

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
29 avril 2010 (29.04.2010)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2010/046549 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F27B 7/24 (2006.01) C10B 47/30 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2009/001150

(22) Date de dépôt international :
28 septembre 2009 (28.09.2009)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0805799 20 octobre 2008 (20.10.2008) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : IFP
[FR/FR]; 1 et 4 avenue de Bois Préau, F-92852 Rueil-
Malmaison cedex (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :
GIROUDIERE, Fabrice [FR/FR]; 197, Che du Creux,
F-69530 Orlenas (FR). **NIASS, Tidjani** [MR/FR]; 45 rue
de l'Abondance, F-69003 Lyon (FR). **JAMET, Patrick**
[FR/FR]; 282 Av. Napoleon Bonaparte, F-92500 Rueil-
Malmaison (FR). **NASTOLL, Willi** [DE/FR]; 12, chemin
de Matras, F-38370 Les Roches de Condrieu (FR).

(74) Mandataire : **ELMALEH, Alfred**; IFP, 1-4 Avenue de
Bois Préau, F-92852 Rueil Malmaison Cedex (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : FIXED SEALING DEVICE OF A ROTARY OVEN OR ROTARY DRIER

(54) Titre : DISPOSITIF D'ÉTANCHEITE FIXE DE FOUR TOURNANT OU SECHEUR TOURNANT

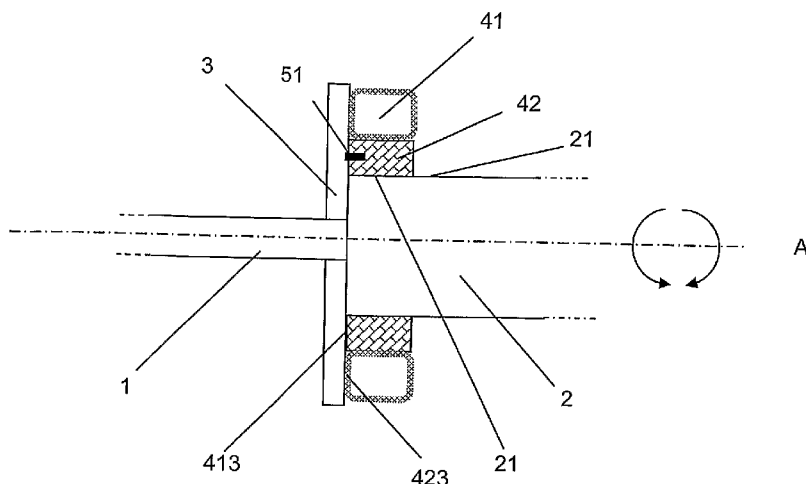


Figure 1

(57) Abstract : The present invention relates to a fixed sealing device that seals between a fixed system (1) and a rotary system (2) of a thermolysis unit, positioned around the periphery of the end of the rotary system (2) that lies at the junction between said rotary system (2) and the fixed system (1) and which consists of a seal and of controllable means of pressing this seal against the rotary system, the seal (42) and the pressing means (41) being fixed to a fixing element (3) positioned at the end of the fixed system (1) that lies at the junction with the rotary system.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un dispositif d'étanchéité

[Suite sur la page suivante]



fixe, entre un système fixe (1) et un système tournant (2) d'une unité de thermolyse, disposé sur le pourtour de l'extrémité du système tournant (2) située au niveau de la jonction dudit système tournant (2) avec le système fixe (1), constitué par un joint d'étanchéité et des moyens de pression, contrôlables, de ce joint d'étanchéité sur le système tournant. Le joint d'étanchéité (42) et les moyens de pression (41) étant fixés à un élément de fixation (3) disposé à l'extrémité du système fixe (1) située au niveau de la jonction avec le système tournant (2).

DISPOSITIF D'ETANCHEITE FIXE DE FOUR TOURNANT OU SECHEUR TOURNANT

La présente invention concerne le domaine de la thermolyse, et plus particulièrement un dispositif permettant d'améliorer l'étanchéité d'un appareil tournant comme par exemple un four tournant ou un sécheur tournant utilisé dans une unité de thermolyse.

