

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 864 632 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

16.09.1998 Bulletin 1998/38(51) Int Cl.⁶: **C10B 41/00, C10B 33/14**(21) Numéro de dépôt: **98870042.3**(22) Date de dépôt: **03.03.1998**

(84) Etats contractants désignés:

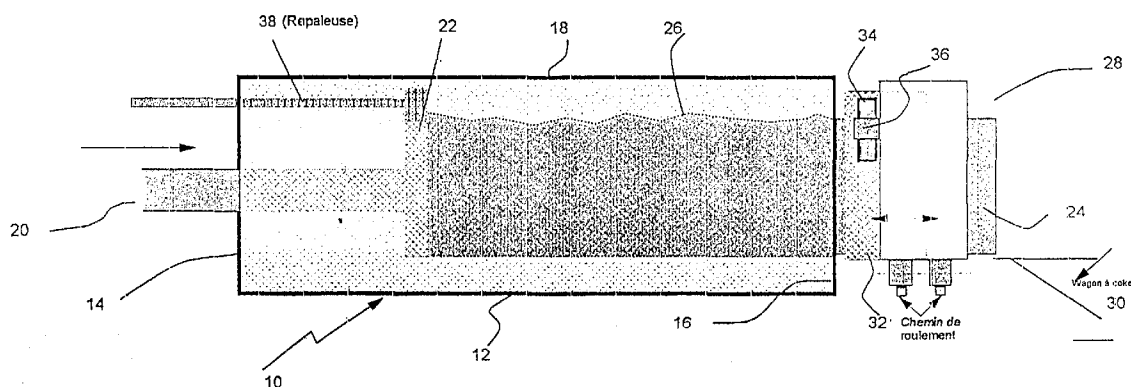
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

Etats d'extension désignés:

AL LT LV MK RO SI(30) Priorité: **10.03.1997 BE 9700206**(71) Demandeur: **COCKERILL SAMBRE****B-4100 Seraing (BE)**(72) Inventeur: **Canon, Thierry****7021 Wavre (BE)**(74) Mandataire: **Van Malderen, Michel et al****Office van Malderen****85/043 Boulevard de la Sauvenière****4000 Liège (BE)****(54) Dispositif de mesure de la hauteur de coke dans une cellule de carbonisation**

(57) La cellule (10) de carbonisation de four à coke comporte une porte d'entrée (14) et une porte de sortie (16), une voûte (18) avec plusieurs bouches de chargement de la cellule avec du coke, une défourneuse (20) pour faire pénétrer un bélier (22) à travers la porte d'entrée (14) dans la cellule (10) et pour pousser le saumon de coke (24) longitudinalement hors de la cellule (10) à

travers la porte de sortie (16) et le long d'un guide-coke (28) disposé à la sortie de la cellule (10). Un capteur infrarouge (36) à large bande passante est disposé dans la partie supérieure de la paroi du guide-coke (34) pour mesurer, de manière analogique, la variation de hauteur du saumon de coke (24) lors de son défournement.

**EP 0 864 632 A1**

Description

OBJET DE L'INVENTION

La présente invention concerne un dispositif de mesure de la hauteur de coke qualifié de "profilocoke" dans une cellule de carbonisation de cokerie selon le préambule de la revendication.

Une cellule de carbonisation présente une forme parallélépipédique d'une longueur pouvant aller de 12 à 18 mètres, une largeur de 0,4 à 0,6 mètres et une hauteur de 4 à 8 mètres et est constituée de briques réfractaires chauffées à plus de 1 000°C. Elle est fermée aux deux extrémités par des portes. Elle présente, sur sa face supérieure, 4 à 6 ouvertures circulaires fermées par des couvercles amovibles, ouvertures qui permettent le chargement du charbon à cokéfier dans la cellule, ainsi qu'un trou d'évacuation des gaz de distillation.

Un cycle de cokéfaction se décompose d'abord en chargement du charbon par l'intermédiaire d'une enfourneuse munie de quatre à six cuves correspondant aux ouvertures circulaires prévues, cuves qui permettent le transfert du charbon contenu dans une tour de stockage vers la cellule, ensuite à lieu l'opération de carbonisation et enfin, le coke obtenu après distillation est poussé à l'extérieur de la cellule par l'intermédiaire d'une défourneuse. Lors de cette opération, le saumon de coke, en sortant de la cellule, traverse un "couloir métallique" mobile appelé guide-coke et tombe ensuite dans un wagon appelé coke-car. Ce guide-coke permet également le placement et le retrait de la porte obturant la cellule côté arrière.

