

ROYAUME DE BELGIQUE

NUMERO DE PUBLICATION : 1018523A3

SPF ECONOMIE, P.M.E.,
CLASSES MOYENNES & ENERGIE

NUMERO DE DEPOT : 2009/0019

Classif. Internat. : G01N

Date de délivrance le : 01 Mars 2011

Office de la Propriété intellectuelle

Le Ministre pour l'entreprise,

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 15 Janvier 2009 à 11H15 à l'Office de la Propriété Intellectuelle

ARRETE :ARTICLE 1.- Il est délivré à : CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES Asbl-CENTRUM
VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE vzw
Avenue Ariane 5, B-1200 BRUXELLES(BELGIQUE)représenté(e)(s) par : LERHO Marc, pronovem Office Van Malderen, BD. DE LA
SAUVENIERE 85/043 - B 4000 LIEGE.un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes
annuelles, pour : TETE DE MESURE DE TYPE LIBS POUR L'ANALYSE DE COMPOSES DANS UN
ENVIRONNEMENT POUSSIEREUX ET/OU A HAUTE TEMPERATURE.INVENTEUR(S) : Monfort Guy, Rue Neuvice 117, B-4420 Montegnee (BE); Noville
Jean-François, Rue Clerbeau 6, B-4041 Milmort/Herstal (BE); Bellavia Luigi, Rue de
l'Enclos 13, B-4610 Beyne-Heusay (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).

Pour expédition certifiée conforme

Bruxelles, le 01 Mars 2011
PAR DELEGATION SPECIALE :
DRISQUE S.
Conseiller
S. DRISQUE
Conseiller**.be**

5

**TETE DE MESURE DE TYPE LIBS POUR L'ANALYSE DE COMPOSES DANS
UN ENVIRONNEMENT POUSSIEREUX ET/OU A HAUTE TEMPERATURE**

10 Objet de l'invention

[0001] La présente invention se rapporte à une installation comportant un capteur qui doit être utilisé dans un environnement poussiéreux et/ou chaud et plus particulièrement, à une tête de mesure LIBS optimisée pour l'analyse de composés liquides et/ou à haute température.

[0002] La présente invention s'inscrit dans la continuité des améliorations à apporter à l'installation à tête de mesure LIBS décrite dans la demande de brevet belge BE 2008/0271.

20

Arrière-plan technologique et état de la technique

[0003] Dans l'industrie métallurgique ou verrière, notamment, l'analyse chimique de bains liquides est nécessaire pour diverses raisons.

25 [0004] La principale est d'en déterminer la composition afin d'assurer une qualité et des propriétés spécifiques au produit final. C'est le cas pour l'aluminium, les aciers inoxydables, le verre, etc. C'est aussi le cas pour des composés qui doivent servir de revêtement sur un substrat donné pour en améliorer les propriétés, comme par exemple les bains de zinc et ses composés pour la galvanisation ou d'aluminium pour les tôles aluminées.

30 [0005] Une autre raison est de pouvoir déduire de cette analyse les dérives du procédé de fabrication et agir

sur celui-ci pour en garantir la bonne marche et un fonctionnement stable. C'est le cas notamment au haut-fourneau, où la mesure de la teneur en silicium dans la fonte permet d'avoir une idée de la température du creuset et de son évolution. En agissant suffisamment rapidement sur les conditions opératoires, on peut éviter des dérives très difficiles à compenser vu les temps de réaction assez longs d'un tel outil de fabrication.

5 **[0006]** A l'heure actuelle, la façon de procéder pour effectuer ces analyses consiste le plus souvent à prélever manuellement, à l'aide d'un récipient adapté, un échantillon du bain liquide. Celui-ci est refroidi puis envoyé dans un laboratoire d'analyse où les mesures sont généralement faites à l'aide d'un spectromètre ou d'un **15** appareil de fluorescence à rayons X. Cette méthode demande la présence d'un opérateur près du bain liquide à haute température, ce qui présente des risques non négligeables. De plus elle est discontinuë et le nombre d'échantillons prélevés est limité pour une question de coût. Enfin, les **20** temps de transfert et de préparation des échantillons font que les résultats ne sont pas obtenus instantanément. Ceci peut donc avoir des conséquences négatives, surtout lorsque les mesures sont effectuées dans un but de régulation du procédé.

