(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication : **0 493 994 A1**

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **91403348.5**

(51) Int. Cl.^{5} : **F27B 21/06**

(22) Date de dépôt : **10.12.91**

(30) Priorité : **20.12.90 FR 9016034**

(43) Date de publication de la demande :
08.07.92 Bulletin 92/28

(84) Etats contractants désignés :
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Demandeur : **SOLLAC**
Immeuble Elysées La Défense, 29 Le Parvis
F-92800 PUTEAUX (FR)

(72) Inventeur : **Dieuloufet, Jean-Claude**
19, rue Honoré Daumier
F-13280 Raphele-les-Arles (FR)
Inventeur : **Griffay, Gérard**
Le Sénanque, 21, rue Léon Blum
F-13090 Aix en Provence (FR)

(74) Mandataire : **Polus, Camille et al**
c/o Cabinet Lavoix 2, Place d'Estienne d'Orves
F-75441 Paris Cedex 09 (FR)

(54) Dispositif d'allumage d'un lit de mélange de matériaux tels que du minerai et du coke.

(57) L'invention concerne un dispositif d'allumage (10) d'un lit de mélange (12) entraîné en mouvement, notamment d'un mélange comprenant du minerai de fer et du coke dont la combustion produit l'agglomération du minerai. Ce dispositif, comportant une hotte (14), sous laquelle sont disposés des brûleurs (16) et qui est traversée par le lit de mélange (12) est caractérisé en ce que les brûleurs (16) ont des axes orientés sensiblement perpendiculairement à la surface du lit de mélange (12), chaque brûleur (16) ayant un débit de gaz et un débit d'air réglable individuellement, les brûleurs étant du type à vitesse d'éjection de gaz rapide.

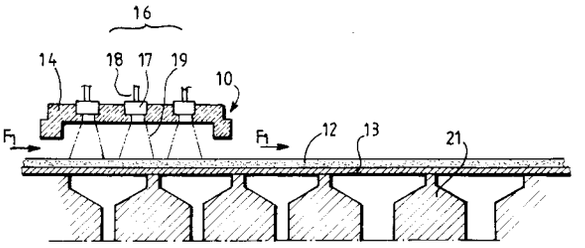


FIG.1

EP 0 493 994 A1

La présente invention concerne un dispositif d'allumage d'un lit de mélange entraîné en mouvement, notamment d'un mélange comprenant du minerai et du coke dont la combustion produit l'agglomération du minerai.

Le processus de transformation du minerai, dans la sidérurgie, comprend notamment une étape d'agglomération du minerai de fer qui consiste principalement en une précuisson de celui-ci avant son chargement dans un haut-fourneau.

Cette précuisson est obtenue par combustion d'un mélange contenant principalement du minerai et du coke.

Le mélange, généralement disposé en lit, est entraîné en mouvement vers un broyeur puis, vers le haut-fourneau.

La réaction de combustion du mélange est suffisamment exothermique pour qu'une fois initialisée à l'allumage du mélange, elle s'entretienne d'elle-même moyennant une alimentation adaptée en oxygène.

Un dispositif d'allumage, appelé couramment hotte d'allumage, est placé en amont de la chaîne d'allumage et initialise la réaction de combustion à la surface du lit de mélange. La combustion se propage ensuite dans l'épaisseur du lit de mélange au fur et à mesure que celui-ci se déplace, de façon qu'avant d'atteindre le broyeur, l'agglomération complète du minerai soit réalisée.

Il est connu d'utiliser une hotte d'allumage sous laquelle des brûleurs sont disposés de part et d'autre des bords latéraux du lit de mélange de façon à éjecter leurs produits de combustion horizontalement, c'est-à-dire parallèlement à la surface du lit de mélange, de sorte que les flammes viennent lécher la surface du lit de mélange.

La hotte d'allumage chauffe le lit de mélange par rayonnement des parois sur toute sa largeur et, en la traversant, la surface du lit de mélange atteint progressivement la température de combustion.

