau de refroidissement.

15 L'huile imbrûlée et la calamine se mélangent et sont entraînées par l'eau de refroidissement vers les filtres à sable placés dans le circuit de récupération d'eau.

20 Lorsque ces filtres sont trop encrassés, on les lave à contre-courant avec de l'eau, produisant ainsi des boues grasses de laminoirs dans lesquelles les résidus contenant du fer sont pollués par les hydrocarbures provenant de l'huile.

Ces boues grasses que l'on récupère à raison de 1000 tonnes par mois dans certaines aciéries, sont stockées dans une lagune et ne sont jamais utilisées.

25 De plus, ces boues grasses s'infiltrant au cours du temps dans le sol et polluent les nappes phréatiques.

30 Compte tenu des inconvénients inhérents au stockage des boues grasses de laminoirs et à la non utilisation de ce produit contenant du fer, la demanderesse a procédé à de nombreux essais de revalorisation et a découvert de façon tout à fait inattendue que ces boues peuvent être utilisées dans un convertisseur d'aciérie en tant qu'agent refroidissant, après avoir

subi un traitement approprié.

La présente invention a ainsi pour objet un procédé de préparation d'un agent refroidissant contenant du fer, caractérisé en ce que ledit agent est formé de
5 boulets élaborés à partir de boues grasses de laminoirs.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le procédé consiste :

- à ajouter aux boues grasses de laminoirs extraites, de la chaux, du minerai de fer et des scories
10 afin d'obtenir un mélange dont la composition pondérale est la suivante :

. boues grasses : 55 à 93%
 . chaux : 5 à 25%
 . minerai de fer: 0 à 15%
15 . scories : 0 à 15%

- à laisser reposer ledit mélange sous abri en vue de l'extinction de la chaux,

- à homogénéiser le mélange obtenu,
- à ajouter 4 à 10% de liant,
20 - et à compacter ledit mélange pour former les boulets.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- la composition pondérale du mélange est de
25 préférence la suivante :

. boues grasses : 76 à 80%
 . chaux : 10 à 12%
 . minerai de fer : 5 à 6 %
 . scories : 5 à 6 %

30 - on ajoute de préférence 4 à 6% de liant,
- le liant est choisi parmi la mélasse de canne, le lignosulfonate d'ammonium et le lignosulfonate de calcium.

La présente invention a également pour objet
35 un agent refroidissant contenant du fer élaboré pour le

procédé mentionné ci-dessus, caractérisé en ce qu'il contient en poids :

- au moins 50% de fer
- de 8 à 18% de chaux
- 5 - moins de 0,2% de soufre
- moins de 7% de carbone
- moins de 10% de résiduels sous forme alcaline et minérale, le fer étant présent sous forme libre et sous forme d'oxydes.

10 La description qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif, va permettre de mieux comprendre l'invention et de faire ressortir les avantages et les caractéristiques de l'invention.

15 Dans un convertisseur d'aciérie, on procède à l'affinage de l'acier afin de produire un acier brut de caractéristiques peu dispersées autour des valeurs visées, c'est à dire des valeurs limites pour les teneurs en impuretés telles que le phosphore ou le soufre par exemple, une température minimale compatible avec la mise
20 à nuance et une température de coulée en machine de coulée continue et par ailleurs, une teneur en carbone.

25 Lorsque la fonte liquide et la ferraille sont chargées dans le convertisseur, on insuffle pendant plusieurs minutes environ 15000m³ d'oxygène au moyen d'une lance de soufflage en vue de l'élaboration de l'acier.

30 Au début de la phase d'insufflation d'oxygène, on enfourne la chaux qui va réagir avec l'oxygène et avec les éléments présents dans la fonte tels que par exemple le silicium, le phosphore et le manganèse afin de former des scories ou encore ce que l'on nomme le laitier de convertisseur.