25 **[0007]** Plus récemment, des tentatives de mesures par la méthode spectroscopique LIBS (*Laser-Induced Breakdown Spectroscopy*) se sont développées. Cette méthode utilise un laser pulsé (impulsions de 10 ns typiquement) de forte énergie (typiquement 100 à 1000 mJ) dont le faisceau est **30** focalisé dans la cible constituée par le produit liquide où il génère localement un plasma dont la lumière émise est analysée par un spectromètre (spectroscopie d'émission atomique). On peut ainsi déterminer la concentration d'une

série d'éléments grâce à l'intensité émise à des longueurs d'onde spécifiques.

[0008] Cette méthode a été appliquée avec succès au stade industriel pour la caractérisation de bains de verre.

5 Dans ce cas, le système LIBS est placé à distance suffisante pour éviter les effets de la chaleur et la lumière est captée à l'aide d'un télescope. Pour des bains de métaux liquides, cette procédure est difficilement applicable car la présence d'oxydes ou d'impuretés à la
10 surface altère la mesure.

[0009] Des systèmes ont alors été développés dans lesquels l'extrémité d'un tube est plongée sous la surface du liquide (voir par exemple JP-A-60 042644, M. SABSABI et al., *Determination of aluminium and iron content in molten zinc using laser-induced breakdown spectroscopy*, 3rd International Conference LIBS_2004, Sep. 28-Oct. 1, 2004, Torremolinos, Spain). Le faisceau laser et la lumière du plasma passent dans ce tube. Divers procédés assurent que l'endroit où se forme le plasma reste à un niveau constant
15 pour garantir une focalisation optimale du laser. De tels systèmes ont été appliqués industriellement pour le zinc et l'aluminium.

[0010] Pour des métaux à plus haut point de fusion, ces dispositifs ne sont généralement pas applicables car le rayonnement auquel sont soumis le laser et le spectromètre est trop intense pour assurer un fonctionnement fiable.
25

[0011] En principe, certains composants (optiques) résistent à des températures élevées et peuvent, par conséquent, se trouver à des distances relativement faibles de matériaux à haute température. Cependant, il peut être
30 intéressant de les maintenir à une température beaucoup plus basse et constante afin d'éviter des problèmes d'alignement, de focalisation et de dilatation

différentielle. De plus, cela permet d'augmenter substantiellement leur durée de vie.

[0012] A l'heure actuelle, lorsque des lentilles ou autres composants optiques sont placés près de la zone à haute température, un refroidissement local est parfois appliqué, mais cela nécessite malgré tout de maintenir les autres éléments sensibles à distance, ce qui pose des problèmes de transport de faisceau laser et de collecte de la lumière provenant du plasma.

10 [0013] Ainsi, des tests sur des fours pilotes ont été effectués en déportant les éléments sensibles loin du bain. Sauf cas particulier, ils ne sont pas applicables en pratique industrielle car ils utilisent un transport de faisceau à miroirs dont le réglage est très délicat, surtout s'il doit se faire sur plusieurs mètres afin de mettre à l'abri les éléments sensibles (Ramaseder N., Gruber J., Heitz J., Baeuerle D., Meyer W., Hochoertler J.: "Le suivi en continu de la composition chimique du métal à l'intérieur des réacteurs métallurgiques avec VAI-CON® Chem", Revue de Métallurgie, 2002, Vol. 99 n°6, pp.509-516).

[0014] La demande BE 2008/0271 précitée propose une solution à ces problèmes de transport par l'utilisation de fibres spéciales telles que par exemple des fibres en saphir. Cependant, l'utilisation de fibres spéciales génère des difficultés liées à la nécessité d'obtenir un faisceau de faible diamètre à l'entrée de cette fibre, comme un risque de claquage dans l'air suite à la densité de puissance très élevée ou l'utilisation délicate d'un compartiment sous vide à l'extrémité de la fibre.

[0015] Outre les effets de la chaleur, les composants optiques ainsi que le faisceau laser doivent également être protégés des fumées et poussières éventuelles rencontrées dans l'environnement immédiat des

bains portés à très haute température. Dans les environnements poussiéreux, un courant gazeux est souvent envoyé dans un tube situé entre le liquide à analyser et l'optique mais les dispositifs connus font usage de tubes
5 étroits, ce qui réduit la taille de l'optique et donc la sensibilité de la mesure.

Buts de l'invention

[0016] La présente invention vise à fournir une
10 solution qui permette de s'affranchir des inconvénients de l'état de la technique.