Cependant, comme une flamme de brûleur n'a pas une température homogène sur toute sa longueur et comme deux flammes de brûleurs disposés en vis-à-vis de chaque côté du lit de mélange, se recouvrent au centre du lit de mélange, la température de la surface de celui-ci est hétérogène suivant sa largeur.

De plus les irrégularités d'épaisseur éventuelles du lit de mélange, conduisent également à une mauvaise répartition de la température à la surface du lit de mélange.

On accélère l'allumage et on réalise la propagation de la réaction de combustion en faisant circuler de l'air perpendiculairement à la surface du lit de mélange, l'oxygène de l'air alimentant ainsi la réaction de combustion.

Le dispositif d'allumage assurant en particulier l'évaporation de l'eau du mélange, il se crée dans le mélange des espaces permettant la circulation d'air.

Une température trop élevée du mélange provoque sa vitrification et la perte de sa perméabilité à l'air, empêchant cette circulation d'air. Par contre, une température trop faible du mélange ne permet pas d'obtenir l'agglomération du minerai. Il est donc important d'obtenir une température homogène et bien controlée sur une épaisseur définie, ce que ne réalise pas le dispositif connu.

Par ailleurs, la circulation des gaz chauds qui est perpendiculaire à la surface du lit de mélange est en opposition au mouvement d'éjection des gaz des brûleurs qui se fait parallèlement à la surface du lit de mélange. De cette façon, les flux de gaz des brûleurs au travers du mélange sont hétérogènes.

Enfin, comme les flammes des brûleurs sont horizontales par rapport à la surface du lit de mélange, elles chauffent inutilement la face interne de la hotte qui se trouve au-dessus d'elles, en augmentant ainsi les pertes thermiques.

Afin de remédier notamment aux inconvénients d'hétérogénéité de la température suivant la largeur du lit de mélange, de disparité de circulation des flux gazeux et notamment de la distribution d'oxygène et de pertes thermiques, l'invention propose un dispositif d'allumage d'un lit de mélange entraîné en mouvement, notamment d'un mélange comprenant du minerai de fer et du coke dont la combustion produit l'agglomération du minerai, du type comportant une hotte, sous laquelle sont disposés des brûleurs alimentés en combustible et en air, la hotte recouvrant le lit de mélange sur toute sa largeur et sur une longueur adaptée pour chauffer celui-ci jusqu'à la température d'allumage, les brûleurs ayant des axes orientés sensiblement perpendiculairement à la surface du lit de mélange, caractérisé en ce que le débit de combustible et le débit d'air sont réglables séparément et individuellement pour chaque brûleur.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention:

- les brûleurs sont disposés en au moins une rangée orientée suivant la largeur du lit de mélange ;
- chaque rangée de brûleurs est espacée de la suivante d'au plus un mètre ;
- chaque rangée comporte au moins deux brûleurs par mètre de largeur du lit de mélange ;
- le combustible des brûleurs est du gaz ;
- les brûleurs sont du type à vitesse d'éjection de gaz rapide.

La description qui suit fait apparaître d'autres caractéristiques et avantages de l'invention. Cette description fait référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe longitudinale d'un dispositif d'allumage selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématique à grande échelle en coupe longitudinale d'un lit de mélange où se propage une réaction de combustion.

On voit à la figure 1 un dispositif d'allumage 10

d'un lit de mélange 12 qui se déplace suivant le sens indiqué par les flèches F_1 en étant porté par un convoyeur 13.

Le mélange comprend principalement du minerai de fer, du coke dont la combustion apporte l'énergie calorifique nécessaire à l'agglomération du minerai, de l'eau et de la chaux.

Le lit de mélange 12 a, par exemple, une largeur de 5 mètres, une épaisseur de 0,5 à 0,7 mètre et une longueur de 80 mètres, entre le dispositif d'allumage 10 et le broyeur, en rapport avec le temps de propagation de la réaction de combustion dans l'épaisseur du mélange.

Le dispositif d'allumage 10 comprend une hotte 14. La hotte comporte au moins une rangée de brûleurs 16 ayant des axes orientés sensiblement perpendiculairement à la surface du lit de mélange 12.

