

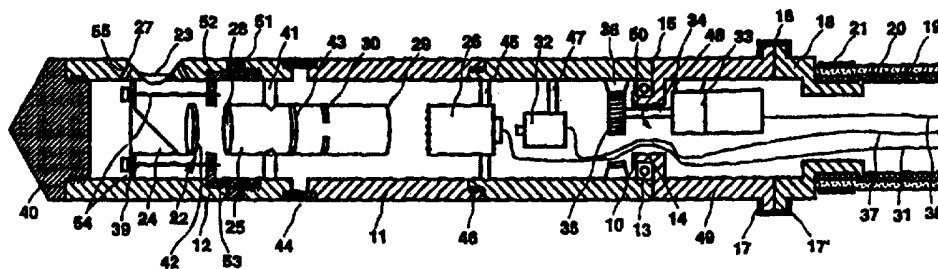


DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

<p>(51) Classification internationale des brevets ⁶ : G02B 23/24</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Numéro de publication internationale: WO 97/45761 (43) Date de publication internationale: 4 décembre 1997 (04.12.97)</p>
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR97/00902 (22) Date de dépôt international: 23 mai 1997 (23.05.97) (30) Données relatives à la priorité: 96/06645 30 mai 1996 (30.05.96) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): CENTRE DE PYROLYSE DE MARIENAU "CPM" [FR/FR]; Usine de Marienau, F-57600 Forbach (FR). (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): ISLER, Daniel [FR/FR]; 3, rue de Catalogne, F-57730 Folschviller (FR). GAILLET, Jean-Paul [FR/FR]; 1, impasse du Lys, F-57730 Peit-Ebersviller (FR). BENDIF, Madjid [FR/FR]; 3, rue Verlaine, F-57800 Freyming-Merlebach (FR). BASTIAN, Norbert [FR/FR]; 33, rue Pierre de Ronsard, F-57800 Freyming-Merlebach (FR). (74) Mandataire: VENTAVOLI, Roger; Usinor Sacilor, Direction de la Propriété Industrielle, Immeuble "La Pacific" - La Défense 7, 11/13, cours Valmy, F-92070 La Défense - TSA 10001 (FR).</p>	<p>(81) Etats désignés: AU, CA, CN, JP, KR, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Publiée Avec rapport de recherche internationale.</p>	

(54) Title: ENDOSCOPIC INSPECTION SENSOR FOR COKE OVEN BATTERIES

(54) Titre: SONDE ENDOSCOPIQUE D'INSPECTION POUR BATTERIES DE FOURS A COKE



(57) Abstract

The invention discloses an endoscope with inspecting head secured at the end of a longitudinally flexible support line which connects it to a control unit provided with means for humidifying the line, characterised in that the support line (2) is rigid when axially twisted while the inspecting head (1) is movable in axial rotation and formed by an assembly detachable in two portions: one permanent portion (11) secured at the end of the support line by a rotary joint (10) and housing a miniature camera (26), and an interchangeable portion (12), rigidly fixed to the said permanent portion, in the extension of the latter, by means of a detachable connection (44) and comprising a parietal opening (lateral or axial) provided with a wide angled eyepiece lens (23) followed by an optical line (25) conveying the quantity of light captured by the said lens towards the camera (26), and in that means (32 to 36) are included in the sensor to drive the inspecting head in axial rotation and ensure adjustment of its angular position relative to the support line. This sensor is highly adapted for visually inspecting coke oven flues.

(57) Abrégé

L'endoscope selon l'invention, du type à tête d'inspection arrimée à l'extrémité d'une ligne de support souple longitudinalement qui la raccorde à une unité de manoeuvre pourvue de moyens d'humidification de la ligne, se caractérise en ce que la ligne de support (2) est rigide en torsion axiale alors que la tête d'inspection (1) est mobile en rotation axiale et formée par un assemblage démontable de deux parties: une partie permanente (11) arrimée à l'extrémité de la ligne de support par un joint rotatif (10) et abritant un appareil de prise de vues miniaturisé (26), et une partie interchangeable (12), rigidement fixée à ladite partie permanente dans le prolongement de celle-ci à l'aide d'un raccord démontable (44) et comportant une ouverture pariétale (latérale ou axiale) pourvue d'une lentille oculaire à grand angle (23) suivie d'une ligne optique (25) d'acheminement de l'énergie lumineuse captée par ladite lentille vers l'appareil de prise de vues (26), et en ce que des moyens (32 à 36) sont embarqués dans la sonde pour motoriser la rotation axiale de la tête d'inspection et assurer le réglage de sa position angulaire par rapport à la ligne de support. Cette sonde est parfaitement adaptée à l'inspection visuelle des cameaux de fours à coke.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Bésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

Sonde endoscopique d'inspection pour batteries de fours à coke.