Le traitement par thermolyse est une voie de valorisation des charges hydrocarbonées solides telles que les ordures ménagères, les déchets de résidus de broyage automobile, les pneus usagés, les déchets industriels banals, les déchets verts ou tout autre biomasse. Ce procédé permet la décomposition du déchet sous l'effet de la température, sans apport d'oxygène, en une phase gazeuse combustible et une phase solide également combustible. Les deux combustibles obtenus sont alors valorisables notamment sous forme d'énergie et de matière recyclable. Pour chauffer les charges hydrocarbonées à décomposer, il faut transférer de l'énergie au travers d'une surface d'échange. Un équipement connu pour chauffer par échange thermique des solides plus ou moins hétérogènes est le four tournant avec une double enveloppe dans laquelle circule des fumées chaudes qui apportent les calories nécessaires au traitement thermique. Il n'y a bien sûr pas de mélange entre l'intérieur du tube tournant et la double enveloppe située à l'extérieur du tube. De même, l'intérieur du tube étant généralement sous atmosphère de gaz combustibles issus de la décomposition de la charge hydrocarbonée, l'équipement est conçu de manière à minimiser les fuites. L'intérieur du tube du four est généralement maintenu en légère dépression de manière à ce que les fuites résiduelles soient de l'extérieur vers l'intérieur afin d'éviter toute fuite des gaz combustibles vers l'extérieur de l'équipement. Ce four est alimenté en combustible par le biais de ligne ou conduite qui sont des éléments fixes, c'est à dire qui ne sont pas en rotation contrairement au four tournant. De la même manière l'élimination des produits de thermolyse se fait également par une ligne ou une conduite.

Généralement l'étape de thermolyse est précédée d'une étape de séchage des déchets réalisée dans un sécheur, à température plus faible (entre 110 et 300°C) que celle de thermolyse (350 à 700°C). Le séchage se fait, typiquement par contact direct entre de l'air de séchage (chargée en vapeur d'eau) et le déchet. La vapeur d'eau présente dans l'air de séchage sert à abaisser les risques d'inflammation du déchet dans le sécheur

par abaissement de la pression partielle en oxygène. Cette vapeur d'eau est en générale issue de la vaporisation de l'humidité du déchet lui-même, elle est mise en circulation autour du sécheur par un ventilateur. Le sécheur tournant est lui aussi alimenté en déchets par une conduite ou une ligne fixe. Dans ce type de système tournant, four ou sécheur traitant des solides et confinant des atmosphères combustibles, il est donc important de conserver une bonne étanchéité au niveau de la jonction entre la partie tournante et la partie fixe.

Cependant, du à certaines contraintes cette étanchéité est dure a conserver. En effet, en général le tube du dispositif tournant (four ou sécheur) est de grand diamètre sur une unité industrielle (entre 1 et 2,5 mètres de diamètre) et tourne typiquement entre 0,5 et 5 tours par minute. Hors, un tube de grand diamètre, qui de plus est en rotation, n'est pas un cylindre parfait, il est plus ou moins ovale. De plus le tube peut être soumis à des températures très élevées puisque par exemple pour un four de thermolyse la température de chauffe du tube se situe entre 400 et 900°C, ce qui peut faire varier de façon importante les dimensions du tube (diamètre, circonférence / longueur). Par exemple pour un tube en acier réfractaire Z12CNS25-20 de 1,8 mètre de diamètre, l'augmentation de diamètre est d'environ 24mm (environ 75mm sur la circonférence) lorsqu'il passe de la température ambiante à 800°C.

Actuellement un moyen connu consiste à utiliser une tresse en fibres céramique qui, comprimées sur la circonférence du tube tournant formant par exemple le four ou le sécheur doit en assurer l'étanchéité par rapport à la partie fixe, comme par exemple une conduite. Or, la qualité de l'étanchéité dépend de la pression que la tresse exerce sur le tube en rotation. Mais cette pression obtenue par du dispositif statique n'est pas constante sur la toute la circonférence du tube et dépend de la température du tube. Lorsque le tube a subit plusieurs cycle de montée et descente en température les tresses restent plus ou moins dans la position quelles avaient lorsque le tube était dilaté au maximum et l'étanchéité n'est plus assurée. De même, lorsque l'axe de rotation du tube n'est pas concentrique avec l'axe du tube lui-même, l'étanchéité est bonne sur certaines parties de la circonférence, mais mauvaise sur le côté diamétralement opposé. Enfin, la non cylindricité du tube engendre également des zones de décollement de la tresse d'étanchéité, cette perte de contact se traduisant bien sûr par

des fuites. Selon l'art antérieur, un serrage trop fort de la tresse d'étanchéité peut empêcher la rotation du tube notamment lorsque celui-ci monte en température. ce qui peut être très dangereux pour l'équipement et l'opération de l'installation. Par ailleurs, la pression de contact entre la tresse sur le tube n'étant pas uniforme sur toute la circonférence, cette dernière ne s'use pas de manière régulière et risque de rompre aux endroits où les frottements sont les plus grands.