[0017] L'invention vise en particulier à fournir un dispositif protégeant une tête de mesure de type LIBS de la chaleur, des poussières et de la fumée.

15 [0018] L'invention a également pour but de permettre des mesures à proximité d'un bain porté à haute température et ainsi éviter les problèmes liés au transport du faisceau laser.

20 Principaux éléments caractéristiques de l'invention

[0019] La présente invention divulgue une installation de mesure munie d'un capteur destiné à l'analyse chimique d'un bain porté à haute température dans un environnement poussiéreux, et munie d'un dispositif de
25 refroidissement et de protection contre les fumées et poussières, comprenant une embase de préférence horizontale située au-dessus du bain à analyser et supportant un caisson étanche contenant des éléments sensibles à protéger, ladite installation étant caractérisée en ce
30 qu'elle comprend des moyens de refroidissement faisant écran au rayonnement émanant du bain et assurant l'évacuation de la chaleur transmise par conduction, lesdits moyens de refroidissement comprenant un circuit de refroidissement par eau situé dans l'embase de préférence

horizontale et au moins quatre radiateurs à eau formant une enceinte autour du caisson étanche et montés pivotants sur l'embase au moyen de charnières.

[0020] Des modes d'exécution particuliers de l'invention comportent au moins une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- le capteur est une tête d'analyse par spectroscopie laser-plasma de type LIBS, pour *Laser-Induced Breakdown Spectroscopy* ;
- 10 - l'embase est solidaire d'un tube, de préférence vertical, terminé par une portion d'un réfractaire sous forme de buse apte à plonger dans le bain à analyser et comprenant un second circuit de refroidissement par eau situé dans une partie supérieure, de préférence cylindrique, dudit tube ;
- 15 - les charnières sont configurées de manière telle que les radiateurs à eau soient soit positionnés verticalement soit basculés horizontalement ;
- les radiateurs, lorsqu'ils sont positionnés verticalement, délimitent un espace parallélépipédique dans lequel le caisson étanche est enfermé ;
- 20 - les éléments sensibles à protéger sont un laser et des optiques ;
- le caisson étanche comprend en sa partie inférieure une protubérance cylindrique fermée par un hublot transparent ;
- 25 - la protubérance cylindrique prend place dans la partie supérieure refroidie du tube solidaire de l'embase permettant ainsi le passage d'un faisceau laser jusqu'au bain et la collecte de la lumière du plasma généré par ledit faisceau dans le bain ;
- 30 - l'installation comporte des moyens de protection contre la fumée et/ou les poussières ;

- lesdits moyens de protection comprennent un ventilateur ou un surpresseur déporté insufflant un débit de fluide réglable dans une tubulure latérale connectée dans le haut du tube solidaire de l'embase ;
- 5 - la position et l'inclinaison de la tubulure latérale sont calculées pour que l'ensemble du tube soit balayé par le fluide, nettoyant également la surface inférieure du hublot du caisson ;
- le caisson est équipé à sa partie supérieure d'un
- 10 système vortex qui génère un courant d'air refroidi à partir d'une alimentation en air comprimé ;
- le caisson est équipé à sa partie inférieure d'une ouverture munie d'une vanne de réglage qui permet
- 15 d'ajuster une surpression générée dans le caisson par l'air comprimé alimentant le vortex et l'extraction de chaleur générée par les éléments se trouvant dans le caisson ;
- les parois externes et/ou internes du caisson sont tapissées d'un matériau isolant thermiquement ;
- 20 - la partie réfractaire du tube est biseautée de manière à ce que la partie la plus longue soit située en amont du flux de liquide du bain à analyser ;
- un obturateur refroidi est intercalé près de
- 25 - l'obturateur refroidi est télécommandé.

Brève description des figures

[0021] La figure 1 représente schématiquement le dispositif selon une forme d'exécution préférée proposée

30 par la présente invention.