La présente invention concerne la maintenance de fours industriels, en particulier des batteries de fours à coke. Elle à trait plus précisément à
5 une surveillance précise de l'état des réfractaires formant les parois des carnaux de ces fours, pendant la marche même de ceux-ci.

Au cours de son exploitation, une batterie de fours à coke subit des contraintes thermo-mécaniques essentiellement causées par le caractère cyclique des opérations d'enfournement et de défournement des matières.
10 Il en résulte à plus ou moins brève échéance des déformations permanentes des parties métalliques et réfractaires qui vont réduire la durée de vie de la batterie.

Pour atteindre des durées de vie satisfaisantes, de trente années et plus, il est nécessaire d'établir régulièrement un diagnostic précis de l'état
15 des réfractaires de fours. Toutefois, ce diagnostic est souvent difficile à réaliser en raison de l'accessibilité très limitée de certaines zones du four, comme les carnaux par exemple, et qui sont d'ailleurs les endroits les plus sollicités thermiquement. Il peut en résulter des interventions trop tardives, des réparations mal adaptées ou inutiles.

L'endoscopie, technique désormais largement répandue dans de nombreux secteurs de l'industrie, reste cependant encore à ce jour peu
20 utilisée dans le domaine de la cokerie, possiblement parce que la plupart des endoscopes proposés s'avère mal adaptée à l'inspection des réfractaires au sein des carnaux des fours à coke, sans doute en raison, notamment des conditions thermiques extrêmes qui y règnent.

Schématiquement, les sondes actuellement utilisées ou utilisables pour l'inspection des carnaux de four à coke peuvent se distinguer en deux types qui ont en commun le fait que la tête d'inspection, abritant
30 l'élément sensible, est suspendue dans le carneau à l'extrémité d'une ligne de support qui la raccorde à une unité de manoeuvre disposée extérieurement au four.

Selon un premier type connu, dans lequel se situent précisément les endoscopes, la ligne de support est constituée par un long tube métallique rigide refroidi par circulation interne d'eau et manoeuvré en translation
35 verticale par un système à pignon-crémaillère. Cette réalisation forme un ensemble lourd, encombrant, peu maniable, destiné en fait à rester en place en permanence, alors que les besoins d'inspection sont de courte durée et espacés dans le temps.

Dans un deuxième type de sonde connu, auquel appartient la présente invention, le tube rigide est remplacé par une gaine souple longitudinalement s'enroulant sur un tambour dont la partie basse baigne dans un bac à eau destiné à humecter la gaine pour assurer son refroidissement. Cette technologie résulte de la découverte que l'on 5 pouvait en fait se passer d'un refroidissement par circulation interne d'eau à condition de disposer d'un appareillage simple, léger, rapidement manoeuvrable, grâce auquel la rapidité d'exécution des opérations d'inspection permettait de se passer d'un système de refroidissement 10 élaboré. C'est ainsi qu'a été conçue et développée la sonde décrite dans le document FR-B- 84.18822. Dans cette sonde, la tête sensible est constituée par un pyromètre optique de forme allongée (type "crayon") protégé à l'intérieur d'un manchon en matériau réfractaire fibreux lesté à la base et dont la partie supérieure est arrimée à l'extrémité de la gaine- 15 support souple abritant un filin d'acier au bout duquel est suspendu le pyromètre. Cette sonde donne jusqu'ici pleinement satisfaction, semble-t-il. Toutefois, elle se limite à fournir la température des gaz au sein des carnaux, et cette grandeur n'est qu'un indicateur éloigné de l'état des réfractaires des parois.

20 Le but de la présente invention est de parvenir à une observation visuelle directe de ces parois.

A cet effet, l'invention a pour objet une sonde endoscopique pour l'inspection des parois réfractaires de fours industriels, les carnaux de fours à coke en particulier, du type comprenant une tête d'inspection 25 enfermant l'élément sensible et arrimée à l'extrémité d'une ligne de support souple longitudinalement qui la raccorde à une unité de manoeuvre pourvue de moyens d'humidification de la ligne, sonde caractérisée en ce que la ligne de support est rigide en torsion axiale, en ce que la tête d'inspection est mobile en rotation axiale et formée par un assemblage démontable de 30 deux parties: une partie permanente arrimée à l'extrémité de la ligne de support par un joint rotatif et abritant un appareil de prise de vues (avantageusement une caméra-vidéo miniature), et une partie interchangeable, fixée à la partie permanente dans le prolongement de celle-ci et comportant une ouverture pariétale (frontale ou latérale) pourvue 35 d'un objectif suivi d'une optique d'acheminement de l'énergie lumineuse captée par l'objectif vers l'appareil de prise de vues ; et en ce que des moyens sont embarqués dans la sonde pour assurer une motorisation de la rotation axiale de la tête d'inspection et le réglage de sa position angulaire

par rapport à la ligne de support.