35 Après l'enfournement de la chaux, on réalise l'enfournement par gravité d'un agent refroidissant qui est traditionnellement un minerai dit de soufflage

contenant environ 67% de fer sous forme d'oxydes et qui participe au bilan énergétique de l'affinage.

Le procédé conforme à l'invention consiste à préparer un agent refroidissant contenant du fer formé
5 de boulets élaborés à partir de boues grasses de laminoirs.

Cet agent est destiné à se substituer partiellement au minerai de soufflage traditionnel et il est prévu par exemple de remplacer 3 tonnes de minerai
10 par 4,5 tonnes d'agent selon l'invention afin de satisfaire au bilan énergétique et d'obtenir une composition et une température d'acier déterminées.

Le carbone libre et sous forme d'hydrocarbure doit être présent dans l'agent dans des proportions ne
15 dépassant pas 7%, afin d'écarter le risque de transformation des atomes d'hydrogène des chaînes d'hydrocarbure provenant des boues grasses de laminoirs en molécules de gaz.

En effet, la présence d'un volume gazeux d'hydrogène dans le convertisseur et donc dans le conduit
20 de captage disposé au-dessus peut provoquer des explosions d'une puissance considérable.

L'agent de refroidissement contenant du fer selon la présente invention est élaboré à partir des
25 boues grasses de laminoirs stockées dans une lagune.

La première étape du procédé de fabrication consiste à extraire ces boues et à y incorporer des adjuvants qui vont les transformer et leur donner des propriétés spécifiques.

30 Ainsi, on ajoute de la chaux vive, par exemple, afin de sécher les boues et de les déshuiler.

Etant donné que la réaction chimique est exothermique, la température étant voisine de 80°C, une fraction des hydrocarbures est ainsi éliminée par
35 évaporation, l'autre fraction étant fixée sur la chaux.

Un excès de chaux peut occasionner l'éclatement des boulets de l'agent contenant du fer empêchant ainsi fortement la pénétration dudit produit dans le bain liquide du convertisseur, ce qui a pour effet de perturber l'élaboration de l'acier en aboutissant à un acier de température plus élevée que prévu.

A cet effet, il convient de ne pas ajouter plus de 25% de chaux.

En dessous de 5%, le déshuilage partiel et l'ajout de chaux devient inefficace.

On ajoute également 0 à 15% de minerai de fer, de préférence 5 à 6% , sous la forme d'une poudre dont le spectre granulométrique est inférieur à 5mm dans sa totalité ainsi que 0 à 15%, de préférence 5 à 6%, de scories issues du convertisseur et retraitées.

Ces deux éléments confèrent au mélange une bonne résistance mécanique.

Le mélange ainsi formé contient 55 à 93% , de préférence 76 à 80%, de boues grasses en masse pondérale.

Toutefois, la demanderesse s'est aperçue que le minerai de fer et les scories ne sont pas indispensables à la fabrication de l'agent refroidissant selon la présente invention.

Le mélange obtenu est ensuite laissé au repos sous abri pendant environ une semaine. Cette étape a pour fonction d'éteindre la chaux et intervient également par l'augmentation de la résistance mécanique du mélange au cours du temps.

Ce temps de repos est variable, selon les teneurs utilisées dans le mélange, de quelques jours jusqu'à trois semaines.

Lorsque le mélange est reposé, on procède à son homogénéisation dans une malaxeuse.

L'avant dernière étape concerne l'addition de liant dans des proportions comprises entre 4 à 6% et de

préférence égales à 5%.

Comme liant, on choisit de la mélasse de canne qui agit sur le mélange en créant des liaisons liquides mobiles puis, après séchage, des ponts solides qui collent les grains dudit mélange entre eux.

Le liant contribue ainsi à améliorer la résistance mécanique de l'agent refroidissant.

Après séchage, le mélange contient moins de 2% d'eau.

Des liants tels que le lignosulfonate d'ammonium et le lignosulfonate de calcium peuvent aussi être utilisés.

