



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

(11) Numéro de publication:

0 298 004
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 88440053.2

(51) Int. Cl.⁴: C 21 B 7/24

(22) Date de dépôt: 28.06.88

(30) Priorité: 30.06.87 FR 8709259

(43) Date de publication de la demande:
04.01.89 Bulletin 89/01

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

(71) Demandeur: INSTITUT DE RECHERCHES DE LA
SIDERURGIE FRANCAISE (IRSID)
Voie Romaine B.P. 64
F-57210 Maizières-lès-Metz (FR)

(72) Inventeur: Ourth, Guy
8, rue d'Aunis
F-57000-Moulins St. Pierre (FR)

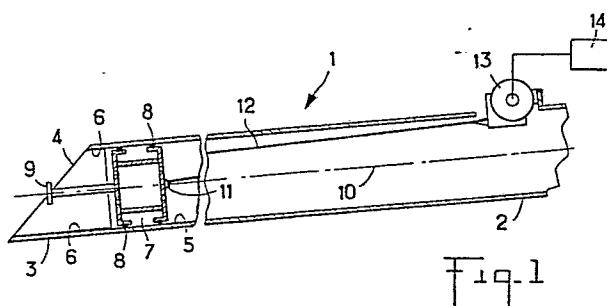
(74) Mandataire: Ventavoli, Roger et al
IRSID B.P. 64 Voie Romaine
F-57210 Maizières-lès-Metz (FR)

(54) Sonde de carottage notamment pour haut fourneau.

(57) Cette sonde de carottage destinée notamment au carottage dans l'homme mort d'un haut fourneau comprend un capteur (7, 13, 14) de position du nez de la carotte à l'intérieur de la sonde.

Le capteur comprend un piston (7) susceptible de glisser dans la sonde (1) sous la poussée de la carotte et un dispositif de mesure (12, 13, 14) du coulissement du piston.

Le dispositif de mesure (12, 13, 14) comprend un câble (12) lié au piston (7) et s'enroulant sur un tambour (13) à tension de rappel, dont la rotation fournit l'indication de mesure recherchée.



Description**SONDE DE CAROTTAGE NOTAMMENT POUR HAUT FOURNEAU**

L'invention concerne une sonde de carottage.

Elle concerne plus particulièrement les carottages effectués dans les fours de fusion réduction tels que les hauts fourneaux sidérurgiques.

Parmi les divers sondages effectués au cœur d'un haut fourneau, il est connu de procéder notamment à un carottage dans "l'homme mort", c'est-à-dire le massif de matières carbonnées solides situé au centre du haut fourneau au-dessus du creuset. On pourra se reporter à ce sujet aux demandes de brevet FR 2 605 396 et FR 2 606 035.

L'analyse ultérieure de la carotte retirée permet théoriquement de résulter les composants dans les différentes zones du haut fourneau.

Cependant, cette reconstitution est perturbée par la compaction de la carotte au fur et à mesure de son introduction dans la sonde.

Le but de l'invention est de proposer une sonde permettant une reconstitution fidèle des différentes zones du haut fourneau, malgré la compaction éventuelle de la carotte.

A cet effet, l'invention propose une sonde de carottage munie d'un capteur de position du nez de la carotte à l'intérieur de la sonde. Connaissant à chaque instant cette position d'une part, qui correspond à la longueur de la carotte en formation, et connaissant de manière classique la course de la sonde à l'intérieur du haut fourneau d'autre part, il est facile d'en déduire à chaque instant l'évolution de la compaction ou, si l'on préfère, l'évolution de la compaction sur la longueur de la carotte, et d'en tenir compte pour la reconstitution théorique des zones explorées.

Avantageusement, on s'efforce parallèlement de réduire la compaction grâce à un court tronçon de sonde adjacent à l'ouverture prévu avec un diamètre intérieur légèrement réduit par rapport au reste de la sonde. Une fois franchi le tronçon rétréci, la carotte progresse avec un minimum de frottements dans la sonde. La sonde est de préférence à ouverture biseautée pour pénétrer plus facilement dans le matériau exploré.

Avantageusement, le capteur comprend un piston susceptible de glisser dans la sonde sous la poussée de la carotte et un dispositif de mesure du coulissolement du piston.

Avantageusement, le piston est monté à frottement faible dans la sonde.