Conformément à une réalisation, la ligne de support est constituée par une armature métallique tubulaire en fils tressés revêtue par une enveloppe souple en matière réfractaire fibreuse.

5 Selon une disposition préférée, les moyens embarqués pour actionner en rotation la tête d'inspection et lui assurer une position angulaire voulue sont constitués par un moteur solidaire de la ligne support et comportant un arbre de transmission à pignon terminal en prise sur la paroi interne de celle-ci.

10 Dans le cas d'une partie interchangeable à ouverture pariétale latérale, l'optique d'acheminement comprend un prisme de renvoi de l'énergie lumineuse captée par la lentille vers la caméra et situé au voisinage de ladite lentille.

Comme on l'aura compris, l'invention réside pour l'essentiel dans la
15 combinaison entre une ligne de support souple dans le sens "long" pour pouvoir être enroulée, mais rigide autrement afin de lui interdire tout mouvement de torsion inopiné autour de son axe, avec, à son extrémité libre, des moyens d'observation visuelle des parois des carneaux naturellement éclairés dans le rouge par le rayonnement thermique du
20 four en marche, et montés mobiles en rotation axiale à l'aide d'un actionneur embarqué piloté à distance par un opérateur à son poste de contrôle où lesdits moyens d'observation lui restituent une image réelle et instantanée des parois des carneaux.

L'invention sera bien comprise et d'autres aspects et avantages
25 apparaîtront clairement au vu de la description qui suit donnée à titre d'exemple de réalisation en référence aux planches de dessins annexées sur lesquelles:

- la figure 1 montre en section verticale une portion de carneaux d'une
30 batterie de fours à coke sur le plancher desquels un endoscope selon l'invention opère;
- la figure 2 montre en coupe longitudinale axiale le détail d'une tête sensible montée en bout de ligne de l'endoscope selon l'invention;
- la figure 3 est une représentation analogue à celle de la figure 2, mais relative à une variante de réalisation quant à la direction d'observation.

35 Sur les figures, les mêmes éléments sont désignés par des références identiques.

En se reportant d'abord sur la figure 1, on voit que la tête d'inspection 1 est suspendue par sa ligne de support souple 2 et pénètre

par gravité à l'intérieur du carneau 3 par une ouverture supérieure 4 de celui-ci. La ligne de support souple 2 passe autour d'une poulie de renvoi 5 et vient s'enrouler sur un tambour 6 pourvu de moyens de mise en rotation illustrés par la manivelle 7. Un bac demi-cylindrique 8 rempli d'eau 5 immerge la partie basse du tambour d'enroulement 6 de manière à mouiller la ligne support 2. Une console à écran 9 est montée à hauteur d'homme sur le châssis du tambour et permet à l'opérateur de réaliser l'ensemble des opérations sous un contrôle visuel permanent que lui procure l'écran de visualisation affichant ce que voit la tête d'inspection 1. Celle-ci est 10 extérieurement constituée d'une capsule métallique de forme allongée (une cinquantaine de cm de long, pour un diamètre de quelques centimètres), logée dans une coque rigide (non représentée) de matériau réfractaire de protection thermique et contre les chocs. La tête d'inspection se compose de deux portions consécutives, à peu près de même longueur, et fixées 15 l'une à l'autre par une bride d'assemblage formée par une bague molletée 44 vissable à la main: une portion "amont" 11 arrimée à la ligne support 2 au moyen d'un raccord tournant 10, et une partie "aval" 12 interchangeable. Ce raccord tournant 10 peut être classiquement réalisé à l'aide d'un roulement à billes 13 dont la virole intérieure est montée autour 20 d'une portée annulaire entrante 14 de l'embout 49 formant la terminaison de la ligne-support 2, et dont la virole extérieure est en prise avec la paroi interne de la partie "aval" mobile en rotation. Bien entendu, ces dispositions peuvent être inversées. On prendra soin cependant de toujours dimensionner le joint tournant 10 afin de ne ménager entre la partie "aval" 25 rotative et la partie "amont" fixe qu'un simple jeu fonctionnel 15 de manière à assurer au mieux l'étanchéité vis à vis de l'extérieur. Une collerette 50, ménagée en bout de portée 14, assure le blocage en translation de la tête 1 par rapport à la ligne-support.

Comme on le voit, l'embout 49 est fixé au reste de la ligne-support 2 30 au moyen d'un collier de serrage 16 en deux parties vissées l'une à l'autre et dont les extrémités libres forment des poussoirs qui appliquent l'une contre l'autre les collerettes 17 et 17' prévues à cet effet respectivement à l'extrémité de l'embout 49 et à l'extrémité de la bride 18 sur laquelle vient en prise la gaine flexible 19 constitutive de la ligne support 2.