Description d'une forme d'exécution préférée de l'invention

- [0022]** L'objet principal de l'invention consiste à fournir un dispositif de refroidissement et de protection contre les fumées et poussières d'un capteur. Pour être efficace, le système de refroidissement doit faire barrière au rayonnement tout en assurant une évacuation efficace des calories transmises par conduction. Plus particulièrement, l'invention s'applique à une tête de mesure LIBS, destinée à l'analyse de composés liquides et/ou à haute température.
- 5**
- [0023]** Le dispositif proposé selon l'invention se compose essentiellement d'une embase de préférence horizontale 1 et d'un caisson étanche 2.
- 10**
- [0024]** L'embase horizontale 1 est placée au-dessus du liquide à analyser et contient un tube de préférence vertical 3 terminé par une portion d'un réfractaire en forme de buse 4 plongeant dans le liquide. Dans cette embase 1 se trouve incorporé un circuit de refroidissement par eau 1A, dont le rôle essentiel est de faire écran au rayonnement de manière à diminuer la température des éléments qui sont posés sur l'embase 1. Pour la même raison, la partie supérieure cylindrique du tube vertical 3, connectée sous l'embase 1, comporte également un circuit de refroidissement par eau 3A. Sur l'embase 1 sont en outre fixés quatre radiateurs à eau 5, montés sur charnières 5A.
- 15**
- 20**
- 25** Lorsqu'ils sont placés verticalement, ils délimitent un espace parallélépipédique dans lequel se placent les éléments sensibles à protéger de la chaleur. Lorsqu'on les bascule horizontalement, ils dégagent cet espace et permettent un retrait facile des éléments sensibles.
- 30**
- [0025]** Le caisson étanche 2 contient les éléments sensibles à protéger de la chaleur, des poussières et de la fumée, c'est-à-dire le laser et les optiques dans le cas d'une tête de mesure LIBS. Ce caisson 2, qui occupe l'espace compris entre les quatre radiateurs 5 de l'embase

1, comprend, à sa partie inférieure, une protubérance cylindrique 6 fermée par un hublot transparent 6A. Celle-ci prend place dans l'extrémité supérieure refroidie 3A du tube 3 de l'embase 1 et permet ainsi le passage du faisceau
5 laser jusqu'au liquide à mesurer et la collecte de la lumière du plasma généré par ledit faisceau.

[0026] Le caisson 2 est équipé à sa partie supérieure d'un système vortex qui génère un courant d'air refroidi à partir d'une alimentation en air comprimé (non
10 représenté). A la partie inférieure du caisson, ou à tout autre endroit adapté, se trouve aussi une ouverture, munie d'une vanne de réglage, qui permet d'ajuster la surpression générée dans le caisson par l'air comprimé alimentant le vortex et l'extraction des calories générées par
15 l'équipement. Les parois internes ou externes du caisson sont optionnellement tapissées d'un matériau isolant thermiquement.

[0027] Enfin, la protection contre les poussières et la fumée est réalisée par insufflation, à l'aide d'un
20 ventilateur ou d'un surpresseur déporté, d'un débit d'air ou de gaz inerte réglable dans une tubulure latérale 7 connectée dans le haut de la partie conique du tube vertical 3 de l'embase 1. La position et l'inclinaison de cette tubulure 7 sont calculées pour que l'ensemble du tube
25 vertical 3 soit balayé par le fluide, qui nettoie également la surface inférieure du hublot 6A du caisson 2.

[0028] Selon une forme d'exécution avantageuse, l'extrémité de la partie réfractaire 4 du tube 3 sera biseautée de manière à ce que la partie la plus longue soit
30 située en amont du flux de liquide à analyser. Cette configuration permet une circulation plus aisée de l'air ou du gaz entraînant les poussières. De plus, le pied biseauté écarte de la zone de mesure les particules surnageantes et évite ainsi leur emprisonnement qui pourrait perturber la

mesure. Enfin, en favorisant le renouvellement du liquide à analyser à l'endroit de la mesure, ce système retarde également la solidification éventuelle du liquide et le bouchage du tube.

5 **[0029]** Selon une autre forme d'exécution particulièrement avantageuse, un obturateur refroidi, et éventuellement télécommandé est intercalé près de l'extrémité supérieure du tube vertical 3. Ce dispositif est fermé entre les périodes de mesure et évite ainsi un
10 échauffement par rayonnement du caisson étanche 2 pendant les périodes d'arrêt entre deux mesures.

Avantages de l'invention

[0030] Le dispositif décrit ici permet ainsi de
15 placer des composants sensibles, tels que le laser, au niveau de la tête de mesure. On évite donc les problèmes de transport de faisceau laser, l'utilisation de fibres spéciales (en saphir par exemple) et les difficultés liées à la nécessité d'obtenir un faisceau de faible diamètre à
20 l'entrée de cette fibre.

