

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 044 096
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 81200656.7

(51) Int. Cl.³: **C 21 B 5/00**
F 27 B 1/16

(22) Date de dépôt: 12.06.81

(30) Priorité: 14.07.80 LU 82622

(43) Date de publication de la demande:
20.01.82 Bulletin 82/3

(84) Etats contractants désignés:
AT BE DE FR GB IT NL

(71) Demandeur: **PAUL WURTH S.A.**
32 rue d'Alsace
L-1122 Luxembourg(LU)

(72) Inventeur: **Ulveling, Léon**
rue Dr. Jos Peffer
Howald(LU)

(72) Inventeur: **Thillen, Guy**
20 rue du Palais
Diekirch(LU)

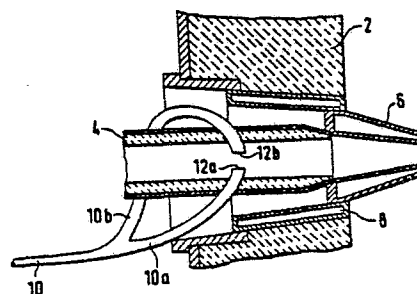
(72) Inventeur: **Maillet, Pierre**
1 allée Drosbach
Howald(LU)

(72) Inventeur: **Schmit, Charles**
14 rue des Champs
Aspet(LU)

(74) Mandataire: **Meyers, Ernest et al,**
c/o **FREYLINGER & ASSOCIES** Postfach 1153, 46 rue du
Cimetière
Luxemburg(LU)

(54) Procédé et dispositif d'injection de combustibles solides dans une conduite de vent chaud d'un four à cuve.

(57) Pour assurer une dispersion optimale du combustible solide dans le vent chaud, on prévoit deux conduites (12a, 12b) d'injection du combustible dans la conduite (4) du vent chaud et à l'intérieur de celle-ci les deux conduites (12a, 12b) sont dirigées l'une sur l'autre.



EP 0 044 096 A1



Procédé et dispositif d'injection de combustibles solides
dans une conduite de vent chaud d'un four à cuve

La présente invention concerne un procédé d'injection de combustibles solides dans une conduite de vent chaud d'un four à cuve, ainsi qu'un dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé.

En vue de l'entretien du processus de réduction dans les hauts fourneaux, on y injecte du vent chaud, généralement enrichi au moyen d'un combustible que l'on introduit dans ce vent chaud au niveau des tuyères. Jusqu'à présent, on a utilisé presque exclusivement des combustibles liquides et plus particulièrement des produits pétroliers. En effet, ces combustibles liquides ont l'avantage d'être très facilement manipulables et les moyens mis en oeuvre pour leur injection dans les tuyères sont simples, tout en permettant une pulvérisation efficace de ces combustibles et un bon mélange avec le vent chaud.

Toutefois, l'évolution galopante du prix des produits pétroliers, ainsi que l'épuisement progressif des réserves, ont ouvert la course au remplacement de ces produits par d'autres combustibles, notamment du charbon ou de la lignite. Malheureusement, les installations connues pour l'injection de combustibles liquides ne sont pas utilisables pour l'injection de combustibles solides, tels que de la lignite et de la poudre de charbon. Cette substitution soulève par conséquent de nouveaux problèmes.

La demande de brevet européen 80103206, qui décrit une première installation opérative pour le dosage et le transport de combustibles solides, a permis de résoudre l'un des problèmes essentiels posés par cette substitution. Un autre problème, dont la solution fait l'objet de la présente invention, est celui de l'injection des combustibles solides dans le vent chaud introduit à travers les tuyères dans le haut fourneau.