Chaque brûleur 16 comprend un corps 17, un conduit d'alimentation en gaz 18 et un conduit d'alimentation en air, non représenté sur les figures pour des raisons de clarté. Un cône d'éjection des gaz chauds 19 est représenté schématiquement par deux traits mixtes sous chaque corps de brûleur.

Dans l'exemple de réalisation représenté, ces brûleurs 16 sont agencés en ligne suivant trois rangées équidistantes espacées d'au plus un mètre, s'étendant sur toute la largeur du lit de mélange 12, un brûleur par rangée étant représenté.

On utilise de préférence des brûleurs à vitesse d'éjection des gaz rapide, c'est-à-dire supérieure à 80 m/s.

Les brûleurs JET à flamme chambrée de la société AUBURTIN, d'une puissance de 300 th/h par brûleur, vérifient cette caractéristique et peuvent être utilisés dans le dispositif selon l'invention.

Dans l'exemple de réalisation représenté, chaque rangée de brûleurs comporte vingt brûleurs du type décrit plus haut, ce qui fait au total soixante brûleurs agencés sous la hotte.

Pour un lit de mélange 12 aux dimensions citées ci-dessus, la mise en fonction d'une seule rangée de brûleurs 16 suffit pour obtenir l'allumage du lit.

La hotte 14 est réalisée, par exemple, en matière réfractaire.

Le dispositif d'allumage 10 et le lit de mélange 12 sont portés par un ouvrage de maçonnerie 21.

La figure 2 illustre la façon dont la réaction de combustion, qui a été initialisée par le dispositif d'allumage 10 à la surface du lit de mélange 12, se propage suivant l'épaisseur de celui-ci, au fur et à mesure qu'il se déplace vers le broyeur.

Trois zones sont délimitées dans le lit de mélange 12. Une première zone 22 correspond à la partie du mélange en combustion, une deuxième zone 24 correspond à l'aggloméré de minerai obtenu après la combustion du mélange, et une troisième zone 26 correspond au mélange n'ayant pas encore réagit.

Des fentes 28 sont prévues dans le convoyeur 13, sur toute la longueur où se propage la réaction de combustion, et mettent le lit de mélange en communication avec un dispositif d'aspiration d'air de type connu, non représenté, qui crée un effet de tirage engendrant une circulation d'air suivant les flèches F_2 indiquées sur la figure 2. Cet air, circulant à travers l'épaisseur du lit 12, apporte l'oxygène nécessaire à l'entretien de la réaction de combustion du mélange.

La partie gauche de la figure 2 montre un début de propagation de la réaction de combustion qui a été initialisée à la surface du lit de mélange 12, à la sortie du dispositif d'allumage.

La partie droite de la figure 2 montre que la réaction de combustion a atteint la face inférieure du lit de mélange et que le mélange a été transformé en minerai aggloméré destiné à approvisionner le haut-fourneau.

Pour un mélange du type précité, la combustion se fait de façon optimale, par exemple, pour une température comprise entre 1100° et 1250°.

L'obtention d'une température homogène sur une bande faisant la largeur du lit de mélange 12 est indispensable à une bonne propagation de cette réaction de combustion dans l'épaisseur du mélange à la sortie du dispositif d'allumage 10.

Le dispositif selon l'invention permet notamment de maîtriser l'homogénéité de la température d'allumage sur une telle bande.

En effet, le débit de gaz combustible et le débit de gaz comburant (air) sont réglables séparément et individuellement pour chaque brûleur 16, par des moyens de réglage connus habituellement utilisés, non représentés sur les figures. De plus, chaque brûleur chauffe essentiellement un secteur de la surface du lit de mélange 12 délimité par le cône d'éjection de ses gaz et l'ensemble des brûleurs chauffe autant de secteurs qu'il est nécessaire pour amener le mélange à sa température d'allumage sur toute la largeur du lit.

Le réglage individuel du débit des gaz de chaque brûleur 16 permet un contrôle de la température, secteur par secteur, et permet ainsi d'obtenir une température relativement homogène à la surface du lit de mélange 12.