[0031] De plus, le dispositif proposé maintient les fumées et poussières éventuelles à l'écart des composants optiques et du trajet que suit le faisceau laser. Ceci permet donc les mesures dans un environnement poussiéreux
25 sans limitation excessive de la taille de l'optique.

REVENDICATIONS

1. Installation de mesure munie d'un capteur destiné à l'analyse chimique d'un bain porté à haute température dans un environnement poussiéreux, et munie
5 d'un dispositif de refroidissement et de protection contre les fumées et poussières, comprenant une embase de préférence horizontale (1) située au-dessus du bain à analyser et supportant un caisson étanche (2) contenant des éléments sensibles à protéger, ladite installation étant
10 caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens de refroidissement faisant écran au rayonnement émanant du bain et assurant l'évacuation de la chaleur transmise par conduction, lesdits moyens de refroidissement comprenant un circuit de refroidissement par eau (1A) situé dans l'embase
15 de préférence horizontale (1) et au moins quatre radiateurs à eau (5) formant une enceinte autour du caisson étanche (2) et montés pivotants sur l'embase (1) au moyen de charnières (5A).

2. Installation selon la revendication 1,
20 caractérisée en ce que le capteur est une tête d'analyse par spectroscopie laser-plasma de type LIBS, pour *Laser-Induced Breakdown Spectroscopy*.

3. Installation selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que l'embase (1) est solidaire d'un tube
25 (3), de préférence vertical, terminé par une portion d'un réfractaire sous forme de buse (4) apte à plonger dans le bain à analyser et comprenant un second circuit de refroidissement par eau (3A) situé dans une partie supérieure, de préférence cylindrique, dudit tube (3).

30 4. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que les charnières (5A) sont configurées de manière telle que les radiateurs à eau (5) soient soit positionnés verticalement soit basculés horizontalement.

5. Installation selon la revendication 4, caractérisée en ce que les radiateurs (5), lorsqu'ils sont positionnés verticalement, délimitent un espace parallélépipédique dans lequel le caisson étanche (2) est
5 enfermé.

6. Installation selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que les éléments sensibles à protéger sont un laser et des optiques.

7. Installation selon la revendication 3,
10 caractérisée en ce que le caisson étanche (2) comprend en sa partie inférieure une protubérance cylindrique (6) fermée par un hublot transparent (6A).

8. Installation selon les revendications 7, caractérisée en ce que la protubérance cylindrique (6)
15 prend place dans la partie supérieure refroidie (3A) du tube (3) solidaire de l'embase (1) permettant ainsi le passage d'un faisceau laser jusqu'au bain et la collecte de la lumière du plasma généré par ledit faisceau dans le bain.

9. Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens de protection contre la fumée et/ou les poussières.
20

10. Installation selon la revendication 9, caractérisée en ce que lesdits moyens de protection
25 comprennent un ventilateur ou un surpresseur déporté insufflant un débit de fluide réglable dans une tubulure latérale (7) connectée dans le haut du tube (3) solidaire de l'embase (1).

11. Installation selon la revendication 10,
30 caractérisée en ce que la position et l'inclinaison de la tubulure latérale (7) sont calculées pour que l'ensemble du tube (3) soit balayé par le fluide, nettoyant également la surface inférieure du hublot (6A) du caisson (2).

12. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le caisson (2) est équipé à sa partie supérieure d'un système vortex qui génère un courant d'air refroidi à partir d'une alimentation en air comprimé.

5 **13.** Installation selon la revendication 12, caractérisée en ce que le caisson (2) est équipé à sa partie inférieure d'une ouverture munie d'une vanne de réglage qui permet d'ajuster une surpression générée dans le caisson (2) par l'air comprimé alimentant le vortex et
10 l'extraction de chaleur générée par les éléments se trouvant dans le caisson (2).

14. Installation selon la revendication 1 caractérisé en ce que les parois externes et/ou internes du caisson (2) sont tapissées d'un matériau isolant
15 thermiquement.

15. Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce que la partie réfractaire (4) du tube (3) est biseautée de manière à ce que la partie la plus longue soit située en amont du flux de liquide du bain à
20 analyser.

16. Installation selon la revendication 3 caractérisée en ce qu'un obturateur refroidi est intercalé près de l'extrémité supérieure du tube vertical (3).

