ROYAUME DE BELGIQUE

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

BRE

BE 1008256A

NUMERO DE PUBLICATION : 1008256A6

NUMERO DE DEPOT : 09400493

Classif. Internat. : C21B

Date de délivrance le : 27 Février 1996

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 13 Mai 1994 à 10H00 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 : DISPOSITIF D'INJECTION D'UN COMBUSTIBLE SOLIDE PULVERULENT DANS UN FOUR A CUVE.

INVENTEUR(S) : Munnix René, route de Maastricht 72A, B-4651 Battice (BE);Dufresne Pascal, Voie de la Commune 3, B-4432 Xhendremael (BE);Danloy Gérard, allée des Rouges-Gorges 5, B-4031 Angleur (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 27 Février 1996
PAR DELEGATION SPECIALE :

WUYTS L
Directeur.

Dispositif d'injection d'un combustible solide pulvérulent dans un four à cuve.

La présente invention concerne un dispositif d'injection d'un combustible solide pulvérulent dans un four à cuve.

Dans la description qui suit, l'invention sera exposée en faisant plus spécialement référence, à titre de simple exemple toutefois, à l'injection de charbon dans un haut-fourneau, qui en constitue une application particulièrement importante.

On sait que le prix du coke intervient pour une part de plus en plus grande dans le prix de revient de la fonte produite au haut-fourneau, notamment en raison du renchérissement des charbons cokéfiables. Par ailleurs, les mesures de protection de l'environnement entraînent une augmentation des frais d'exploitation des cokeries. Depuis plusieurs années, on cherche dès lors à remplacer au moins partiellement ce coke par des combustibles auxiliaires, moins chers, que l'on injecte en particulier dans le courant de vent chaud introduit par les tuyères du haut-fourneau. A l'heure actuelle, le charbon pulvérisé est le combustible auxiliaire qui présente le plus grand intérêt économique dans l'optique de son injection par les tuyères du haut-fourneau.

Conventionnellement, le charbon pulvérisé est injecté dans le courant de vent chaud au moyen d'une lance introduite obliquement dans le busillon qui précède immédiatement la tuyère proprement dite. Divers moyens, y compris l'injection du charbon à contre-courant suivant une proposition récente, visent à assurer la répartition du charbon pulvérisé dans tout le volume du courant de vent chaud.

Ces techniques permettent d'accroître sensiblement les quantités de charbon injectées, qui peuvent atteindre environ 200 kg par tonne de fonte. De tels débits de charbon pulvérisé transporté par un vent à plus de 1000°C circulant à grande vitesse provoquent cependant une usure très rapide par abrasion des organes d'injection, et en particulier des

tuyères. Celles-ci doivent dès lors être remplacées plus fréquemment qu'auparavant, ce qui d'une part entraîne une augmentation des coûts de production de la fonte et d'autre part perturbe la marche du haut-fourneau.

La présente invention a pour objet de proposer un dispositif d'injection d'un combustible solide pulvérulent dans un four à cuve, qui ne donne pas lieu aux inconvénients précités grâce à des moyens simples et efficaces de protection contre l'abrasion.

Conformément à la présente invention, un dispositif d'injection d'un combustible solide pulvérulent dans un four à cuve, qui comprend un busillon se terminant par une tuyère débouchant à l'intérieur du four à cuve, est caractérisé en ce qu'un élément tubulaire est disposé dans le busillon et se prolonge dans au moins une partie de la tuyère, en ce que ledit élément tubulaire définit d'une part un passage périphérique qui débouche dans la tuyère par une fente périphérique formée entre la paroi de la tuyère et l'extrémité aval dudit élément tubulaire et d'autre part un passage central qui débouche également dans la tuyère, et en ce qu'au moins une lance d'injection de combustible pulvérulent traverse ledit passage périphérique et débouche dans ledit passage central.

Pour des raisons de symétrie, ledit élément tubulaire est de préférence coaxial audit busillon.