35 Conformément à une caractéristique essentielle de l'invention, cette gaine doit être suffisamment souple pour s'enrouler sur un tambour, d'une cinquantaine de cm de diamètre par exemple, et pouvoir retrouver une forme rectiligne sous l'effet du simple poids de la tête d'inspection 1 lors

du déroulement. Dans le même temps, cette gaine doit être suffisamment rigide en torsion axiale pour éviter de surimposer des mouvements de rotation aléatoires à celui de la partie "aval" de la tête d'inspection piloté par l'opérateur. A cet effet, la gaine flexible 19 est avantageusement constituée par une armature en fil d'acier inox plat tréssé similaire aux gaines métalliques utilisées pour la protection et le blindage de câbles électriques.

Cette gaine est emmaillotée dans une couche 20 d'un isolant souple fibreux, tel que de la laine de roche en bande, apte à s'humecter par trempe dans l'eau du bac et protéger ainsi thermiquement la gaine et les différents câbles et fils qu'elle contient. L'assemblage est assuré par un collier de serrage. Dans une gaine de ce type, une cane souple peut fort bien être implantée tout du long pour permettre une circulation d'air de refroidissement, si on le souhaite.

En se reportant à la figure 2 plus précisément, on voit que l'intérieur de la tête d'inspection 1 à visée latérale est pourvu d'un certain nombre d'organes qui sont les suivants, en commençant par le bas:

D'abord une ligne optique 22 de saisie visuelle des images vues par la sonde et comprenant: un objectif "grand angle" 23 couplé à un prisme 24 de renvoi associé à un doublet d'adaptation 42 qui constitue le premier élément de la chaîne optique servant au transfert de l'image formée par l'objectif 23 en direction de l'appareil de prise de vues. Le reste est constitué par un tube optique 25 monté devant l'appareil de prise de vues 26. L'objectif 23 prend place dans une ouverture 27 ménagée à cet effet dans la paroi latérale de la tête d'inspection 1. Son champ visuel détermine la taille de la plage observable sur la paroi des carneaux. Le prisme 24 renvoie à angle droit le faisceau lumineux reçu de l'objectif 23 de manière à l'orienter selon l'axe longitudinal de la sonde en direction du tube optique 25. Ce dernier, pourvu d'un doublet d'entrée 28 et d'un doublet de sortie 29 à ses extrémités, d'un filtre d'atténuation ou de correction spectrale 43 et d'un diaphragme d'adaptation de luminosité 30, est destiné à transporter l'image vers l'appareil de prise de vues 26, avantageusement constitué par une micro-caméra à réseau matriciel de photodiodes. L'image de la plage inspectée ainsi reçue par la caméra est envoyée sur l'écran de visualisation 9 à l'aide du câble souple 31.

La tête d'inspection 1 comprend en outre un codeur incrémental 32 permettant à tout instant de connaître la position angulaire de l'objectif 23 (donc de la direction d'observation) par rapport à un point "zéro" de

référence et ainsi pouvoir accomplir un ballayage circulaire complet du carneau sous contrôle permanent de l'opérateur, ou de retrouver aisément une plage préalablement observée.

La tête d'inspection 1 est également pourvue d'un moteur réversible
5 synchrone à courant continu 33 associé à ses organes de transmission que sont un arbre d'entraînement 34 à l'extrémité duquel un pignon 35 engrène sur une roue dentée 36 fixée contre la paroi intérieure de la partie "aval" mobile en rotation de la sonde.

De tous les équipements spécifiés ci-avant, seul le moteur 33, avec
10 son arbre à pignon 34, 35, n'est pas solidaires de la tête rotative 1. Sa fixation dans l'embout est assurée par une attache 48.

Des câbles électriques 37 et 38 assurent les liaisons nécessaires du codeur 32 et du moteur 33 avec l'extérieur.

Tous ces équipements sont fixés dans la sonde à l'aide d'attelles qui
15 les relient rigidement à la paroi intérieure. Les attelles 39 de fixation du prisme 24 et de son doublet d'adaptation 42 associé sont accessibles par l'avant de la sonde après enlèvement du nez de sonde 40.

Une accessibilité améliorée de cette partie essentielle de la sonde peut avantageusement être réalisée à l'aide de la bride 51 vissée à
20 l'extrémité du tube 11 et présentant d'une part une portée cylindrique 52 sur laquelle vient s'enfiler le tube constitutif de la partie interchangeable 12 en s'autocentrant, et d'autre part une couronne radiale 53 pourvue de taraudages dans lesquels viennent prendre des vis de serrage 54. Ces dernières, également accessible après enlèvement du nez 40, portent à leur
25 extrémité sur l'attelle 39 qu'elles traversent assurant ainsi par serrage la fixation de la partie interchangeable 12 au tube 11.