Avantageusement, le dispositif de mesure comprend un câble lié au piston et s'enroulant avec un tambour à tension de rappel, dont la rotation fournit l'indication de mesure recherchée.

Avantageusement, la rotation du tambour est mesurée par un potentiomètre.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description suivante d'un mode préféré de réalisation. Il sera fait référence au dessin annexé sur lequel :

- la figure 1 est une vue latérale, avec coupe partielle, d'une sonde conforme à l'invention ; et
- la figure 2 est un graphique de carottage.

La sonde 1 est un organe tubulaire introduit à l'intérieur du haut fourneau par l'orifice d'une tuyère. Une extrémité arrière 2 de la sonde est prise dans un dispositif de maintien et guidage d'un banc d'introduction de sonde, connu en soi (cf. les documents FR 2 605 396 et FR 2 606 035).

L'autre extrémité (extrémité avant) 3 de la sonde 1 est conformée selon une section elliptique 4, dans un plan incliné par exemple à 45°, de manière à présenter un bord d'attaque aiguisé en biseau favorisant le carottage.

La paroi tubulaire interne 5 de la sonde présente un diamètre sensiblement constant (de 250 mm par exemple) au moins sur toute l'étendue utilisée pour le carottage, à l'exception d'un court tronçon au niveau de l'extrémité 3, où la section de passage est rétrécie par la présence d'un revêtement en tôle réfractaire (de 5 mm d'épaisseur par exemple).

A l'arrière de ce tronçon rétréci se trouve un piston cylindrique 7 représenté sur la figure 1 en position d'extension maximale. Le piston 7 est susceptible de coulisser à l'intérieur de la sonde 1, sa liberté de coulissolement étant seulement freinée par des organes de frottement 8 (des joints toriques par exemple) portant sur la paroi interne 5 de la sonde 1.

La face avant du piston 7 porte une tige centrale au bout de laquelle est prévue une plaque d'appui 9, perpendiculaire à l'axe 10 de la sonde, et venant, lorsque le piston est dans sa position d'extension maximale, sensiblement intersecer la section elliptique 4 selon son petit axe. Cette plaque d'appui 9 est destinée à venir en contact avec le nez de la carotte et à permettre ainsi à celle-ci de repousser, au fur et à mesure de son entrée dans la sonde, le piston 7 vers l'arrière de la sonde. Le freinage du piston 7 est insuffisant pour augmenter de manière notable la compaction de la carotte.

La face arrière du piston 7 comporte un point d'accrochage 11 d'une extrémité d'un câble 12 dont l'autre extrémité s'enroule sur un tambour 13. Celui-ci est monté, d'une façon connue en soi, avec un rappel élastique permanent dans le sens de son enroulement, de manière que le câble 12 soit toujours tendu ; la force élastique de rappel est cependant insuffisante pour tirer à elle seule le piston freiné 7.

La rotation du tambour 13 fait tourner un potentiomètre 14 dont les indications sont directement fonction de l'enroulement du câble 12, autrement dit, du recul du piston dans la sonde et donc de la progression du nez de la carotte à l'intérieur de la sonde, c'est-à-dire de la longueur réelle de la carotte.

Si la carotte n'était pas compactée, sa longueur serait exactement égale à l'avancée de la sonde au sein du haut fourneau, laquelle est mesurée par des moyens classiques prévus sur le banc d'introduction.

Sur le graphique de la figure 2, l'abscisse x mesure l'avance de la sonde et l'ordonnée y la longueur

réelle de la carotte mesurée conformément à l'invention. L'origine est prise au nez de la tuyère d'introduction et l'axe vertical en trait mixte représente l'axe du haut fourneau. Il est rappelé que, en cours de fonctionnement du haut fourneau, une cavité, dite cavité tourbillonnaire, se forme au nez de la tuyère et s'étend sur une distance d'environ un mètre ou un peu plus à partir de celui-ci. Lors du sondage, le haut fourneau étant à l'arrêt, cette cavité se remplit naturellement de matériaux solides provenant de la charge du haut fourneau et qui chutent dans cette cavité jusqu'à la remplir pratiquement totalement. Un bourrage introduit par la tuyère préalablement au carottage permet éventuellement de compléter le remplissage. C'est ce remplissage qui explique que les courbes de la figure 2 démarrent au point d'origine du graphique déterminé comme étant le nez de la tuyère.