Suivant une forme de réalisation particulière, ledit élément tubulaire présente un diamètre égal au moins à la moitié du diamètre intérieur du busillon; de préférence le diamètre dudit élément tubulaire est compris entre 75 % et 90 % du diamètre intérieur du busillon.

Ledit élément tubulaire peut présenter un diamètre constant sur toute sa longueur; il peut cependant aussi, selon une variante particulière, présenter un tronçon de sortie profilé, par exemple avec un profil convergent épousant, à distance, le profil de la paroi de la tuyère.

Suivant une caractéristique supplémentaire, ledit élément tubulaire est réalisé en une matière résistant à l'abrasion à haute température, en

particulier en céramique ou en métal revêtu de céramique ou de cermet, au moins sur sa surface intérieure.

Suivant une autre caractéristique supplémentaire, il peut être intéressant de placer une ou plusieurs ailettes, longitudinales ou hélicoïdales, dans le passage périphérique, entre le busillon et l'élément tubulaire. Outre une fonction de centrage de l'élément tubulaire, de telles ailettes permettent d'imprimer un mouvement particulier au vent chaud circulant dans ce passage périphérique. Ce mouvement peut être par exemple un guidage longitudinal pour supprimer une éventuelle turbulence provoquée par la présence de l'élément tubulaire et/ou de la lance d'injection. Il peut aussi être un mouvement hélicoïdal pour améliorer l'effet de protection de la paroi de la tuyère, en aval de la sortie de l'élément tubulaire.

Le dispositif de l'invention s'avère particulièrement intéressant dans le cas de l'injection à contre-courant qui assure une meilleure dispersion du combustible solide dans le vent chaud et qui permet dès lors d'augmenter la quantité de charbon injectée.

L'invention sera à présent décrite de manière plus détaillée en faisant référence à la figure unique annexée. Celle-ci représente une forme de réalisation possible du dispositif d'injection de l'invention, dans le cas d'une injection à contre-courant de charbon pulvérisé dans le courant de vent chaud d'un haut-fourneau. Il s'agit d'une représentation schématique, sans échelle particulière, uniquement destinée à faire bien comprendre l'objet de l'invention.

Le dispositif d'injection comprend un busillon 1, une tuyère 2 disposée à l'extrémité du busillon 1 et débouchant dans un haut-fourneau non représenté, ainsi qu'une lance d'injection de charbon pulvérisé 3. Dans le busillon 1 circule le vent chaud destiné au haut-fourneau, symbolisé par les flèches 4, tandis que la lance d'injection est alimentée d'une part en charbon pulvérisé (flèches 5) et d'autre part en air comprimé ou en oxygène froid (flèche 6). La lance d'injection 3 est disposée de façon à introduire le charbon pulvérisé à contre-courant dans le vent chaud 4.

Un élément tubulaire 7, en matière céramique, est disposé coaxialement dans le busillon 1 et il se prolonge dans la tuyère 2, sans atteindre la paroi intérieure de cette tuyère 2.

L'élément tubulaire 7 définit dans le busillon 1 et une partie de la tuyère 2 un passage périphérique 8, entre le busillon 1 et l'élément tubulaire 7, et un passage central 9, à l'intérieur de l'élément tubulaire 7. Le courant de vent chaud 4 se divise en deux courants partiels qui circulent simultanément dans ces deux passages 8, 9.

La lance d'injection 3 traverse le passage périphérique 8 et pénètre latéralement dans le passage central 9, où elle débouche à contre-courant par rapport au sens de circulation du vent chaud 4. Dans la forme de réalisation représentée, la lance d'injection 3 se termine par un simple orifice de sortie plan, disposé perpendiculairement à l'axe du busillon 1. L'embouchure de la lance d'injection pourrait cependant présenter toute autre configuration sans sortir du cadre de la présente invention.

Afin d'assurer une utilisation optimale du passage central 9, la lance d'injection débouche à proximité de l'extrémité amont dudit élément tubulaire 7.