La présente invention a donc pour objet de palier un ou plusieurs des inconvénients de l'art antérieur en proposant un dispositif permettant d'améliorer l'étanchéité d'un appareil tournant comme par exemple un four tournant ou un sécheur tournant utilisé dans une unité de thermolyse.

Pour cela la présente invention propose un dispositif d'étanchéité fixe, entre un système fixe et un système tournant d'une unité de thermolyse, disposé sur le pourtour de l'extrémité du système tournant située au niveau de la jonction dudit système tournant avec le système fixe, constitué par un joint d'étanchéité et des moyens de pression, contrôlables, de ce joint d'étanchéité sur le système tournant.

Le joint d'étanchéité et les moyens de pression sont fixés à un élément de fixation, disposé à l'extrémité du système fixe située au niveau de la jonction avec le système tournant.

L'élément de fixation entoure le système fixe avec un diamètre suffisant pour permettre la fixation du dispositif d'étanchéité, et prend appui sur l'extrémité du système tournant située au niveau de la jonction avec le système fixe.

Les moyens de pression sont formés par une chambre annulaire en matériau souple.

Selon un mode de réalisation de l'invention les moyens de pression sont gonflables.

Selon un mode de réalisation de l'invention le joint d'étanchéité est une tresse en fibre de verre.

Selon un mode de réalisation de l'invention l'élément tournant est un four tournant.

Selon un mode de réalisation de l'invention l'élément tournant est un sécheur tournant.

Selon un mode de réalisation de l'invention l'élément fixe est une conduite.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris et apparaîtront plus clairement à la lecture de la description faite, ci-après, en se référant à la figure annexée et donnée à titre d'exemple, représentant une coupe transversale du dispositif selon l'invention.

La figure 1 représente le dispositif d'étanchéité (41, 42) selon l'invention disposé à l'extrémité du système tournant (2) située au niveau de la jonction du système tournant (2) et du système fixe (1). Le système fixe (1), qui est une conduite ou une ligne, débouche ou repart du système tournant (2), qui est un four ou un sécheur. En général ce système tournant à la forme d'un tube.

Dans le cadre de l'invention, on entend par étanchéité, la propriété de confiner des gaz et des solides dans le système tournant (2), afin de permettre leur passage dans le système fixe (1), et inversement, sans fuite vers l'extérieur.

Au niveau de la jonction avec le système tournant (2), le système fixe (1), qui est par exemple une conduite, comporte un élément de fixation (3), par exemple une bride, sur lequel va être fixé latéralement (413, 423) le dispositif d'étanchéité (41, 42) selon l'invention. Cet élément de fixation (3) entoure le système fixe (1) avec un diamètre suffisant pour permettre la fixation du dispositif d'étanchéité, et prend appui sur l'extrémité latérale du système tournant (2). De cette façon le système d'étanchéité (41, 42) est maintenu fixe par rapport au système tournant (2) en étant fixé latéralement (413, 423) à l'élément de fixation (3), et prend appui sur la paroi extérieure (21) du système tournant (2). La fixation peut-être temporaire ou définitive. Elle peut par exemple se faire par collage ou toutes autres techniques connues de l'homme du métier comme un blocage entre deux brides.

Le dispositif d'étanchéité (41, 42) selon l'invention est constitué par un joint (42) qui peut être du type tresse en fibre de céramique, en feutre ou un patin téfloné et des moyens de pression (41) du joint (42) contre les parois (21) du système tournant pour assurer l'étanchéité.

Le joint (42), bien connue de l'homme du métier, entoure le système tournant (2) au niveau de la jonction avec le système fixe (1) et est plaqué contre la paroi extérieure

(21) du système tournant (2). Le joint (42) est fixé latéralement (413) à l'élément de fixation (3) disposé sur le système fixe (1).

Ce joint (42) est lui même entouré par un moyen de pression (41). Ce moyen de pression (41) permet au joint (42) de rester parfaitement plaqué contre la paroi (21) du système tournant (2) même lors de son fonctionnement.