L'attelle 41 de fixation du tube optique 25 est accessible depuis la bague démontable 44 permettant aussi l'accès au filtre 43. L'attelle 45 de
30 fixation de l'appareil de prise de vues 26 est accessible grâce à une liaison vissée 46 qui réunit les deux tronçons contigus constitutifs de la partie permanente 11. Elle permet également, après retrait de la caméra 26, d'accéder à l'attelle 47 d'ancrage du codeur incrémental 32.

On observera que des petites canalisations 55 sont ménagées dans le tube 12 au niveau de l'ouverture 27 et réparties autour de l'objectif 23.
35 Ces canalisations qui relient l'intérieur de la sonde à l'espace ménagé devant l'objectif 23, permettent l'établissement d'un rideau d'air de protection devant la lentille frontale de cet objectif si, conformément à une mise en oeuvre préférée de l'invention, l'intérieur de la sonde est parcouru

par un courant d'air de refroidissement.

A l'exception du prisme 24, devenu alors inutile, on retrouve tous ces éléments et dispositions particulières à l'identique dans la tête d'inspection de la figure 2 adaptée à une visée axiale. Dans cette variante, 5 l'ouverture latérale 27 a été remplacée par une ouverture axiale 27' ménagée dans l'embout terminal 40' formant le nez de sonde. Cette ouverture reçoit l'objectif à grand angle 23, lequel transmet alors l'image captée au tube optique 25.

Tout le reste est inchangé. On comprend que l'on peut ainsi passer 10 aisément avec le même équipement de base d'une configuration à visée latérale (fig. 1) à une configuration à visée axiale (fig. 2) et réciproquement, simplement en remplaçant la partie "aval" interchangeable 12, qui peut être aisément démontée à la main grâce à la bague de vissage 44. De même, pour une configuration donnée, on peut 15 passer d'une vision panoramique à une zone plus détaillée de la surface à inspecter, grâce à un jeu de parties interchangeables doté d'objectifs 23 à angle optique progressif allant de 30 à 105°C.

Bien entendu, l'invention ne se limite pas aux exemples décrits, mais s'étend à de multiples variantes ou équivalents dans la mesure où sont 20 reproduites les caractéristiques essentielles de l'endoscope tel que défini dans les revendications jointes.

REVENDICATIONS

1) Sonde endoscopique pour l'inspection des parois réfractaires de fours industriels, du type comprenant une tête d'inspection enfermant l'élément sensible et arrimée à l'extrémité d'une ligne de support souple longitudinalement qui la raccorde à une unité de manoeuvre pourvue de moyens d'humidification de la ligne, sonde caractérisée en ce que la ligne de support (2) est rigide en torsion axiale, en ce que la tête d'inspection (1) est mobile en rotation axiale et formée par un assemblage démontable de deux parties: une partie permanente (11) arrimée à l'extrémité de la ligne de support par un joint rotatif (10) et abritant un appareil de prise de vues (26), et une partie interchangeable (12) rigidement fixée à ladite partie permanente dans le prolongement de celle-ci à l'aide d'un raccord démontable (44), et comportant une ouverture pariétale pourvue d'un objectif (23) suivi d'une ligne optique (2é) d'acheminement de l'image captée par ledit objectif vers l'appareil de prise de vues (26), et en ce que des moyens (32 à 36) sont embarqués dans la sonde pour assurer une motorisation de la rotation axiale de la tête d'inspection et le réglage de sa position angulaire par rapport à la ligne de support.

20

2) Sonde endoscopique selon la revendication 1, caractérisée en ce que la ligne de support (2) est constituée par une armature métallique tubulaire (19) en fils tressés revêtue par une enveloppe souple (20) en matière réfractaire.

25

3) Sonde endoscopique selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'appareil de prise de vues (26) est une caméra à réseau matriciel de photodiodes.

30

4) Sonde endoscopique selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens embarqués pour assurer la rotation axiale de la tête d'inspection sont constitués par un moteur (33) animant un arbre d'entraînement (34) à pignon (35) en prise contre la paroi intérieure de la partie permanente (11) de la tête de sonde.

35

5) Sonde endoscopique selon la revendication 1 ou 4, caractérisée en ce que les moyens pour assurer le réglage de la position angulaire de la tête d'inspection sont constitués par un codeur incrémental (32) monté

dans la partie permanente (11).

6) Sonde endoscopique selon la revendication 1 caractérisée en ce que la partie interchangeable (12) comporte une ouverture pariétale latérale (27) pourvue d'un objectif (23) associé à un prisme (24) de renvoi de l'image captée selon l'axe de la tête de sonde en direction de la ligne optique (22) disposée au voisinage immédiat dudit prisme.