A son extrémité de sortie dans la tuyère 2, l'élément tubulaire 7 présente un court tronçon convergent, de même conicité que la tuyère 2.

Le dispositif d'injection conforme à l'invention fonctionne de la façon suivante.

Le courant de vent chaud 4, venant d'un réchauffeur d'air non représenté, circule dans le busillon 1 et la tuyère 2 en direction du haut-fourneau. Dans le busillon 1, à hauteur de l'élément tubulaire 7, il se divise en un courant périphérique, circulant dans le passage 8, et un courant central circulant dans le passage 9.

Par la lance d'injection 3, on introduit du charbon pulvérisé 5, transporté par un jet d'air comprimé ou d'oxygène froid 6, à contre-courant dans le courant central de vent chaud. L'interaction mécanique de ces deux courants de sens opposés provoque la totale dispersion du charbon pulvérisé dans le vent chaud et son entraînement par ce dernier en direction du haut-fourneau. Lorsqu'il débouche dans la tuyère 2, le jet de charbon pulvérisé transporté par le courant central de vent chaud a tendance à s'expanser, afin d'occuper tout le volume intérieur de la tuyère 2.

Le charbon pulvérisé est cependant empêché d'atteindre la paroi intérieure de la tuyère 2, par le courant périphérique de vent chaud provenant du passage 8 et longeant cette paroi intérieure.

Cette partie du vent chaud assure ainsi une protection efficace de la tuyère 2 contre l'abrasion que provoquerait le charbon pulvérisé. Le tronçon de sortie convergent de l'élément tubulaire 7 contribue à cette protection en provoquant un léger confinement et une certaine accélération du jet de charbon. De plus, le courant périphérique de vent chaud subit une accélération lors de son passage dans le col formé entre ledit tronçon convergent et la paroi de la tuyère 2; cette accélération renforce encore l'effet d'entraînement du charbon vers l'orifice de sortie de la tuyère 2 et contribue également à la protection de celle-ci.

L'invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation, qui vient d'être décrit et illustré. Elle s'étend également aux diverses modifications qu'un homme du métier pourrait y apporter, en particulier dans la disposition et la configuration de la lance d'injection ou dans le profilage de l'élément tubulaire.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'injection d'un combustible solide pulvérulent dans un four à cuve, qui comprend un busillon (1) se terminant par une tuyère (2) débouchant à l'intérieur dudit four à cuve, caractérisé en ce qu'un élément tubulaire (7) est disposé dans le busillon (1) et se prolonge dans au moins une partie de la tuyère (2), en ce que ledit élément tubulaire (7) définit d'une part un passage périphérique (8) qui débouche dans la tuyère (2) par une fente annulaire formée entre la paroi de la tuyère (2) et l'extrémité aval dudit élément tubulaire (7) et d'autre part un passage central (9) qui débouche également dans la tuyère (2), et en ce qu'au moins une lance (3) d'injection de combustible solide pulvérulent traverse ledit passage périphérique (8) et débouche dans ledit passage central (9).

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que ledit élément tubulaire (7) est coaxial audit busillon (1).

3. Dispositif suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ledit élément tubulaire (7) présente un diamètre égal au moins à la moitié du diamètre intérieur du busillon (1).

4. Dispositif suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit élément tubulaire (7) présente un tronçon de sortie profilé.