Le moyen de pression (41) est formé d'une chambre annulaire avec une paroi, fixée sur le joint, mobile et dans un matériau souple qui peut être du caoutchouc, du silicone, et résiste à des températures pouvant aller jusqu'à 250°C. De plus ce moyen de pression (41) est protégé de la chaleur provenant du four ou de sécheur tournant par le joint (42). De manière générale le dispositif d'étanchéité sera disposé aux extrémités froides du tube du four ou du sécheur tournant.

Le moyen de pression (41) peut donc être constitué d'une chambre à air gonflable ou d'un ballon gonflable, ou tout autre moyen équivalent connu de l'homme du métier. Ce moyen de pression (41) est donc contrôlable.

Ce moyen de pression (41) entoure le joint (42) et est fixé latéralement (423) à l'élément de fixation (3). Le moyen de pression (41) est éventuellement fixé au joint (42) de façon à éviter la rotation de celui-ci. La fixation peut-être temporaire ou définitive. Elle peut par exemple se faire par collage, ou par un cerclage ou toutes autres techniques connues de l'homme du métier.

Le dispositif peut également comporter un moyen anti-rotation (51), sous la forme par exemple d'un téton (51) anti-rotation, ou d'une pige (51) fixé au système de fixation (3). Ce moyen anti-rotation (51) empêche le joint (42) de tourner avec le four ou le sécheur tournant (2). De manière préférée le dispositif peut comporter plusieurs moyens anti-rotation disposés sur la circonférence du système de fixation (3) et espacés entre eux d'au moins 50 mm.

Le dispositif d'étanchéité, constitué par le joint d'étanchéité (42) et les moyens de pression (41) fixés à l'élément de fixation (3), est donc fixe et ne tourne pas avec le système tournant.

Le moyen de pression (41) permet ainsi de maintenir le joint (42) plaqué sur toute la circonférence du tube du système tournant (2). Ainsi, la pression exercée par le joint (42) sur le tube sera uniforme sur toute la circonférence, même en cas d'imperfection quant à la cylindricité du tube. De plus, par un contrôle de la pression de gonflage du moyen de pression (41), il est possible de s'adapter aux changements dimensionnels du tube lors des montées et descente en température. Par un bon contrôle de la pression exercée en tout point de la circonférence par le joint, l'étanchéité est assurée et l'usure du joint est régulière et maîtrisée.

Il doit être évident pour l'homme du métier que la présente invention n'est pas limitée aux détails de structure donnés ci-dessus et permet des modes de réalisation sous de nombreuses autres formes équivalentes sans s'éloigner du domaine d'application de l'invention. Par conséquent, les présents modes de réalisation doivent être considérés à titre d'illustration, et peuvent être modifiés sans toutefois sortir de la portée définie par les revendications jointes.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'étanchéité fixe, entre un système fixe (1) et un système tournant (2) d'une unité de thermolyse, disposé sur le pourtour de l'extrémité du système tournant (2) située au niveau de la jonction dudit système tournant (2) avec le système fixe (1), constitué par un joint d'étanchéité et des moyens de pression (41) contrôlables formés par une chambre annulaire en matériau souple, de ce joint d'étanchéité sur le système tournant.
2. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 1 dans lequel le joint d'étanchéité (42) et les moyens de pression (41) sont fixés à un élément de fixation (3), disposé à l'extrémité du système fixe (1) située au niveau de la jonction avec le système tournant (2).
3. Dispositif d'étanchéité selon une des revendications 1 à 2 dans lequel l'élément de fixation (3) entoure le système fixe (1) avec un diamètre suffisant pour permettre la fixation du dispositif d'étanchéité, et prend appui sur l'extrémité du système tournant (2) située au niveau de la jonction avec le système fixe (1).
4. Dispositif d'étanchéité selon une des revendications 1 à 3 dans lequel les moyens de pression (41) sont gonflables.
5. Dispositif d'étanchéité selon une des revendications 1 à 4 dans lequel le joint (42) d'étanchéité est une tresse en fibre de verre.
6. Dispositif d'étanchéité selon une des revendications 1 à 5 dans lequel l'élément tournant (2) est un four tournant.
7. Dispositif d'étanchéité selon une des revendications 1 à 6 dans lequel l'élément tournant (2) est un sécheur tournant.
8. Dispositif d'étanchéité selon une des revendications 1 à 7 dans lequel l'élément fixe (1) est une conduite.