Une autre fonction de la défourneuse est de permettre le placement et le retrait de la porte côté avant. Cette défourneuse permet, en outre, grâce à un bras appelé repaleuse et qui est introduit dans la cellule par une petite ouverture prévue dans la porte avant (côté défourneuse), de niveler la surface supérieure du chargement du charbon, opération appelée repalage. En effet, le remplissage de la cellule par les quatre ou six ouvertures prévues à cet effet amène un vallonement du chargement avec des pics sous les ouvertures et des creux entre ceux-ci. Néanmoins, l'opération de repalage, qui peut être automatique ou manuelle, et qui s'effectue grâce au va-et-vient de la repaleuse, n'est pas contrôlable puisque le profil de chargement n'est jamais visible pendant l'opération. Le résultat final dépend donc, dans une large mesure, de l'habileté et de l'expérience du responsable de la manœuvre.

Or, il faut bien savoir que, bien que les poids, et par là les volumes, soient contrôlés, ces derniers peuvent varier selon la teneur en humidité, la nature du charbon et la densité du chargement, ce qui peut amener des variations dans les quantités déversées. De ce fait, des enfournements répétitifs mal répartis peuvent provoquer des ennuis graves au revêtement de briques réfractaires des cellules et à la décantation des goudrons.

Le seul contrôle effectué jusqu'à présent est un con-

trôle de la hauteur de chargement et non du profil du chargement. Ce contrôle présente toutefois un certain caractère artisanal, dans la mesure où il se fait manuellement et consiste à introduire, par chacune des bouches de chargement, une barre munie d'un plateau qui vient prendre appui sur la surface supérieure de la charge de coke. La distance de la barre restant hors du four permet de mesurer la hauteur de chargement en dessous de la bouche en question. En général, cette mesure est correcte mais il n'y a que quatre à six points de mesure pour une longueur de plus de douze mètres du four et les résultats sont, de ce fait, peu précis. Cette opération de contrôle est, en outre, pénible et dangereuse pour le personnel en raison des conditions sévères, notamment des flammes, des fumées, des températures et du matériel lourd et encombrant à manipuler. En plus, ces contrôles ne sont pas effectués systématiquement car ils freinent la production, en général une fois par semaine, et ne portent alternativement que sur une vingtaine de fours alors que les cokeries en comptent plus d'une centaine.

De manière générale, des méthodes sont connues dans l'état de la technique pour mesurer la température à l'intérieur d'un four à coke. Tout d'abord le brevet US-A-3,501,380 décrit un dispositif et un procédé pour mesurer la température des parois d'un four à coke via l'énergie radiante émise par celle-ci.

La méthode ainsi que le dispositif utilisés ne prévoient pas la mesure de la hauteur du coke mais bien de la température uniquement.

Ensuite, des dispositifs de mesure ont été décrits dans les documents JP-A-55062791 et EP-A-0 077 409 qui, au moyen de capteurs thermiques, permettent d'établir un profil de température du saumon de coke, lorsque celui-ci est poussé hors du four de carbonisation par le bélier de la défourneuse.

Plus particulièrement, le JP-A-55062791 mesure la température au travers d'une rainure s'étendant sur toute la hauteur de la paroi du four de carbonisation. Ce profil de température est ensuite converti pour donner une indication de la hauteur du coke à l'intérieur du four.

Cependant, il est à remarquer que la conductibilité du revêtement réfractaire des parois opposées à la rainure ainsi que la radiation du coke, rend cette mesure de la hauteur du coke très peu précise.

De la même manière, le document EP-A-0 077 409 vise à mesurer un profil de température au moyen de capteurs thermiques placés dans la partie supérieure du guide-coke lorsque le coke est poussé hors du four.

Les capteurs utilisés sont des pyromètres optiques qui fournissent un signal analogique à la variation de la température. Dès lors, ces signaux qui sont transformés en courbes de niveau, dépendent de la mesure de température du coke.

Dès lors, du fait de la conductibilité thermique des matériaux et de la capacité radiative élevée du coke, il est impossible de déterminer un profil de hauteur précis du saumon de coke par cette méthode.

Le but de la présente invention est de prévoir un nouveau dispositif de mesure de la hauteur de coke qui, réalisée automatiquement, fournit des mesures précises et fiables lors de chaque défournement.

Pour atteindre cet objectif, la présente invention prévoit un dispositif de mesure de la hauteur de coke à sa sortie du four du genre décrit dans le préambule.

Il est caractérisé par une ouverture verticale dans la partie supérieure de la paroi du guide-coke et par un capteur infra-rouge à large bande passante disposé en face de ladite ouverture pour mesurer de manière analogue la variation de hauteur du saumon de coke lors du défournement.

