

(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  
27 janvier 2011 (27.01.2011)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2011/009932 A1**

- (51) Classification internationale des brevets :  
F23C 13/00 (2006.01) F23D 14/68 (2006.01)  
F23C 13/08 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2010/060681
- (22) Date de dépôt international :  
23 juillet 2010 (23.07.2010)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
0903657 24 juillet 2009 (24.07.2009) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
CATALYSAIR [FR/FR]; 51 rue Sainte Anne, F-75002 Paris (FR).
- (72) Inventeur; et
- (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : RULLIERE, Pierre [FR/FR]; Quartier Maret, F-26000 Valence (FR).
- (74) Mandataires : DAVID, Daniel et al.; 23bis, rue de Turin, F-75008 Paris (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, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AL, 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 : METHOD FOR COMBUSTING, IN A HEATING BODY, A MIXTURE OF A FUEL AND A PRIMARY GASEOUS COMBURENT WITH A SECONDARY GAS FLOW, AND APPARATUS FOR FEEDING THE SECONDARY CURRENT

(54) Titre : PROCEDE DE COMBUSTION DANS UN CORPS DE CHAUFFE D'UN MELANGE D'UN COMBUSTIBLE ET D'UN COMBURANT GAZEUX PRIMAIRE AVEC COURANT GAZEUX SECONDAIRE ET EQUIPEMENT POUR L'INJECTION DU COURANT SECONDAIRE

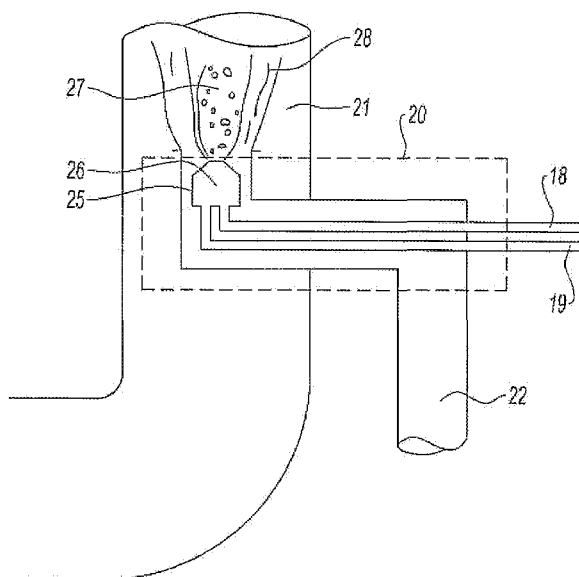


Fig. 3

(57) Abstract : According to the invention, the primary gaseous combustor is suctioned into the heating body and the fuel is drawn therein and burned. The primary combustor, before being suctioned, is mixed into a cloud (27) of fine droplets of a catalytic agent and blended therewith. A secondary gaseous combustor (28) is fed into the primary gas combustor to surround the cloud of fine droplets (27) and to limit the temperature gradient between the primary gas combustor and the catalytic droplets. The apparatus of the invention comprises a nozzle (25) for spraying and feeding the catalytic liquid (27), which is in communication with the channel (21) for suctioning the primary combustor, a means (22, 23) for feeding, into the suctioning channel (21), the secondary gas combustor (28), and a means (20) for surrounding the catalytic liquid sprayed at the output of the nozzle (25) with the secondary gas combustor (28).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2011/009932 A1



---

Le comburant gazeux primaire est aspiré dans le corps de chauffe et le combustible y est entraîné et brûlé. Le comburant primaire, avant d'être aspiré, est mélangé à un nuage (27) de fines gouttelettes d'un agent catalytique et brassé avec elles. On injecte, dans le comburant gazeux primaire, un comburant gazeux secondaire (28) pour envelopper le nuage de fines gouttelettes (27) et limiter le gradient de température entre le comburant gazeux primaire et les gouttelettes catalytiques. L'équipement comporte une buse (25) d'atomisation et d'injection du liquide catalytique (27) qui débouche dans la conduite d'aspiration (21) du comburant primaire, des moyens (22, 23) pour injecter dans la conduite d'aspiration (21) le comburant gazeux secondaire (28) et des moyens (20) pour envelopper par le comburant gazeux secondaire (28) le liquide catalytique atomisé à la sortie de la buse (25).