La droite A ($y = x$) correspond à la courbe théorique obtenue quand il n'y a pas compactage.

En pratique, les courbes obtenues sont situées en dessous de la courbe A, compte tenu du compactage qui réduit y par rapport à x.

Les courbes B et C correspondent à deux essais réalisés à des dates différentes sur un haut fourneau arrêté depuis environ 6 heures, le premier avec une vitesse d'avancement de la sonde de 0,2 m/s et le second de 0,14 m/s.

L'invention permet de suivre l'indice de compaction instantané, représenté par la pente en chaque point des courbes obtenues. On observe sur les deux courbes B et C que l'indice de compaction instantané est sensiblement constant sur une première partie de la course de la sonde (à part une anomalie locale pour la courbe C), puis chute brutalement à une autre valeur sensiblement constante inférieure sur une seconde partie de la course (à partir d'environ 3,50 m de course). La connaissance du compactage à chaque instant permet de tirer des conséquences exactes de l'analyse ultérieure de la carotte. Bien entendu, alors que l'on a supposé dans le dispositif décrit ci-dessus que le tambour 13 était fixe en position par rapport à la sonde, celui-ci pourrait aussi être fixé par rapport au haut fourneau. Dans ce cas, le piston 7 entraîné par la sonde lors du carottage provoquerait le déroulement du câble sur le tambour, avec toutefois, un décalage par rapport à l'avancée de la sonde, dû à la pénétration de la carotte dans celle-ci. On comprend aisément qu'on mesurerait alors directement la différence entre longueur de pénétration de la sonde et longueur de carotte c'est-à-dire la compaction effective.

Bien que l'invention ait été décrite dans le cadre d'un carottage en haut fourneau, il est clair qu'elle s'applique à toute espèce de carottage, notamment le carottage des sols.

Revendications

1. Sonde de carottage destinée notamment au carottage dans l'homme mort d'un haut

fourneau, caractérisée en ce qu'elle comprend un capteur (7, 13, 14) de position du nez de la carotte à l'intérieur de la sonde.

2. Sonde selon la revendication 1, caractérisée en ce que le capteur comprend un piston (7) susceptible de glisser dans la sonde (1) sous la poussée de la carotte et un dispositif de mesure (12, 13, 14) du coulissemement du piston.

3. Sonde selon la revendication 2, caractérisée en ce que le piston (7) est monté à frottement faible dans la sonde (1).

4. Sonde selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, caractérisée en ce que le dispositif de mesure (12, 13, 14) comprend un câble (12) lié au piston (7) et s'enroulant sur un tambour (13) à tension de rappel, dont la rotation fournit l'indication de mesure recherchée.

5. Sonde selon la revendication 5, caractérisée en ce que la rotation du tambour (13) est mesurée par un potentiomètre.

6. Sonde selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle possède une ouverture biseautée (4).

7. Sonde selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisée en ce qu'un court tronçon (6) de sonde (1) adjacent à l'ouverture est prévu avec un diamètre intérieur légèrement réduit par rapport au reste (5) de la sonde.