Cette mesure est donc réalisée en automatique et sans intervention manuelle. Il n'est donc plus nécessaire d'avoir du personnel disponible et, surtout, qui est exposé aux conditions sévères et dangereuses décrites ci-dessus.

Les mesures sont effectuées à chaque défournement d'un saumon de coke. Il est donc aisément possible de constater le profil du saumon et d'en vérifier les variations au cours des défournements consécutifs.

Etant donné que la mesure se fait sur toute la longueur du saumon de coke et pendant le mouvement de celui-ci, il est possible de déterminer, non pas seulement les hauteurs à certains endroits, mais tout le profil de la surface de chargement et ceci avec une assez grande précision.

Etant donné que le contrôle est effectué à la sortie du four et non plus à travers les bouches d'enfournement ouvertes, il supprime les risques d'accidents du personnel et, de plus, il ne perturbe ni le rendement thermique du four, ni l'exploitation.

Par intégration des résultats de mesure, il devient, en outre, possible de vérifier les chargements (séquences de repalage, bascule, densité de chargement, etc...)

Etant donné que le dispositif de mesure ne vise pas à mesurer la température mais le déplacement spatial du changement d'émissivité (partie supérieure coke/air chaud), une mesure plus précise du profil de hauteur du saumon de coke est obtenue.

D'autres particularités ressortiront de la description d'un mode de réalisation avantageux présenté ci-dessous, à titre d'illustration, en référence à la figure unique qui représente schématiquement une coupe longitudinale à travers un four à coke équipé d'un dispositif de mesure selon la présente invention.

Le four représenté sur la figure comporte une cellule parallélépipédique étroite et allongée 10 avec une sole 12, une porte d'entrée 14, une porte de sortie 16 et une voûte 18 avec quatre bouches d'enfournement non représentées. Du côté de l'entrée du four se trouve une défourneuse 20 dont le bélier 22 peut être déplacé à travers le four pour pousser le saumon de coke 24 hors de la cellule 10. La référence 26 désigne le profil supérieur du saumon de coke 24 qui peut être déterminé avec précision lors du défournement grâce au dispositif de mesure proposé par la présente invention.

A la sortie du four, le saumon de coke traverse un guide-coke 28 avant d'être déversé dans un wagon à coke 30 (car-coke). Ce guide-coke 28 comporte un couloir mobile 32 qui présente, dans la partie supérieure, une ouverture verticale allongée 34 d'environ 4 cm de large et un mètre de haut. Face à cette ouverture se trouve un capteur infra-rouge 36, connu en soi, par exemple du type RotaSonde TS 2006 de la société Delta S.A. Il s'agit d'un capteur de mesure à balayage sensible aux rayonnements infrarouges, qui permet de détecter la différence d'émissivité de la partie supérieure du coke par rapport à celle de l'air chaud.

En particulier, l'interface entre ces deux milieux solides-gazeux est délimitée par le fait que le saumon de coke est plus chaud et émet une luminosité plus intense que l'air chaud se trouvant au dessus de celui-ci.

Pour établir une mesure de la hauteur du saumon de coke, ce capteur délivre un signal analogique sous la forme d'une tension électrique qui est fonction de la position angulaire de cet endroit de changement d'émissivité détecté dans le champs de mesure du capteur.

La précision du système est remarquable.

Ce type de capteur a une large bande passante et permet une bonne élimination de l'influence des flammes au-dessus du saumon de coke et une bonne détection en présence des fumées et poussières.

Ce capteur permet ainsi de mesurer de manière analogue la variation de hauteur du saumon de coke 24 lors de son passage en face de cette fenêtre 34 pendant le défournement. Ces mesures permettent, après enregistrement et par calcul, de se rendre compte de la qualité du remplissage du four aussi bien du point de vue quantitatif que du point de vue répartition et permet dès lors d'optimiser le remplissage, de mieux contrôler les résultats de l'opération d'écrautage des monticules à l'aide d'une repaleuse 38 et par là de rectifier la manoeuvre à effectuer et ainsi minimiser les problèmes de détérioration du revêtement réfractaire.

De plus, ce système est réalisable sur n'importe quel guide-coke, quel que soit le mode d'exploitation de la cokerie.

Revendications

1. Dispositif de mesure de la hauteur de coke dans une cellule (10) de carbonisation de cokerie avec une porte d'entrée (14) et une porte de sortie (16), une voûte (18) avec plusieurs bouches de chargement de la cellule avec du coke, une défourneuse (20) pour faire pénétrer un bélier (22) à travers la porte d'entrée (14) dans la cellule (10) et pour pousser le saumon de coke (24) longitudinalement hors de la cellule (10) à travers la porte de sortie (16) et le long d'un guide-coke (28) disposé à la sortie de la cellule (10), caractérisé par une ouverture verticale (34) dans la partie supérieure de la paroi (32) du guide-coke (28) et par un capteur infra-rouge

(36) à large bande passante disposé en face de la dite ouverture (34) pour mesurer, de manière analogique, la variation de hauteur du saumon de coke (24) lors de son défournement.