7) Sonde endoscopique selon la revendication 1 caractérisée en ce que la partie interchangeable (12) comporte une ouverture pariétale axiale (27') ménagée dans le nez de sonde (40') et pourvue d'un objectif (23) envoyant l'image captée directement vers la ligne optique (22') disposée dans son voisinage immédiat.

8) Sonde endoscopique selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'extrémité de la ligne-support (2) servant à l'arrimage de la tête d'inspection (1) est constituée par un embout (49) présentant, une extrémité, une portée (14) d'appui du joint tournant (10) et, à son autre extrémité, un raccord (16,17) de liaison rigide démontable avec le reste de la ligne support.

9) Sonde endoscopique selon la revendication 1 caractérisée en ce que le raccord démontable reliant la partie permanente (11) à la partie interchangeable (12) est constitué d'une bague vissée (44).

10) Sonde endoscopique selon la revendication 1 caractérisée en ce qu'elle est pourvue de moyens pour une circulation interne d'air de refroidissement.

1 / II

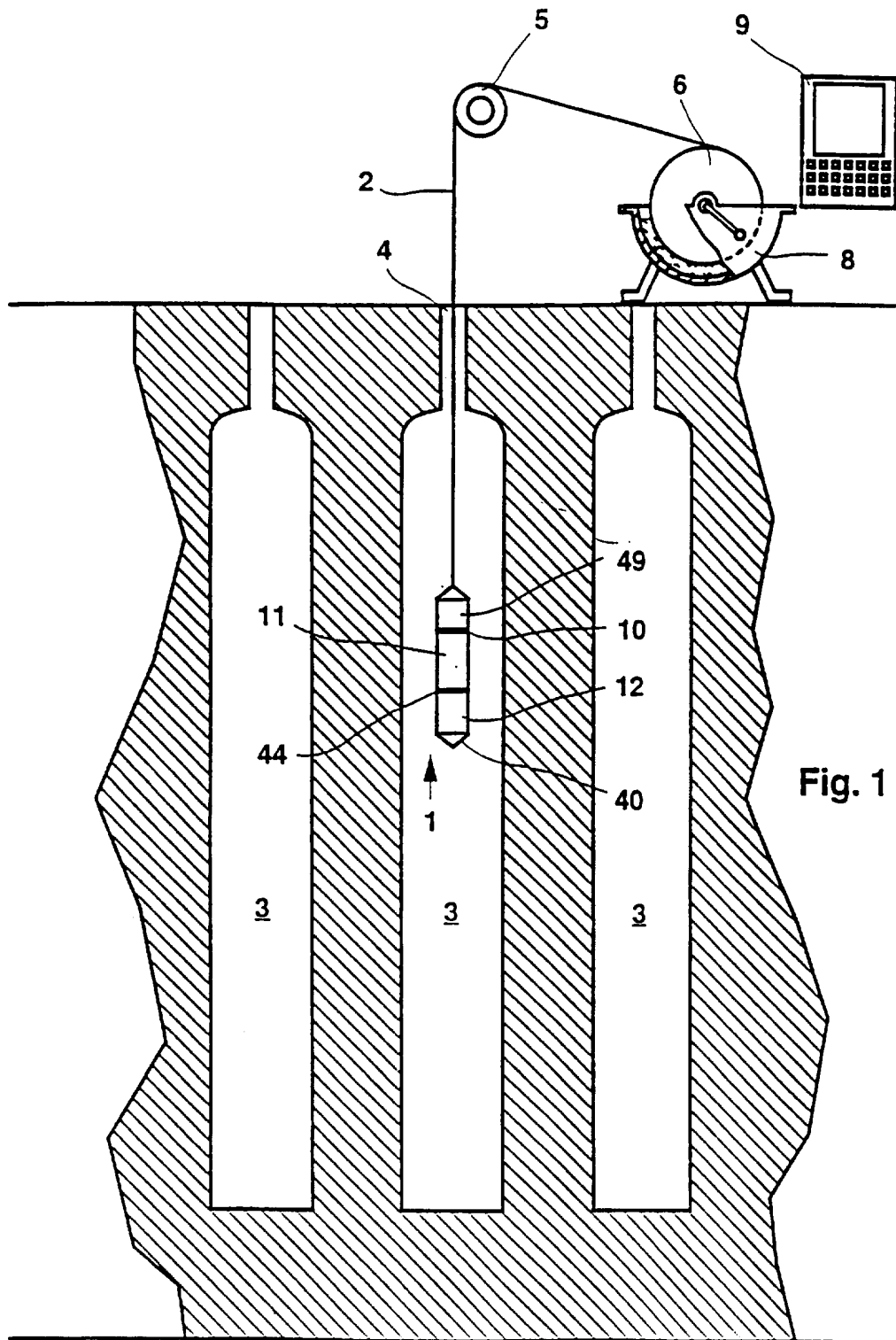


Fig. 1

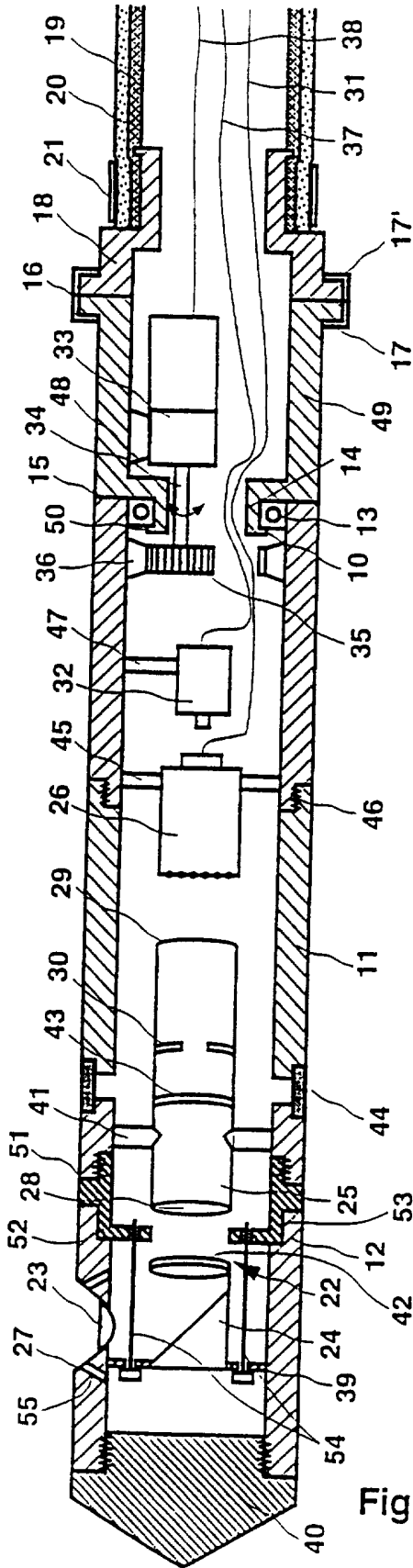


Fig. 2

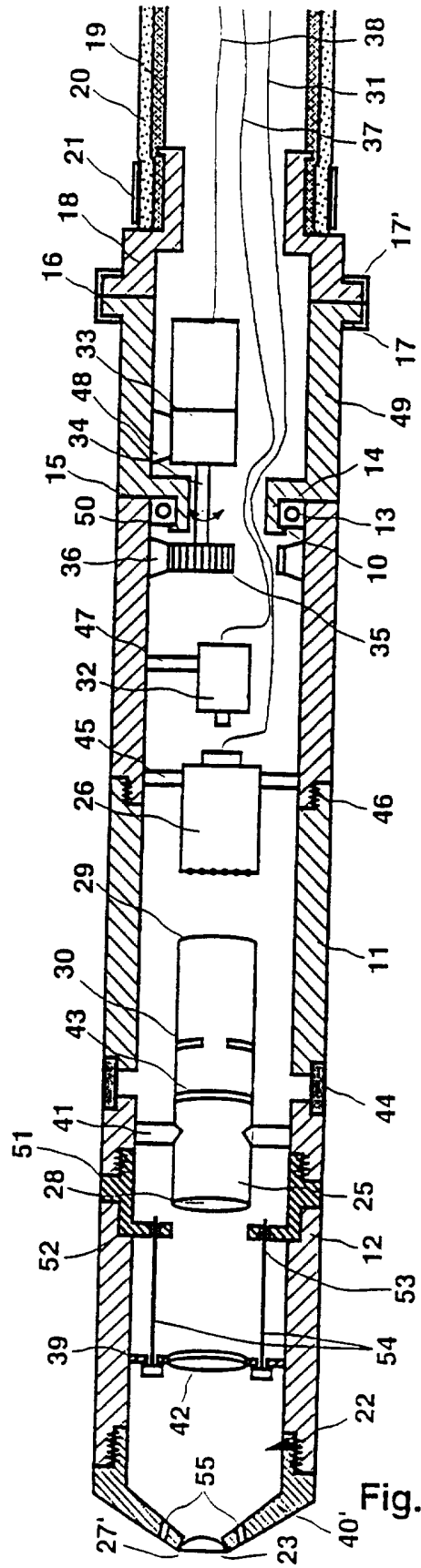


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 97/00902

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G02B23/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 102 259 A (CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES) 7 April 1972 see the whole document ---	1, 3-7, 10
A	GB 2 168 811 A (SIDERURGIE FSE INST RECH) 25 June 1986 cited in the application see column 1, line 83 - column 2, line 14; figures 1, 2 ---	1, 2
A	EP 0 364 578 A (SHINAGAWA REFRACTORIES CO) 25 April 1990 see page 4, paragraph 2 - page 7, paragraph 2; figure 1 ---	1-3, 6, 10
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 August 1997