La mise en forme de l'agent refroidissant contenant du fer selon la présente invention constitue la dernière étape de sa fabrication et a lieu dans une presse à compactage sous une pression de 400 à 500 bars.

On forme ainsi des boulets qui ont la forme d'ellipsoïdes dont les dimensions sont comprises entre 20 et 40mm.

La taille des boulets et leur densité permet, lors de leur enfournement dans le convertisseur, de pénétrer facilement dans le bain liquide, favorisant ainsi la réaction avec le métal liquide.

Les boulets possèdent une résistance à la compression de l'ordre de 25kg force, valeur homogène avec celles des produits d'addition injectés dans le convertisseur.

L'agent refroidissant contenant du fer selon la présente invention possède par exemple la composition chimique suivante :

- 52% de fer sous forme libre et oxydée
- 9,8% de chaux
- 0,08% de soufre
- 6,5% de carbone
- le reste étant constitué de moins de 10% de

résiduels sous forme alcaline et minérale.

Il convient de noter que la teneur en soufre doit être inférieure à 0,2% en raison du fait que les sidérurgistes éprouvent des difficultés à se débarrasser
5 d'un excès de soufre dans l'acier.

La présente invention permet donc de revaloriser les résidus contenant du fer présents dans les boues grasses de laminoirs stockées dans la lagune depuis de nombreuses années, ainsi que celles produites quoti-
10 diennement sur les trains de laminoirs.

L'enlèvement de ces boues de la lagune élimine par ailleurs les risques de pollution des nappes phréatiques.

En plus de ces avantages, l'invention permet
15 de réaliser l'affinage dans les meilleures conditions économiques possibles en diminuant le coût de l'enfournement en minerai au convertisseur.

REVENDICATIONS

1. Procédé de préparation d'un agent refroidissant contenant du fer pour l'affinage de l'acier dans un convertisseur d'aciérie, caractérisé en ce que ledit agent est formé de boulets élaborés à partir de boues grasses de laminoirs.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que :

- on ajoute aux boues grasses de laminoirs extraites, de la chaux, du minerai de fer et des scories afin d'obtenir un mélange dont la composition pondérale est la suivante :

. boues grasses : 55 à 93%
. chaux : 5 à 25%
. minerai de fer : 0 à 15%
. scories : 0 à 15%

- on laisse reposer ledit mélange sous abri en vue de l'extinction de la chaux,

- on homogénéise le mélange obtenu,
- on ajoute 4 à 10% de liant,
- et on compacte ledit mélange pour former les boulets.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la composition pondérale du mélange est de préférence la suivante :

. boues grasses : 76 à 80%
. chaux : 10 à 12%
. minerai de fer : 5 à 6 %
. scories : 5 à 6 %

4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'on ajoute de préférence 4 à 6% de liant.

5. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le liant est choisi parmi la mélasse de canne, le lignosulfonate d'ammonium et le lignosulfonate de calcium.

6. Agent refroidissant contenant du fer élaboré par le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il contient en poids :

- 5
 - au moins 50% de fer
 - de 8 à 18% de chaux
 - moins de 0,2% de soufre
 - moins de 7% de carbone
 - moins de 10% de résiduels sous forme
- 10 alcaline et minérale, le fer étant présent sous forme libre et sous forme d'oxydes.

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FR 9114590
FA 464435

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 3, no. 27 (C-39)(138) 7 Mars 1979 & JP-A-54 004 214 (SUMITOMO KINZOKU) 1 Décembre 1979 * abrégé *	1
A	DE-C-31 715 (SALTERY) * revendication *	5
A	DD-A-69 621 (BORCHERDT ET AL.) * revendication *	6
A	DE-A-3 923 552 (KHD)	
A	DD-A-252 393 (MAXHÜTTE UNTERWELLENBORN) * revendication 1 *	
A	US-A-4 369 062 (STRANGE) * revendication 1 *	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		C21C C22B
Date d'achèvement de la recherche 12 MARS 1992		Examinateur SUTOR W.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		