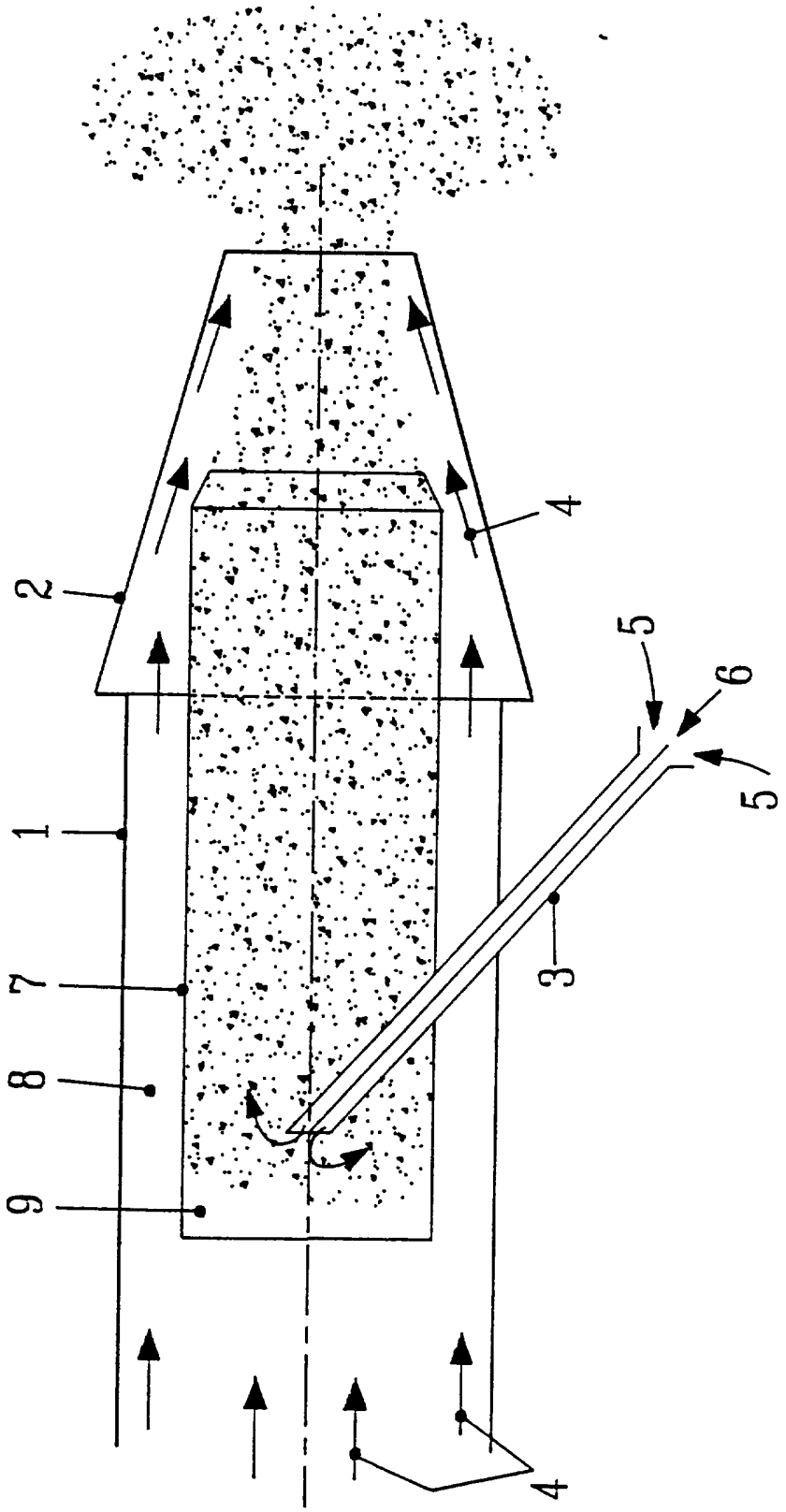
5. Dispositif suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une ailette dans le passage périphérique (8) entre le busillon (1) et ledit élément tubulaire (7).

6. Dispositif suivant la revendication 5, caractérisé en ce que ladite ailette est hélicoïdale.

7. Dispositif suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ledit élément tubulaire (7) est réalisé en une matière résistant à l'abrasion à haute température.

8. Dispositif suivant la revendication 7, caractérisé en ce que ledit élément tubulaire (7) est réalisé en une matière céramique.

9. Dispositif suivant la revendication 7, caractérisé en ce que ledit élément tubulaire (7) est constitué par un élément métallique recouvert d'un cermet, au moins sur sa surface intérieure.


1
2
3
4
4
5
5
6
7
8
9