Procédé de combustion dans un corps de chauffe d'un mélange d'un combustible et d'un comburant gazeux primaire avec courant gazeux secondaire et équipement pour l'injection du courant secondaire

5 L'invention a trait aux problèmes de la combustion d'un combustible et d'un comburant dans les chaudières ou autres centrales thermiques destinées à fournir de la chaleur ou à produire de l'électricité. Comme comburant on considère généralement un comburant gazeux comme l'air. Comme combustible, on peut considérer aussi bien un combustible solide,  
10 comme le charbon, ou un combustible gazeux ou liquide, comme un hydrocarbure (fioul). Les problèmes auxquels il est fait ici référence sont nombreux : formation de divers composés nocifs pour l'environnement et les personnes, comme les oxydes de soufre et d'azote, le soufre étant présent dans le combustible et l'azote, dans l'air, et comme le monoxyde de carbone  
15 (CO), formation de résidus carbonés entraînant une perte de carbone non utilisé et des déchets non valorisables, formation de suie qui provoque un encrassement des corps de chauffe et des surfaces d'échange et donc une baisse du rendement énergétique et l'obligation de ramonages répétés.

20 Pour pallier ou réduire ces problèmes, on a déjà proposé de privilégier la formation de CO<sub>2</sub> au dépens des composés qu'on souhaiterait éviter ainsi que de contrôler la quantité d'air ou d'accélérer la vitesse de réaction, le tout grâce à l'adjonction d'un catalyseur dans l'air de combustion, qui augmente la vitesse de réaction et se comporte comme un agent sélectif favorisant la  
25 production du produit désiré au détriment des produits secondaires.

Ainsi, le document FR 2 837 214 enseigne de mélanger des vapeurs catalytiques à l'air de combustion et, notamment, des vapeurs d'un catalyseur organométallique et, plus particulièrement, des vapeurs de  
30 méthylcyclopentadienyl manganèse tricarbonyl.

Par le document FR 0806792 il est proposé un équipement permettant la meilleure combustion possible au regard des problèmes évoqués ci-dessus, grâce, non seulement, à une optimisation de l'aspiration des vapeurs  
35 catalytiques de l'air de combustion mais également à un réglage permettant d'obtenir le meilleur rapport carbone/air, le rendement énergétique le plus

haut et le taux de rejet polluant le plus bas. Trop d'air entraîne une perte d'énergie et la formation de composés nocifs, pas assez d'air, la formation de CO et de poussières.

5 Le document FR 0806792 enseigne ainsi un équipement destiné à être monté en amont d'un dispositif d'aspiration d'un comburant gazeux dans un corps de chauffe destiné à recevoir également un combustible, le comburant étant mélangé à des vapeurs catalytiques, autrement dit imbibé de molécules de catalyseur.

10

Une telle solution aux problèmes de rendement, de pollution et de ramonages est bonne, mais elle est limitée en puissance. En effet, cette technologie d'imprégnation de vapeurs ne convient que pour des puissances utiles qui ne dépassent pas environ 120 mégawatts (MW), en raison du débit  
15 limité à une production de vapeurs catalytiques d'environ 7 l/jour.

L'invention de la présente demande, vise à proposer une solution permettant de bénéficier d'un débit de produit catalytique injecté dans le comburant bien supérieur, pouvant atteindre 30, voire 40, l/jour, et même des  
20 centaines de litres par jour avec, par exemple, un catalyseur peu concentré en manganèse.

Le document FR 2837214 enseigne, outre de mélanger à l'air de combustion des vapeurs catalytiques, d'injecter aussi, en très fines  
25 gouttelettes, un agent catalytique dans le combustible (indirectement dans l'air de combustion aussi) près du point d'inflammation du combustible, c'est-à-dire dans le corps de chauffe. Une telle solution présente l'inconvénient d'avoir à percer les parois du corps de chauffe, opération qui pourrait être complexe du fait de la présence de faisceaux tubulaires.