Il permet également d'obtenir une température de surface supérieure du mélange comprise entre 1100 et 1250°C pour un épaisseur de mélange comprise entre 0,4 et 0,7 m.

Il permet aussi d'ajuster l'apport d'oxygène pour la combustion du coke.

De plus, cette possibilité de réglage individuel permet d'adapter le chauffage à un lit de mélange dont la section transversale a une épaisseur variable, par exemple dans le cas d'une section en forme de V telle que le lit de mélange soit plus épais au centre que sur ses bords, ou inversement.

L'éjection des produits de combustion et la circulation des gaz chauds au travers du lit de mélange se font dans la même direction, il n'y a donc pas de per-

turbation et on optimise ainsi la consommation d'oxygène et de gaz sur les brûleurs. On assure ainsi une température homogène des gaz pénétrant le lit de mélange.

De plus, en utilisant des brûleurs 16 du type à vitesse d'éjection des gaz rapide, on apporte une meilleure maîtrise des flux thermiques et gazeux grâce à l'éjection rapide des gaz qui provoque la recirculation des fumées et la constitution sous la hotte d'une zone chaude homogène.

L'éjection des gaz se faisant du haut de la hotte 14 vers la surface du lit de mélange 12, il y a moins de pertes de chaleur par la paroi de la hotte 14 que dans le cas d'une disposition horizontale des brûleurs provoquant un échauffement inutile de la hotte.

La meilleure maîtrise des flux thermiques et gazeux qu'apporte le dispositif d'allumage selon l'invention permet de réduire la longueur de la hotte dans une proportion pouvant atteindre, voir dépasser 50%. En effet, l'allumage du lit de mélange est obtenu plus rapidement dans le cas d'un dispositif selon l'invention que dans le cas du dispositif connu décrit au début, à vitesse de déplacement du lit de mélange identique.

Revendications

1. Dispositif d'allumage (10) d'un lit de mélange (12) entraîné en mouvement, notamment d'un mélange comprenant du minerai de fer et du coke dont la combustion produit l'agglomération du minerai, du type comportant une hotte (14), sous laquelle sont disposés des brûleurs (16) alimentés en combustible et en air, la hotte recouvrant le lit de mélange (12) sur toute sa largeur et sur une longueur adaptée pour chauffer celui-ci jusqu'à la température d'allumage, les brûleurs (16) ayant des axes orientés sensiblement perpendiculairement à la surface du lit de mélange (12), caractérisé en ce que le débit de combustible et le débit d'air sont réglables séparément et individuellement pour chaque brûleur (16).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les brûleurs (16) sont disposés en au moins une rangée orientée suivant la largeur du lit de mélange (12).

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que chaque rangée de brûleurs (16) est espacée de la suivante d'au plus un mètre.

4. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que chaque rangée comporte au moins deux brûleurs (16) par mètre de large du lit de mélange (12).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le combustible des brûleurs (16) est du gaz.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les brûleurs (16) sont du type à vitesse d'éjection de gaz rapide.

