ROYAUME DE BELGIQUE

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

BREVET D'INVENTION

NUMERO DE PUBLICATION : 1006250A3

NUMERO DE DEPOT : 09200809

Classif. Internat. : C21B F27B

Date de délivrance le : 05 Juillet 1994

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

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 16 Septembre 1992 à 14H50 à l 'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : L'AIR LIQUIDE SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDE
Quai d'Orsay 75, PARIS(FRANCE)

représenté(e)(s) par : DE PALMENAER Roger, BUREAU VANDER HAEGHEN, Rue Colonel Bourg 108A,- B 1040 BRUXELLES.

un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : PROCEDE D'INJECTION DE GAZ CARBURANT ET D'ADDITIFS DANS UN FOUR DE FUSION DE METAL, ET FOUR DE FUSION.

INVENTEUR(S) : Ducrocq Jean, clos du Ladoga 1, Guyancourt (FR);Blostein Philippe, rue du Bois Fleury 176 bis, Meudon (FR);Buffenoir Marc, square Fragonard 6, Voisins-le-Bretonneux (FR);Charon Olivier, rue du Forez 11, Les Ulis (FR)

PRIORITE(S) 17.09.91 FR FRA 9111412

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 05 Juillet 1994
PAR DELEGATION SPECIALE :

G. DE CUYPERE
Secrétaire d'administration

PROCEDE D'INJECTION DE GAZ CARBURANT ET D'ADDITIFS DANS UN FOUR DE FUSION DE METAL, ET FOUR DE FUSION

La présente invention concerne les procédés d'injection de jets de gaz comburant et d'additifs dans un four de fusion de métal au moyen d'une pluralité de tuyères débouchant dans au moins une couronne du four.

Dans les fours de fusion de métal, tels que les hauts fourneaux ou les cubilots, un gaz comburant, généralement de l'air appelé "vent", est injecté dans une zone de fusion par des tuyères, cette injection de gaz comburant étant souvent accompagnée d'une co-injection, dans les mêmes tuyères, de divers additifs, notamment des combustibles auxiliaires liquides, comme le fioul, gazeux, comme le gaz naturel, ou solides, tels que le charbon pulvérulent, pour des raisons technico-économiques, à la faveur des industriels. La combustion, dans le four, des produits injectés s'effectue dans une zone qui se maintient au voisinage du point d'injection de la tuyère. Dans les procédés actuels, ces injections sont effectuées radialement vers l'intérieur du four. Vue la taille de la zone de combustion des produits injectés, en aval de chaque tuyère, le temps de parcours imparti aux gaz et aux additifs est insuffisant pour assurer un contact intime entre les additifs et le gaz et réaliser notamment une combustion complète du combustible auxiliaire.

La présente invention a pour objet de proposer un procédé permettant d'augmenter les dimensions de la zone de combustion et notamment la durée de parcours des jets pour améliorer les conditions de fonctionnement du four.

Pour ce faire, selon une caractéristique de l'invention, on injecte chaque jet dans le four avec une composante tangentielle principale dans un même sens angulaire (horaire ou anti-horaire) par rapport à l'axe de la couronne, l'angle d'injection par rapport à la direction radiale au droit de la tuyère respective étant typiquement compris entre 50 et 75°, avantageusement entre 60 et 70°.

Selon des caractéristiques plus particulières de l'invention, au moins une partie des tuyères co-injectent chacune un jet de gaz comburant et un jet d'additif et/ou au moins une partie des jets de gaz comburant et d'additifs sont injectés par des tuyères respectives différentes décalées angulairement les unes des autres sur le pourtour de la couronne.

La présente invention a également pour objet de proposer un four de fusion de métal comportant au moins une couronne munie de tuyères d'injection de jets de gaz comburant et d'additifs, caractérisé en ce que les tuyères sont orientées pour injecter les jets avec une composante tangentielle principale dans une même direction angulaire par rapport à l'axe de la couronne.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation donnés à titre illustratif mais nullement limitatif, faite en relation avec les dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique, en coupe transversale, d'un four de fusion selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue analogue à la figure 1 montrant une variante de réalisation de l'invention, et
- la figure 3 est une vue analogue à la figure 1 montrant une autre variante de réalisation de l'invention.

Dans la description qui va suivre et sur les dessins, les éléments identiques ou analogues portent les mêmes chiffres de référence, éventuellement indicés.

On a représenté de façon schématique sur la figure 1 une couronne inférieure ou zone de fusion 1 d'un haut fourneau munie d'une série de tuyères 2 injectant à l'intérieur de la couronne 1 un jet de gaz comburant, par exemple de l'air, de l'air sur-oxygéné ou de l'oxygène, combiné avec un jet d'additif combustible, par exemple du charbon pulvérulent. Conformément à l'invention, les tuyères sont agencées de façon à injecter les jets dans le four avec une composante tangentielle principale, dans le sens horaire sur les dessins, typiquement avec un angle d'injection compris entre 50 et 75°, avantageusement entre 60 et 70°, par rapport à la direction radiale au droit de chaque tuyère 2. De cette façon, comme représenté sur la figure 1, les zones de combustion de deux tuyères successives se superposent partiellement pour former, si le nombre de tuyères est suffisant, un tore de combustion comme représenté en 4 sur la figure 2. De la sorte, les particules solides de charbon et le gaz comburant, entraînés dans un mouvement tourbillonnaire, disposent d'un temps de mélange et d'un temps de combustion nettement supérieurs à celui d'une zone de combustion isolée selon la technique antérieure.