30

La présente demande propose donc une solution plus satisfaisante au problème de la combustion d'un combustible et d'un comburant dans un corps de chauffe de chaudière ou centrale thermique de grande puissance destinée à fournir de la chaleur ou à produire de l'électricité.

Par le document WO 2006/037952, on connaît encore un procédé de combustion d'un mélange d'un combustible et d'un comburant gazeux primaire dans un corps de chauffe, procédé dans lequel le comburant gazeux primaire est aspiré dans le corps de chauffe et le combustible y est entraîné et brûlé. Selon ce procédé, on injecte dans le comburant gazeux primaire, avant qu'il ne soit aspiré dans le corps de chauffe, un nuage de fines gouttelettes d'un agent catalytique.

Toutefois, si le comburant primaire de combustion (air) est réchauffé, les propriétés chimiques des gouttelettes du catalyseur, au contact de l'air chaud, pourraient être altérées, ces gouttelettes pouvant même être chimiquement détruites. De même, si l'air de combustion n'est pas réchauffé, les gouttelettes qui y sont injectées pourraient toujours, par le froid relatif de cet air de combustion, se condenser et limiter l'homogénéisation air-catalyseur.

L'invention de la présente demande vise donc, et finalement, à encore perfectionner le procédé du document WO 2006/ 037952.

Ainsi, l'invention concerne un procédé du type mentionné ci-dessus, caractérisé par le fait qu'on injecte, dans le comburant gazeux primaire, un comburant gazeux secondaire pour envelopper le nuage de fines gouttelettes et limiter le gradient de température entre le comburant gazeux primaire et les gouttelettes catalytiques.

Ainsi, grâce à la limitation du gradient de température, et donc à la compensation thermique de l'invention, les gouttelettes du catalyseur qui sont injectées dans le comburant primaire sont bien préservées.

Si le comburant gazeux primaire est réchauffé avant que les gouttelettes catalytiques n'y soient injectées, on injecte un comburant secondaire à une température sensiblement ambiante.

Par comburant primaire réchauffé, il faut entendre un comburant à une température comprise sensiblement entre 100 et 200°C.

Si le comburant gazeux primaire dans lequel les gouttelettes catalytiques sont injectées est à température ambiante, on injecte un comburant secondaire à une température légèrement supérieure à la température ambiante, soit environ 40°C.

L'invention concerne également un équipement destiné à être monté en amont d'un dispositif d'aspiration d'un comburant gazeux primaire dans un corps de chauffe destiné à recevoir également un combustible à mélanger au comburant gazeux primaire pour y être brûlé, comprenant une conduite d'aspiration à relier au dispositif d'aspiration, système caractérisé par le fait qu'il comporte une buse d'atomisation et d'injection d'un liquide catalytique qui débouche dans la conduite d'aspiration, des moyens pour injecter dans la conduite d'aspiration un comburant gazeux secondaire et des moyens pour envelopper par le comburant gazeux secondaire le liquide catalytique atomisé à la sortie de la buse.

Avantageusement, la buse d'atomisation et d'injection du liquide catalytique est disposée à l'extrémité d'une canalisation d'injection du comburant gazeux secondaire qui est disposée à l'intérieur de la conduite d'aspiration.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description suivante de l'équipement et du procédé de combustion de l'invention, en référence au dessin annexé, sur lequel

- la figure 1 illustre une application de l'équipement de l'invention à un corps de chauffe d'une centrale thermique au charbon, de production d'électricité ;
- la figure 2 est une vue schématique de l'équipement de l'invention pour l'injection du liquide catalytique et de l'air secondaire de compensation thermique dans la conduite d'aspiration de la centrale de la figure 1 et

- la figure 3 est une vue schématique, à beaucoup plus grande échelle, de l'ensemble de la buse d'atomisation du liquide catalytique, du conduit d'injection d'air secondaire et de la conduite d'aspiration d'air primaire.