En effet, une des conditions pour réaliser une combustion complète aussi bien de la poudre de charbon ou de lignite que de l'oxygène amené par le vent chaud, est que chaque particule de combustible trouve la quantité nécessaire

d'oxygène pour sa combustion, c'est-à-dire qu'il faut un mélange efficace entre le vent chaud et la poudre de charbon qu'on y injecte. Non seulement ce mélange doit se produire de la façon la plus idéale possible, mais encore
5 doit-il se produire rapidement afin que la combustion se produise lors de l'injection à travers la tuyère. Une autre condition est que ce mélange se réalise sans que les particules de combustible entrent en contact avec le revêtement réfractaire. En effet, celui-ci serait alors rapidement détruit par les températures excessives produits par la combustion.
10

Ce problème n'existe pas lorsqu'on injecte des combustibles liquides. En effet, il suffit d'amener le combustible liquide à travers un tuyau à l'intérieur du busillon, ou même de la tuyère, où par suite de la vitesse élevée du vent chaud, il se produit une pulvérisation immédiate et complète du combustible liquide dans le vent chaud.
15

Par contre, si par analogie, on amène la poudre de charbon à travers une conduite pneumatique jusqu'à l'intérieur de la conduite de vent chaud, il faut d'abord que la pression du fluide de propulsion du charbon soit supérieure à la pression du vent chaud pour réaliser cette injection. Cette condition étant remplie, la poudre de charbon injectée de cette manière à l'intérieur de la conduite se propagerait avec le courant de vent chaud sous forme d'un flux bien concentré ayant approximativement la même section qu'auparavant dans la conduite pneumatique. Autrement dit, il n'y aurait pas de dispersion de la poudre de charbon dans le vent chaud et ce flux plus ou moins concentré du charbon serait injecté tel quel dans le four. Par conséquent, seule la partie extérieure de ce flux de charbon serait en contact avec l'oxygène du vent chaud et subirait la combustion nécessaire, alors que le charbon dans la région centrale du flux ne serait pas brûlé.
20
25
30

Le but de la présente invention est de prévoir un nouveau procédé d'injection de combustibles solides permettant une meilleure dispersion du combustible dans le vent chaud. L'invention vise également un dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé.
35



Pour atteindre cet objectif, le procédé selon l'invention est caractérisé en ce que, avant d'injecter le courant pneumatique chargé de combustible dans la conduite, on le divise en au moins deux courants partiels qu'on injecte à des endroits différents, mais dans un même plan transversal de la conduite, de façon que ces courants partiels se rencontrent à l'intérieur de la conduite et se désintègrent mutuellement.

La façon la plus simple consiste à injecter deux courants partiels à des endroits diamétralement opposés de la conduite.

L'injection est, de préférence, effectuée au niveau du busillon d'un porte-vent.

L'installation pour la mise en oeuvre de ce procédé comporte une conduite pneumatique d'amenée de combustible à l'état pulvérulent jusqu'à la conduite de vent et est caractérisée en ce que, à l'approche de la conduite de vent, la conduite pneumatique est divisée en au moins deux conduites pneumatiques partielles qui pénètrent, à des endroits différents, mais dans le même plan transversal de la conduite de vent, dans celle-ci et que, à l'intérieur de cette conduite de vent chaud, les extrémités de ces conduites partielles sont dirigées sur un point commun.

Le mode de réalisation le plus simple comporte deux conduites partielles qui sont amenées à travers des points diamétralement opposés à l'intérieur de la conduite. Les conduites partielles pénètrent, de préférence, au niveau des busillons, dans la conduite de vent chaud.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les extrémités des conduites partielles sont coupées en biseau parallèlement à l'axe longitudinal de la conduite de vent chaud.

Au lieu de faire pénétrer deux conduites pneumatiques partielles dans le busillon, il est également possible de prévoir trois conduites partielles, ou même plus. Ces conduites partielles sont espacées régulièrement, par exemple, dans le cas de trois conduites pneumatiques partielles, d'un angle de 120° . La condition essentielle à laquelle doit satisfaire la disposition de ces conduites pneumatiques

partielles est toujours que les flux pneumatiques issus de chacune de celles-ci se rencontrent en un point commun et se désintègrent mutuellement et provoquent, de cette manière, une dispersion totale de la poudre de charbon dans le courant de vent chaud. De cette manière, les particules de combustible sont mélangées au vent chaud immédiatement en aval de l'extrémité des conduites pneumatiques et la combustion est initiée sur la fin du passage à travers le busillon et à travers la tuyère.