17. Installation selon la revendication 16
25 caractérisée en ce que l'obturateur refroidi est télécommandé.

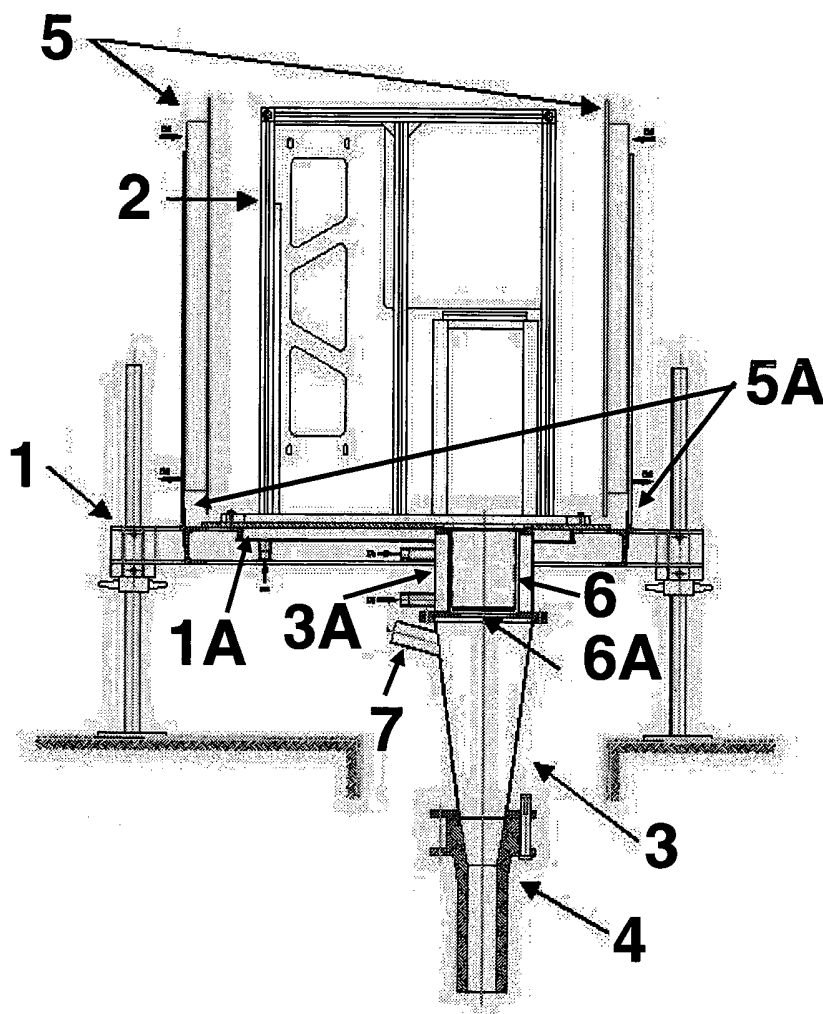


FIG. 1

ABRÉGETETE DE MESURE DE TYPE LIBS POUR L'ANALYSE DE COMPOSES DANS5 UN ENVIRONNEMENT POUSSIEREUX ET/OU A HAUTE TEMPERATURE

La présente invention se rapporte à une installation de mesure munie d'un capteur destiné à l'analyse chimique d'un bain porté à haute température dans un environnement poussiéreux, et munie d'un dispositif de refroidissement et de protection contre les fumées et poussières, comprenant une embase de préférence horizontale (1) située au-dessus du bain à analyser et supportant un caisson étanche (2) contenant des éléments sensibles à protéger, ladite installation étant caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens de refroidissement faisant écran au rayonnement émanant du bain et assurant l'évacuation de la chaleur transmise par conduction, lesdits moyens de refroidissement comprenant un circuit de refroidissement par eau (1A) situé dans l'embase de préférence horizontale (1) et au moins quatre radiateurs à eau (5) formant une enceinte autour du caisson étanche (2) et montés pivotants sur l'embase (1) au moyen de charnières (5A).