5

En référence à la figure 1, l'équipement de l'invention, qui va être décrit, est destiné à être raccordé à l'entrée d'une gaine 1 d'aspiration d'air primaire (comburant gazeux) dans un corps de chauffe 2, ici d'une centrale thermique au charbon (combustible).

10

Le charbon est recueilli sur un convoyeur 3 circulant sous un silo 4 et est entraîné dans le corps de chauffe 2 tout comme l'air provenant de la gaine 1. Le charbon est brûlé dans le corps de chauffe 2, avec production de CO<sub>2</sub> et autres fumées et composés gazeux secondaires évacués par une cheminée 5, d'une part, et de cendres et autres composés solides non brûlés évacués par une trappe 6, d'autre part.

15

Un circuit eau/vapeur 7 d'une turbine 8 s'étend autour du corps de chauffe 2 pour entraîner une génératrice 9 produisant, à travers un poste de transformation 10, l'électricité désirée (11). La turbine 8 est refroidie par un circuit de refroidissement 12.

20

Le mélange gazeux aspiré dans le corps de chauffe 2 est produit par l'équipement qui va maintenant être décrit.

25

L'équipement de la figure 2 comporte une cuve 15 de stockage d'une solution liquide à base de catalyseur de combustion, ici de méthylcyclopentadienyl manganèse tricarbonyl (MMT). Cette cuve 15 est reliée, par un tuyau 16, à un compresseur-pompe 17, lui-même relié par une double canalisation 18, 19 à un injecteur 20, qui s'étend en partie dans une conduite d'aspiration 21 reliée à l'aspirateur 1. L'injecteur 20 est également relié, par une canalisation 22, à un coffret 23 de ventilation d'air secondaire (le comburant gazeux secondaire évoqué plus haut).

30

Dans l'exemple de réalisation de la figure 2, il est prévu sur la conduite d'aspiration 21, en amont de l'injecteur 20, un réchauffeur d'air 24, qui améliore l'efficacité du procédé de combustion. Tout cet équipement vise à injecter un catalyseur dans l'air primaire de combustion (le comburant gazeux primaire évoqué plus haut) aspiré dans la canalisation 21 sous forme d'un nuage (spray) de fines gouttelettes provenant de l'atomisation du liquide de la cuve 15 dans une buse 25 d'atomisation et d'injection du liquide qui est disposé dans l'injecteur 20, à l'extrémité de la canalisation 22 d'injection de l'air secondaire du coffret 23, extrémité qui est disposée à l'intérieur de la conduite d'aspiration 21.

Le compresseur-pompe 17 permet également de faire la régulation de débit de catalyseur, d'ajuster le débit du spray en fonction de la puissance de l'installation.

La première canalisation 18 reliant le compresseur-pompe 17 à l'injecteur 20 est une canalisation de transport du flux catalytique et, la seconde canalisation 19, une canalisation d'air ambiant comprimé pour l'atomisation du flux catalytique dans la buse 25. Les deux canalisations 18, 19 débouchent dans la chambre de pulvérisation 26 de la buse 25. L'air primaire aspiré dans la conduite d'aspiration 21, avant d'arriver dans le corps de chauffe 2, est donc mélangé à un nuage 27 de fines gouttelettes du catalyseur de la cuve 15 qui sont brassées avec l'air primaire.

Grâce à l'air secondaire du coffret 23, injecté par la canalisation 22, à la sortie de la buse 25, dans la conduite d'aspiration 21, le nuage de fines gouttelettes 27 est enveloppé par cet air secondaire 28 qui préserve l'intégrité de ces fines gouttelettes.

Si comme dans l'exemple représenté sur la figure 2, l'air primaire de la conduite d'aspiration 21 est réchauffé (par le réchauffeur 24) et se trouve à une température comprise entre 100 et 200°C, l'air secondaire du coffret 23 est un air froid (à température ambiante). Si l'installation de combustion ne comporte pas de réchauffeur et l'air primaire est à la température ambiante,

alors, l'air secondaire du coffret 23 est légèrement réchauffé à une température légèrement supérieure à la température ambiante, à environ 40°C.