10 D'autres particularités et caractéristiques ressortiront de la description détaillée d'un mode de réalisation présenté ci-dessous, à titre d'illustration, en référence à la figure unique qui montre une coupe schématique verticale à travers l'extrémité inférieure d'un porte-vent pour l'injection de vent chaud dans un haut fourneau et pourvu d'un système de dispersion de combustibles solides selon l'invention.

La référence 2 sur cette figure représente schématiquement une partie de la paroi d'un haut fourneau. Le vent chaud est injecté à travers un porte-vent dont l'extrémité inférieure, généralement désignée par le busillon, est représenté par la référence 4. Ce busillon 4 est appliqué contre une tuyère d'injection 6, généralement en cuivre, qui est ancré dans l'extrémité conique d'une tympe 8 refroidie à l'eau.

Une conduite pneumatique est représentée par la référence 10. Cette conduite pneumatique amène un combustible solide, tel que de la poudre de charbon ou de lignite au moyen d'un fluide de propulsion. Ce courant pneumatique peut être confectionné conformément à la demande de brevet européen précitée. A l'approche du busillon 4, cette conduite se divise en deux branches partielles 10a et 10b qui traversent la paroi réfractaire du busillon 4 à des endroits diamétralement opposés et les extrémités intérieures 12a et 12b sont dirigées l'une vers l'autre, ou plutôt sur un point d'intersection commun sur l'axe longitudinal du busillon 4. Les extrémités 12a et 12b sont coupées en biseau parallèlement à l'axe du busillon. D'autre part, il est possible que les extrémités 12a et 12b soient légèrement divergentes

afin de réduire la vitesse de pénétration du courant pneumatique et d'engendrer déjà une certaine divergence du flux avant de quitter les extrémités 12a et 12b des conduites 10a et 10b.

- 5 Le fait que les deux courant partiels se rencontrent en un point commun et se désintègrent mutuellement provoque une dispersion des courants de combustible, aussi bien vers l'avant des extrémités 12a et 12b que latéralement, de sorte qu'il se produit un mélange efficace avec
- 10 les vents chauds et que la majorité des particules viendront au contact de l'oxygène du vent chaud.