Selon un aspect de l'invention, les temps de mélange n'étant pas réellement critiques, on peut simplifier la technologie d'injection des additifs en ne contraignant plus ceux-ci à passer par la tuyère d'injection du gaz comburant, ce qui permet de réduire notablement l'usure des tuyères et de régler indépendamment les jets de gaz comburant et d'additifs pour gagner en souplesse de fonctionnement et de régulation. A cet effet, comme représenté sur la figure 2, les tuyères sont dédoublées en tuyères 2A injectant le gaz comburant et en tuyères 2B injectant le ou les additifs, les tuyères 2A, 2B étant angulairement décalées et alternées mais injectant les jets tangentiellement dans le même sens angulaire (horaire sur les dessins), typiquement avec sensiblement le même angle d'injection d'une tuyère à l'autre, les angles d'injection des tuyères de gaz 2A pouvant être différents, typiquement plus tangentiels, des angles des tuyères d'additifs qui peuvent être eux-mêmes différents deux à deux les uns des autres.

Dans une variante de l'invention, représentée sur la figure 3, la zone d'injection comporte en outre une autre série de tuyères ou de lances 5 injectant du gaz comburant, typiquement de l'air, de l'air sur-oxygéné ou de l'oxygène, sensiblement radialement vers le centre du four, de manière à irriguer convenablement cette zone centrale et à la maintenir à une température correcte. Selon la configuration du four, pour éviter des interférences entre les jets des tuyères 2 et des lances 5, ces dernières seront disposées au-dessous et/ou au-dessus du plan transversal des tuyères 2.

Dans le mode de réalisation de la figure 2, le haut fourneau comporte par exemple trente tuyères 2A pour l'injection d'air à un débit de 5000 N/m^3/heure par tuyère et dix tuyères 2B pour l'injection de charbon pulvérisé à un débit de 4000 kg/heure par tuyère. Un tel haut fourneau a une production de 4000 tonnes de fonte par jour, la quantité de charbon pulvérulent utilisée étant donc de 240 kg de charbon par tonne de fonte.

Quoique la présente invention ait été décrite en relation avec des modes de réalisation particuliers, elle ne s'en trouve pas limitée mais est au contraire susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme de l'art.

REVENDICATIONS

1. Procédé d'injection de jets de gaz comburant et de jets d'additifs dans un four de fusion de métal (1) au moyen d'une pluralité de tuyères (2; 2A; 2B) débouchant dans au moins une couronne du four, dans lequel on injecte au moins chaque jet de gaz dans le four avec une composante tangentielle principale dans un sens angulaire par rapport à l'axe de la couronne (1), caractérisé en ce qu'au moins une partie des jets de gaz comburant et d'additifs sont injectés par des tuyères respectives différentes (2A, 2B) décalées angulairement par rapport à l'axe de la couronne.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on injecte en outre sensiblement radialement dans le four des jets de gaz oxygéné (6).

3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'au moins une partie des tuyères (2) co-injectent chacune un jet de gaz comburant et un jet d'additif.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'angle d'injection par rapport à la direction radiale au droit de la tuyère respective est compris entre 50 et 75°.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'additif est du charbon pulvérulent.

6. Four de fusion de métal comportant au moins une couronne (1) munie de tuyères (2; 2A, 2B) d'injection de jets de gaz comburant et de jets d'additif orientées pour injecter les jets avec une composante tangentielle principale dans un même sens angulaire par rapport à l'axe de la couronne (1), caractérisé en ce qu'il comporte au moins deux séries de tuyères (2A, 2B) angulairement décalées et injectant chacune respectivement un jet de gaz comburant et un jet d'additif.

7. Four selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des tuyères additionnelles (5) éjectant sensiblement radialement dans le four des jets de gaz oxygéné (6).

8. Four selon l'une des revendications 6 et 7, caractérisé en ce qu'au moins une partie des tuyères orientées angulairement (2) co-injectent chacune dans le four un jet de gaz comburant et un jet d'additif.

9. Four selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que l'angle d'injection par rapport à la direction radiale au droit de la tuyère respective est compris entre 50 et 75°.