1/1

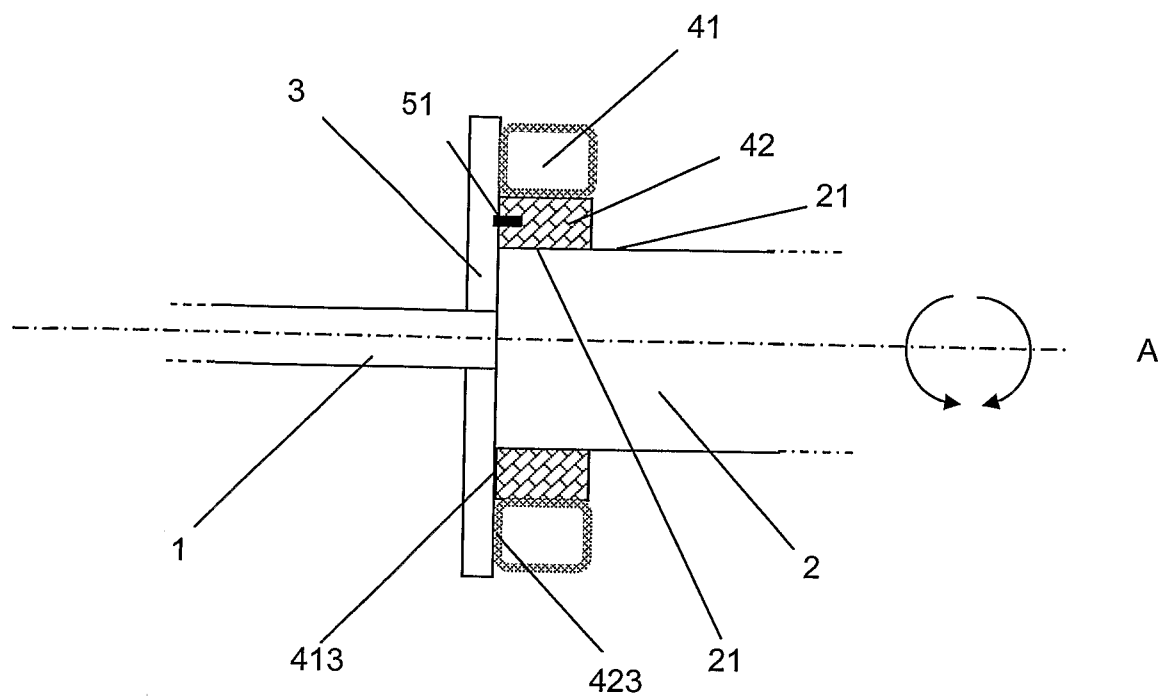


Figure 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2009/001150

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F27B7/24 C10B47/30

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)

F27B C10B F23G

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)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DATABASE WPI Week 197419 Thomson Scientific, London, GB; AN 1974-36074V XP002530268 & SU 393 559 A (KERAMZITE RES INST) 24 December 1973 (1973-12-24) abstract figure 1.	1-8
X	BEIGEL B: "ABDICHTUNGEN FUER DREHOEFEN. SEALS FOR ROTARY KILNS" ZKG INTERNATIONAL, BAUVERLAG BV., GJTERSLOH, DE, no. 5, 1 January 1971 (1971-01-01), pages 208-215, XP002036664 ISSN: 0949-0205 figures 1,4 page 209, paragraph 1	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family 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

8 janvier 2010

Date of mailing of the international search report

15/01/2010

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Peis, Stefano

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2009/001150

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
SU 393559	A	10-08-1973	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2009/001150

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F27B7/24 C10B47/30

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)

F27B C10B F23G

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)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DATABASE WPI Week 197419 Thomson Scientific, London, GB; AN 1974-36074V XP002530268 & SU 393 559 A (KERAMZITE RES INST) 24 décembre 1973 (1973-12-24) abrégé figure 1.	1-8
X	BEIGEL B: "ABDICHTUNGEN FUER DREHOEFEN. SEALS FOR ROTARY KILNS" ZKG INTERNATIONAL, BAUVERLAG BV., GJTERSLOH, DE, no. 5, 1 janvier 1971 (1971-01-01), pages 208-215, XP002036664 ISSN: 0949-0205 figures 1,4 page 209, alinéa 1	1-8

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ 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 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

8 janvier 2010

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

15/01/2010

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

Peis, Stefano

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

PCT/FR2009/001150

Formulaire PCT/ISA/210 (annexe familles de brevets) (avril 2005)