RE V E N D I C A T I O N S

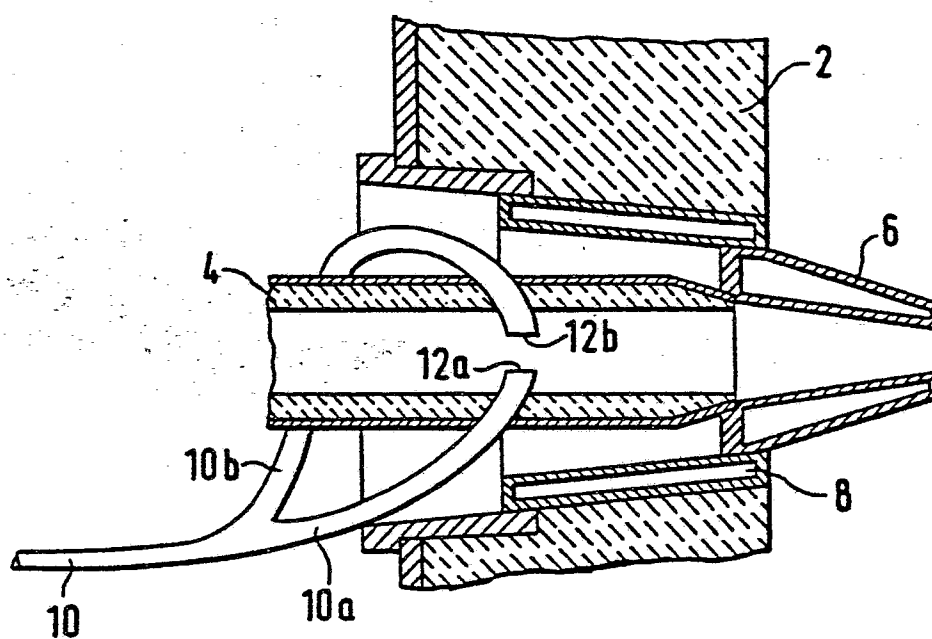
1. - Procédé d'injection de combustibles solides dans une conduite de vent chaud d'un four à cuve, les combustibles étant amenés à l'état pulvérulent par voie pneumatique jusqu'à la conduite, caractérisé en ce que, avant d'injecter le courant pneumatique chargé de combustible dans la conduite, on le divise en au moins deux courants partiels qu'on injecte à des endroits différents, mais dans un même plan transversal de la conduite, de façon que ces courants partiels se rencontrent à l'intérieur de la conduite et se désintègrent mutuellement.
2. - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on injecte deux courants partiels à des endroits diamétralement opposés de la conduite.
3. - Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'injection est effectuée au niveau du busillon d'un porte-vent.
4. - Installation pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, pour l'injection de combustibles solides dans une conduite de vent chaud d'un four à cuve comprenant une conduite pneumatique d'amenée de combustible à l'état pulvérulent jusqu'à la conduite de vent, caractérisée en ce que, à l'approche de la conduite de vent (4), la conduite pneumatique (10) est divisée en au moins deux conduites pneumatiques partielles (10a) (10b) qui pénètrent, à des endroits différents, mais dans le même plan transversal de la conduite de vent (4), dans celle-ci, et que, à l'intérieur de cette conduite de vent chaud (4), les extrémités (12a) (12b) de ces conduites partielles (10a) (10b) sont dirigées sur un point d'intersection commun.
5. - Installation selon la revendication 4, caractérisée en ce que la conduite pneumatique (10) est divisée en deux conduites partielles (10a) (10b) qui pénètrent à des endroits diamétralement opposés dans la conduite de vent chaud.
6. - Installation selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisée en ce que la pénétration des conduites



partielles s'effectue au niveau du busillon (4) d'un porte-vent.

7. - Installation selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisée en ce que les extrémités
5 (12a) (12b) des conduites partielles (10a) (10b) sont coupées en biseau parallèlement à l'axe longitudinal de la conduite de vent chaud
-







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0044096

Numéro de la demande

EP 81 20 0656

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
	<u>DE - C - 449 301</u> (B. GAERTNER) * En entier *	1,2,4	C 21 B 5/00 F 27 B 1/16
	<u>US - A - 1 454 664</u> (H. BLEIBTREU) * Figures 1-7; revendication 1; page 1, lignes 83-108 *	1,2,4, 5	
	<u>US - A - 1 453 780</u> (DELANEY ARK WRIGHT) * Figures 1-3, en entier *	1,2,3, 4,6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.)
	<u>US - A - 1 657 725</u> (J.M. SCHUTZ) * Figures 1-33; revendications 1-10 *	1,2,3, 4	C 21 B 5/00 F 23 K 3/02 F 27 B 1/16 F 23 D 1/00
	<u>DE - A - 1 526 195</u> (L. & C. STEIN-MULLER) * Figures 1,2; page 3 *	1-6	
	<u>FR - A - 1 558 425</u> (COMPAGNIE FRANCAISE DE RAFFINAGE) * Figures 7,8; page 3, colonne de gauche, lignes 29-42 *	1-4,6	CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
	<u>FR - A - 655 779</u> (BUTTNER-WERKE) * Figures 7,8; page 3, lignes 79-104 *	1-4,6	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
☒ Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			&: membre de la même famille, document correspondant
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 22-10-1981	Examineur ELSEN



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	DE - C - 472 411 (DEUTSCHE BABCOCK & WILCOX DAMPFKESSEL WERKE) * Revendications 1,2; figures 1-3 *	1,2,4, 5	
	GB - A - 524 176 (H. PITTAWAY)		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)