25

(Figure 1)

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL ETABLI EN VERTU DE L'ARTICLE 21 § 9 DE LA LOI BELGE SUR LES BREVETS D'INVENTION DU 28 MARS 1984

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE	REFERENCE DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE LP.CRMM.2770/BE
Demande nationale belge n° 2008/00019	Date du dépôt 15-01-2009
	Date de priorité revendiquée
Déposant (Nom) Centre de Recherches Métallurgiques asbl	
Date de la requête d'une recherche de type international 19-03-2009	Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type international SN 51891
I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous) Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB G01N21/71	
II. DOMAINES RECHERCHES	
Documentation minimale consultée	
Système de classification	Symboles de la classification
IPC 8	G01N C21C
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés	
III. <input checked="" type="checkbox"/> IT A ETE ESTIME QUE CERTAINES REVENDEICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	
IV. <input type="checkbox"/> ABSENCE D'UNITE DE L'INVENTION ET/OU CONSTATATION RELATIVE A L'ETENDUE DE LA RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

BE 200900019

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G01N21/71		
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) G01N C21C		
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 réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, INSPEC, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	<p style="text-align: center;">RECHERCHE INCOMPLETE voir feuille supplémentaire C</p> <p style="text-align: center;">-----</p> NOLL R ET AL: "Laser-induced breakdown spectroscopy?From research to industry, new frontiers for process control" SPECTROCHIMICA ACTA PART B, [Online] vol. 63, 27 août 2008 (2008-08-27), pages 1159-1166, XP002528135 online Extrait de l'Internet: URL: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6THN-4T9M629-3&_user=987766&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&view=c&_acct=C000049880&_version=1&_urlVersion=0&_userid=987766&md5=a41b449055cb8e3e0818b5d6d2913e72 [extrait le 2009-05-14] alinéa [004.]; figures 9,10,12,14 <p style="text-align: center;">-----</p> <p style="text-align: center;">-/--</p>	1-3, 6-11, 15-17
<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:		
A document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt 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, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	*T* document ultérieur publié après la date de dépôt 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 de type international a été effectivement achevée <p style="text-align: center;">14 mai 2009</p>		Date d'expédition du rapport de recherche de type international
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé <p style="text-align: center;">Consalvo, Daniela</p>

C.(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	<p>NOLL R ET AL: "Laser-induced breakdown spectroscopy- applications for production control and quality assurance in the steel industry"</p> <p>SPECTROCHIMICA ACTA PART B: ATOMIC SPECTROSCOPY, [Online] vol. 56, no. 6, 29 juin 2001 (2001-06-29), pages 637-649, XP002528136</p> <p>Extrait de l'Internet: URL:http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6THN-43GR2G4-8&_user=987766&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&view=c&_acct=C000049880&_version=1&_urlVersion=0&_userid=987766&md5=1da994aebc9022b7be351307477fc921> [extrait le 2009-05-13] figures 4,6</p>	1-3, 6-11, 15-17
A	<p>US 5 904 893 A (STEIN ULRICH [DE]) 18 mai 1999 (1999-05-18)</p> <p>colonne 3, ligne 22 - ligne 30; figure 1</p>	1-3, 6-11, 15-17
A	<p>US 2003/197125 A1 (DE SARO ROBERT [US] ET AL) 23 octobre 2003 (2003-10-23)</p> <p>alinéa [0077]; figures 12,17</p>	1-3, 6-11, 15-17
A	<p>WO 01/35082 A (CORNING INC [US]) 17 mai 2001 (2001-05-17)</p> <p>page 3, ligne 23 - dernière ligne page 13, ligne 23 - ligne 28</p>	1-3, 6-11, 15-17
A	<p>EP 1 452 609 A (CENTRE RECH METALLURGIQUE [BE]) 1 septembre 2004 (2004-09-01)</p> <p>le document en entier</p>	1-3, 6-11, 15-17

**RECHERCHE INCOMPLÈTE
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE C**

Numéro de la demande

SN 51891
BE 200900019

Certaines revendications n'ont pas fait l'objet d'une recherche parce qu'elles se rapportent à des parties de la demande qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier:

Revendications ayant fait l'objet de recherches complètes:
2,3,6-11,15-17

Revendications ayant fait l'objet de recherches incomplètes:
1

Revendications n'ayant pas fait l'objet de recherches:
4,5,12-14

Raison pour la limitation de la recherche:

Certaines revendications n'ont pas fait l'objet d'une recherche parce qu'elles se rapportent à des parties de la demande qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier:

La revendication 1 n'est pas claire et ne se fonde pas sur la description, vu que sa portée est plus vaste que celle qui est justifiée par la description. Les revendications 4,5, et 12-14 sont dépendantes de la revendication 1.