Date of mailing of the international search report

27/08/1997

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

THEOPISTOU, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 97/00902

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 131 914 A (BRICMONT FRANCIS H) 26 December 1978 see column 3, line 60 - column 7, line 20; figures 2-6 -----	1,3-8,10
A	US 5 519 543 A (OLSSON MARK S ET AL) 21 May 1996 see column 4, line 15 - column 7, line 24; figures 1-4 -----	1-3,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 97/00902

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2102259 A	07-04-72	AU 452628 B	12-09-74
		AU 3240071 A	22-02-73
		BE 754913 A	15-02-71
		CA 966339 A	22-04-75
		DE 2139029 A	16-03-72
		GB 1292350 A	11-10-72
		LU 63711 A	21-12-71
		NL 7109737 A	16-02-72
GB 2168811 A	25-06-86	FR 2574543 A	13-06-86
		AT 393165 B	26-08-91
		BE 903818 A	01-04-86
		CA 1303384 A	16-06-92
		DE 3542887 A	10-07-86
		JP 61148360 A	07-07-86
		LU 86197 A	14-04-86
		NL 8503334 A	01-07-86
		SE 8505785 A	11-06-86
		US 4685812 A	11-08-87
EP 0364578 A	25-04-90	WO 8909918 A	19-10-89
		KR 9608026 B	19-06-96
		US 5162906 A	10-11-92
US 4131914 A	26-12-78	CA 1099393 A	14-04-81
		DE 2641382 A	24-03-77
		JP 52049044 A	19-04-77
US 5519543 A	21-05-96	AU 1253692 A	07-09-92
		AU 1275592 A	07-09-92
		AU 1362492 A	07-09-92
		CA 2101747 A	01-08-92
		WO 9214342 A	20-08-92
		WO 9214033 A	20-08-92
		WO 9214034 A	20-08-92

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De l' e Internationale No
PCT/FR 97/00902

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 6 G02B23/24				
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB				
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 6 G02B				
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche				
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)				
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS				
Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées		
A	FR 2 102 259 A (CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES) 7 avril 1972 voir le document en entier ---	1,3-7,10		
A	GB 2 168 811 A (SIDERURGIE FSE INST RECH) 25 juin 1986 cité dans la demande voir colonne 1, ligne 83 - colonne 2, ligne 14; figures 1,2 ---	1,2		
A	EP 0 364 578 A (SHINAGAWA REFRACTORIES CO) 25 avril 1990 voir page 4, alinéa 2 - page 7, alinéa 2; figure 1 ---	1-3,6,10		
-/--				
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe				
° Catégories spéciales de documents cités:				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets </td> </tr> </table>			"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets			
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale			
20 août 1997	27/08/1997			
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé			
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	THEOPISTOU, P			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De: e Internationale No
PCT/FR 97/00902

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 131 914 A (BRICMONT FRANCIS H) 26 décembre 1978 voir colonne 3, ligne 60 - colonne 7, ligne 20; figures 2-6 ----	1,3-8,10
A	US 5 519 543 A (OLSSON MARK S ET AL) 21 mai 1996 voir colonne 4, ligne 15 - colonne 7, ligne 24; figures 1-4 -----	1-3,7

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Der. : Internationale No

PCT/FR 97/00902

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2102259 A	07-04-72	AU 452628 B	12-09-74
		AU 3240071 A	22-02-73
		BE 754913 A	15-02-71
		CA 966339 A	22-04-75
		DE 2139029 A	16-03-72
		GB 1292350 A	11-10-72
		LU 63711 A	21-12-71
		NL 7109737 A	16-02-72
GB 2168811 A	25-06-86	FR 2574543 A	13-06-86
		AT 393165 B	26-08-91
		BE 903818 A	01-04-86
		CA 1303384 A	16-06-92
		DE 3542887 A	10-07-86
		JP 61148360 A	07-07-86
		LU 86197 A	14-04-86
		NL 8503334 A	01-07-86
		SE 8505785 A	11-06-86
		US 4685812 A	11-08-87
		EP 0364578 A	25-04-90
KR 9608026 B	19-06-96		
US 5162906 A	10-11-92		
US 4131914 A	26-12-78	CA 1099393 A	14-04-81
		DE 2641382 A	24-03-77
		JP 52049044 A	19-04-77
US 5519543 A	21-05-96	AU 1253692 A	07-09-92
		AU 1275592 A	07-09-92
		AU 1362492 A	07-09-92
		CA 2101747 A	01-08-92
		WO 9214342 A	20-08-92
		WO 9214033 A	20-08-92
		WO 9214034 A	20-08-92