5

2. Dispositif de mesure de la hauteur de coke selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit capteur infrarouge délivre une tension électrique qui est fonction de la position de l'endroit de changement d'émissivité entre le coke et l'air dans le champs de mesure du capteur. 10
3. Procédé de mesure de la hauteur de coke sortant d'une cellule (10) de carbonisation de cokerie comprenant un capteur infrarouge qui mesure l'intensité de l'émission dans tout le champs de mesure, caractérisé par les étapes de : 15
 - détecter la différence d'émissivité entre le saumon de coke et de l'air se trouvant au dessus de celui-ci; 20
 - délimiter l'interface située entre le corps solide formé par la surface supérieure du coke et l'air;
 - délivrer un signal analogique en fonction du changement de position de cette interface dans le champs de mesure du capteur. 25
4. Procédé de mesure selon la revendication 3, caractérisé en ce que le signal analogique est donné sous la forme d'une variation de tension électrique. 30

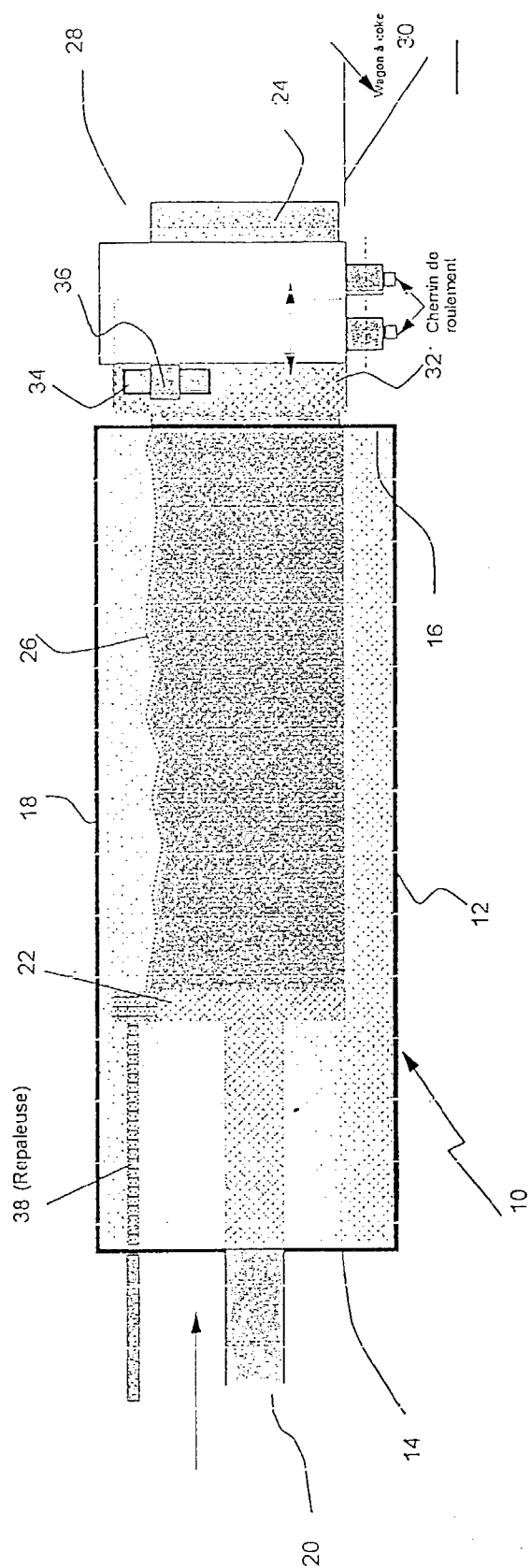
35

40

45

50

55





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 87 0042

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.6)
X	EP 0 077 409 A (BETHLEHEM STEEL CORP) 27 avril 1983	1-4	C10B41/00 C10B33/14
Y	* revendications; figures * ---	1-4	
Y	US 3 501 380 A (PERCH MICHAEL) 17 mars 1970	1-4	
	* revendications; figures * ---		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 044 (C-095), 19 mars 1982 & JP 56 159278 A (MITSUBISHI CHEM IND LTD), 8 décembre 1981, * abrégé * -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			C10B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		29 mai 1998	Meertens, J
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 (P4C02)