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n

BE 200900019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5904893	A	18-05-1999	CA 2209682 A1 05-01-1998
			DE 29611704 U1 17-10-1996
			EP 0816515 A1 07-01-1998
US 2003197125	A1	23-10-2003	AT 418726 T 15-01-2009
			CA 2429063 A1 20-11-2004
			EP 1482302 A1 01-12-2004
WO 0135082	A	17-05-2001	AU 1569901 A 06-06-2001
			CA 2390283 A1 17-05-2001
			CN 1415072 A 30-04-2003
			EP 1226423 A1 31-07-2002
			JP 2003514225 T 15-04-2003
			TW 461965 B 01-11-2001
			US 6366353 B1 02-04-2002
EP 1452609	A	01-09-2004	BE 1015392 A3 01-03-2005

Concernant le point III

Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle

La revendication 1 n'est pas claire et ne se fonde pas sur la description, vu que sa portée est plus vaste que celle qui est justifiée par la description.

Il n'a pas été établi de rapport de recherche pour les revendications 4,5 et 12-14 qui sont dépendantes de la revendication 1.

Concernant le point V

Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Il est fait référence aux documents suivants:

- D1: NOLL R ET AL: "Laser-induced breakdown spectroscopy?From research to industry, new frontiers for process control" SPECTROCHIMICA ACTA PART B, [Online] vol. 63, 27 août 2008 (2008-08-27), pages 1159-1166, XP002528135
- D2: NOLL R ET AL: "Laser-induced breakdown spectroscopy- applications for production control and quality assurance in the steel industry" SPECTROCHIMICA ACTA PART B: ATOMIC SPECTROSCOPY, [Online] vol. 56, no. 6, 29 juin 2001 (2001-06-29), pages 637-649, XP002528136
- D3: US-A-5 904 893 (STEIN ULRICH [DE]) 18 mai 1999 (1999-05-18)
- D4: US 2003/197125 A1 (DE SARO ROBERT [US] ET AL) 23 octobre 2003 (2003-10-23)
- D5: WO 01/35082 A (CORNING INC [US]) 17 mai 2001 (2001-05-17)
- D6: EP-A-1 452 609 (CENTRE RECH METALLURGIQUE [BE]) 1 septembre 2004 (2004-09-01).

2. Nouveauté et activité inventive

2.1 Revendication 1

Par ailleurs, en dépit du manque de clarté mentionné ci-dessus (voir point III) , l'objet de la revendication 1 n'implique pas une activité inventive; par conséquent, les conditions de brevetabilité ne sont pas remplies.

Le document D1, concernant une tête de mesure de type LIBS pour application industrielle, est considéré comme étant l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1. D1 décrit (figures 9, 10, 12 et 14):

Une installation de mesure munie d'un capteur destiné à l'analyse chimique d'un bain porté à haute température dans un environnement poussiéreux (voir alinéa 4), et munie d'un dispositif de refroidissement et de protection contre les fumées et poussières, comprenant

- une embase de préférence horizontale située au-dessus du bain à analyser et supportant un caisson étanche contenant des éléments sensibles à protéger (voir figure 10), ladite installation comprenant
- des moyens de refroidissement faisant écran au rayonnement émanant du bain et assurant l'évacuation de la chaleur transmise par conduction, lesdits moyens de refroidissement comprenant un circuit de refroidissement par eau situé dans l'embase (voir figure 9).

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce qu'il comprend:

au moins quatre radiateurs à eau formant une enceinte autour du caisson étanche et montés pivotants sur l'embase au moyen de charnières.

Un argument similaire peut être dérivé du document D2 (voir les passages correspondants cités dans le rapport de recherche).

La solution proposée dans la revendication 1 de la présente demande n'est pas considérée comme inventive. Le problème du chauffage d'éléments optiques dans un système à haute température est bien connu de l'état de la technique (voir D4, figures 12 et 17). L'arrangement de quatre radiateurs à eau autour d'un caisson étanche et le montage au moyen des charnières représente seulement une des possibilités que la personne du métier pourrait choisir, selon le cas d'espèce, parmi plusieurs possibilités évidentes, pour résoudre le problème posé sans qu'une activité inventive soit impliquée.

- 2.2 Les revendications dépendantes 2, 3, 6-11, et 15-17 ne semblent pas contenir de caractéristique supplémentaire qui, en combinaison avec l'objet de l'une quelconque des revendications dont elles dépendent, définissent un objet qui satisfasse aux exigences de la nouveauté et/ou de l'activité inventive, voir documents D1 - D6 et les passages correspondants cités dans le rapport de recherche.