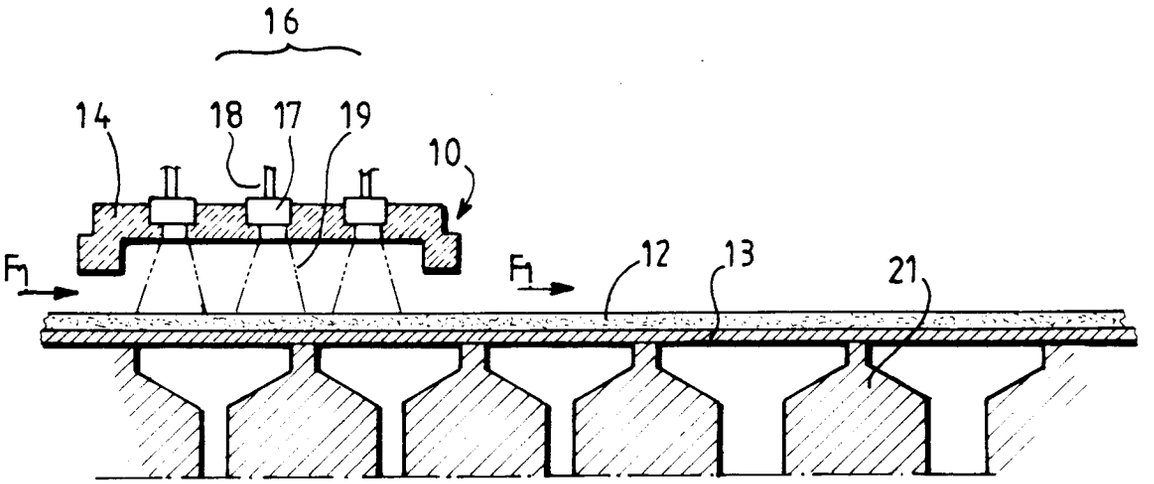

16
14
18
17
19
10
F1
F1
12
13
21

FIG.1

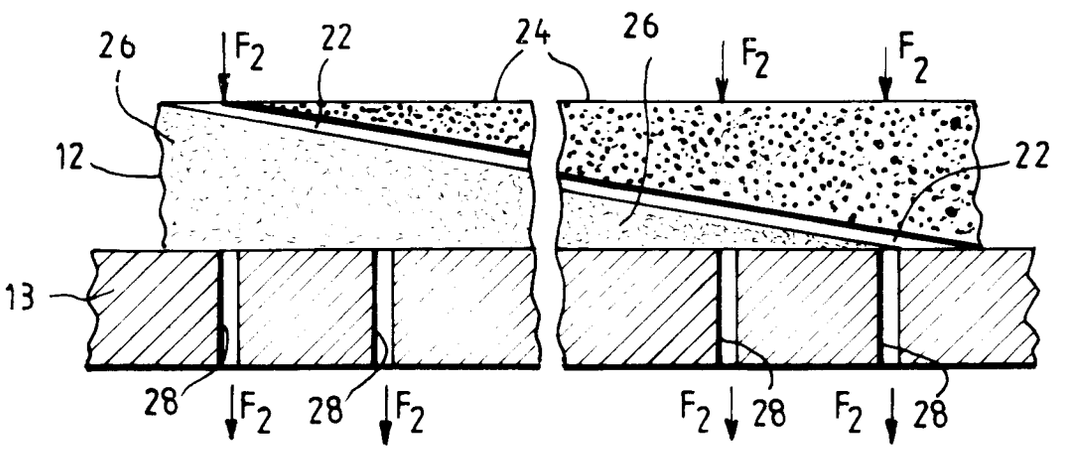

26
F2
22
24
26
F2
F2
12
22
13
28
F2
28
F2
F2
28
F2
28

FIG.2

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 3348

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)
A	FR-A-2 347 445 (SACILOR ACIERIES ET LAMINOIRS DE LORRAINE) 4 Novembre 1977 * revendications 1,4,6; figures 1,2 *	1,2,5	F27B21/06
A	EP-A-0 036 609 (WISTRA GMBH THERMOPROZESSTECHNIK) 30 Septembre 1981 * revendication 1; figures 2,3 *	1,2	
A	FR-A-1 274 487 (BASSE-SAMBRE SA) 18 Septembre 1961 * revendication 1; figure 1 *	1,2	
A	EP-A-0 126 948 (KAWASAKI STEEL CORPORATION) 5 Décembre 1984		
A	EP-A-0 221 797 (STEIN HEURTEY) 13 Mai 1987		
A	FR-A-482 875 (METALLURGICAL COMPANY OF AMERICA) 2 Mai 1917		
A	US-A-3 779 077 (BARRY ET AL.) 18 Décembre 1973		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A	FR-A-1 397 409 (SOCIETE MINIERE ET METALLURGIQUE DE PENAROYA) 22 Mars 1965		F27B C22B

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	16 AVRIL 1992	WITTBLAD U.A.

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

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)