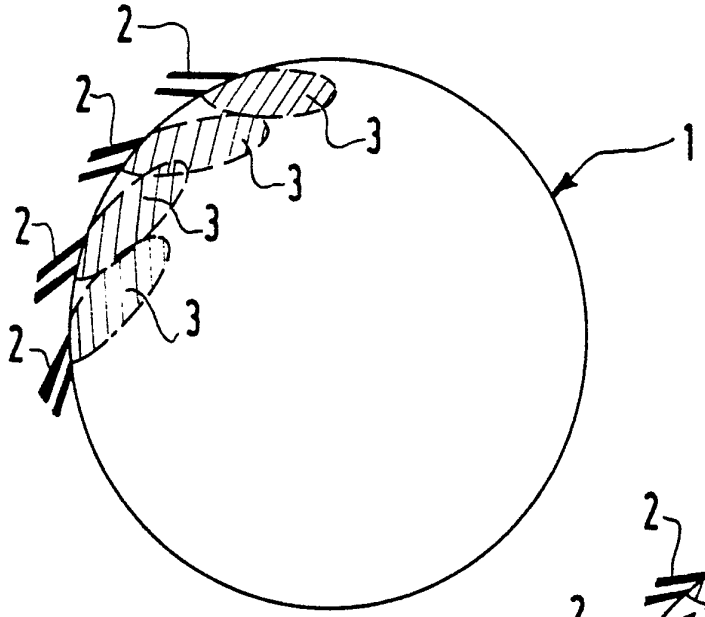

FIG.1

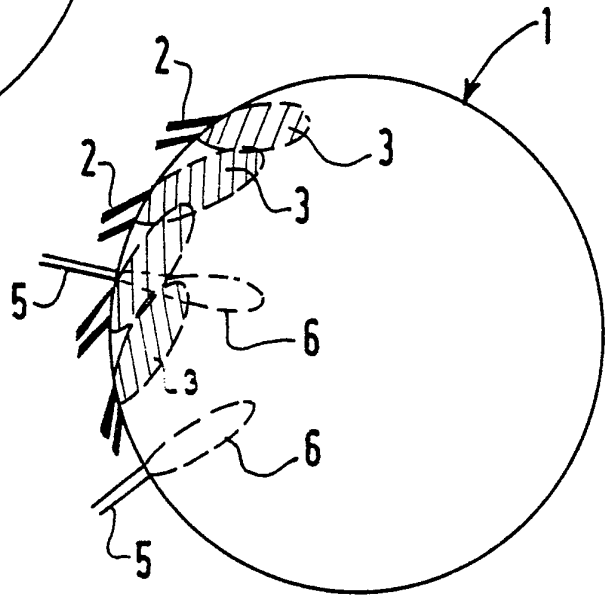

FIG.3

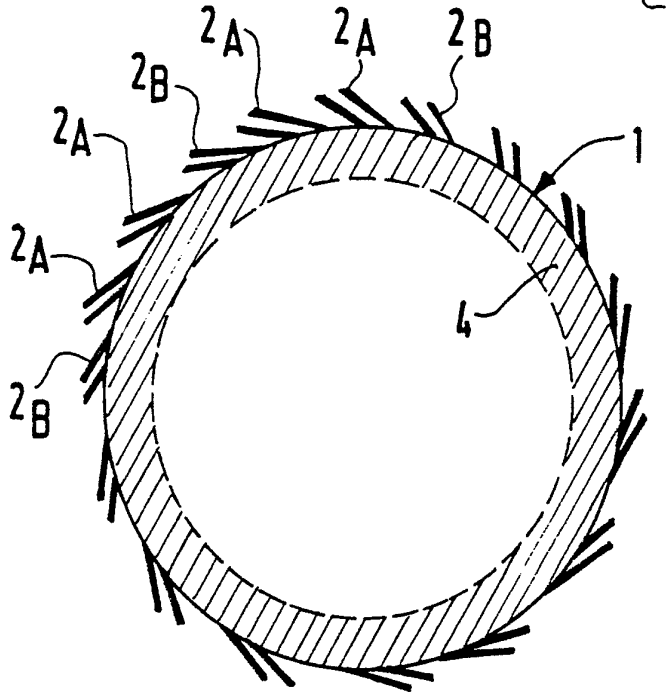

FIG.2

Numero de la demande nationale

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE

établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2 de la loi belge sur les brevets d'invention du 28 mars 1984

BO 4195
BE 9200809

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.5)
Y	US-A-2 124 437 (KARL STEINBACHER) * page 3, colonne 1, ligne 26 - ligne 48; revendication 1; figures 1-9 *	1,2,4,6, 7,9	C21B5/00 F27B1/16
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 444 (C-545)(3291) 22 Novembre 1988 & JP-A-63 166 914 (NKK CORP) 11 Juillet 1988 * abrégé *	1,2,4,6, 7,9	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 3, no. 72 (C-49)21 Juin 1979 & JP-A-54 048 612 (SHIN NIPPON SEITESU) 17 Avril 1979 * abrégé *	4,9	
A	GB-A-522 098 (FRANK HODSON AND PAUL ARTHUR HIRSCH)		
A	DE-A-15 08 013 (DEGEN JOSEPH)		

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
C21B F27B

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
14 Décembre 1993	Elsen, D

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C08)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.

BO 4195
BE 9200809

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

14-12-1993

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A-2124437		AUCUN	
GB-A-522098		AUCUN	
DE-A-1508013	04-06-70	AUCUN	