5

10

15

20

25

35

40

45

50

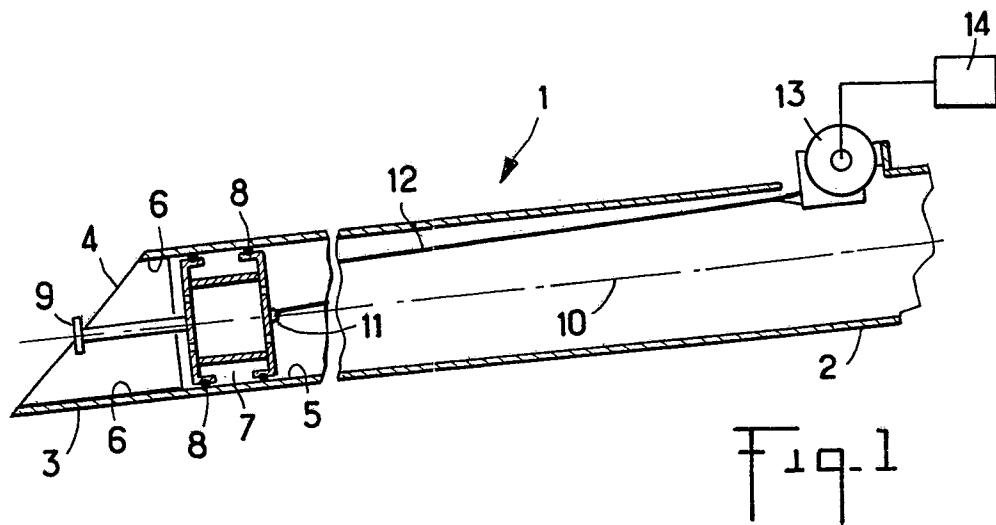
55

60

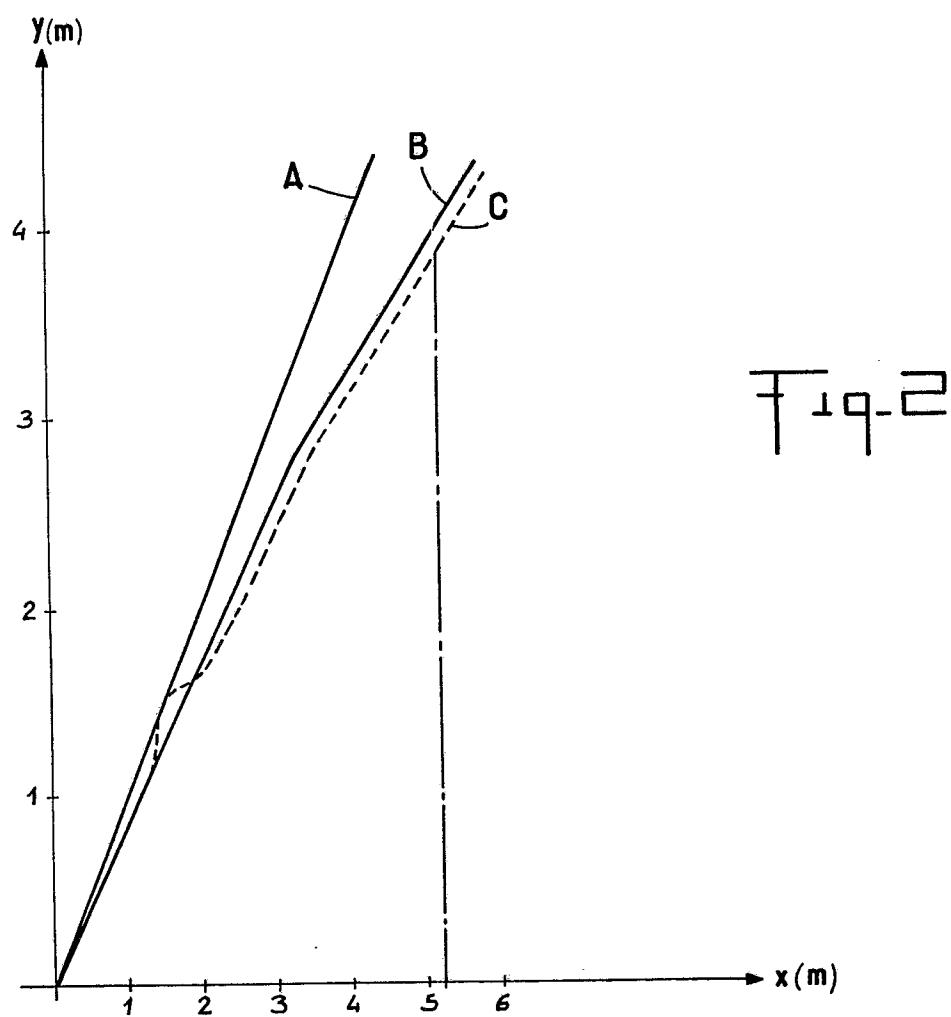
65

3

0298004



T1q-1



T1q-2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 88 44 0053

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
X	DE-C- 404 259 (WERNER GENEST) * En entier * ---	1-3	C 21 B 7/24
A	US-A-3 152 479 (R.L. SMALL) * Figures 2-5 * ---	6	
A	US-A-2 772 006 (L.A. GIONET) ---		
A	DE-C- 675 824 (R. GERISCH) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			C 21 B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	21-09-1988	ELSEN D.B.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	