5 Il peut être prévu dans la conduite d'aspiration 21, en amont de l'injecteur 20, une turbine de brassage pour obtenir une parfaite et homogène répartition du produit catalytique dans l'air de combustion, ou, plus simplement, une tête de pulvérisation rotative entraînée par le flux d'air comprimé.

10

On notera que le nuage catalytique est formé dans l'air primaire, près du foyer, mais pas trop près, ce qui contamine la flamme de combustion dès sa base.

15 Le débit de la buse 25 peut être ajusté. Le contrôle du débit de la buse 25 peut être réalisé par l'équipement 17 contenant un automatisme de régulation en fonction de la charge du corps de chauffe. Certains catalyseurs de combustion peuvent avoir une certaine rémanence dans les chambres de combustion. Dans certains cas, l'injection ne se fera donc pas en continu  
20 mais de façon périodique en fonction du suivi de certains paramètres relevés en sortie de foyer. Par exemple, lorsqu'on atteint un certain taux de poussières, l'injection peut être suspendue tant que ce taux ne remonte pas. Il s'agit là d'économiser la quantité de produit injectée.

25

30

REVENDEICATIONS

1. Procédé de combustion d'un mélange d'un combustible (4) et d'un comburant gazeux primaire (1) dans un corps de chauffe (2), procédé dans lequel le comburant gazeux primaire est aspiré dans le corps de chauffe (2) et le combustible y est entraîné (3) et brûlé, le comburant gazeux primaire, avant d'être aspiré dans le corps de chauffe, étant mélangé à un nuage (27) de fines gouttelettes d'un agent catalytique et brassé avec elles, caractérisé par le fait qu'on injecte (20), dans le comburant gazeux primaire, un comburant gazeux secondaire (28) pour envelopper le nuage de fines gouttelettes (27) et limiter le gradient de température entre le comburant gazeux primaire et les gouttelettes catalytiques.
2. Procédé de combustion selon la revendication 1, selon lequel le comburant gazeux primaire est réchauffé (24) avant que les gouttelettes catalytiques n'y soient injectées et on injecte un comburant secondaire (28) à une température sensiblement ambiante.
3. Procédé de combustion selon la revendication 1, selon lequel le comburant gazeux primaire dans lequel les gouttelettes catalytiques sont injectées est à température ambiante et on injecte un comburant secondaire (28) à une température légèrement supérieure à la température ambiante.
4. Procédé de combustion selon l'une des revendications 1 à 3, selon lequel on considère comme agent catalytique du méthylcyclopentadienyl manganèse tricarbonyl (MMT).
5. Équipement destiné à être monté en amont d'un dispositif (1) d'aspiration d'un comburant gazeux primaire dans un corps de chauffe (2) destiné à recevoir également un combustible (4) à mélanger au comburant gazeux primaire pour y être brûlé, comprenant une conduite d'aspiration (21) à relier au dispositif d'aspiration (1), système caractérisé par le fait qu'il comporte une buse (25) d'atomisation et d'injection d'un liquide catalytique (27) qui débouche dans la conduite d'aspiration (21), des moyens (22, 23) pour

injecter dans la conduite d'aspiration (21) un comburant gazeux secondaire (28) et des moyens (20) pour envelopper par le comburant gazeux secondaire (28) le liquide catalytique atomisé à la sortie de la buse (25).

- 5 6. Equipement selon la revendication 5, dans lequel la buse (25) d'atomisation et d'injection du liquide catalytique (27) est disposée à l'extrémité d'une canalisation (22) d'injection du comburant gazeux secondaire qui est disposée à l'intérieur de la conduite d'aspiration (20).
- 10 7. Equipement selon la revendication 6, dans lequel la buse d'atomisation et d'injection (25) est disposée dans un injecteur (20), à l'intérieur de l'extrémité de la canalisation (22) d'injection du comburant gazeux secondaire.
- 15 8. Equipement selon l'une des revendications 5 à 7, dans lequel il est prévu dans la conduite d'aspiration (21), en amont de la buse d'atomisation et d'injection (25), un réchauffeur (24).

20

25

30

35

40

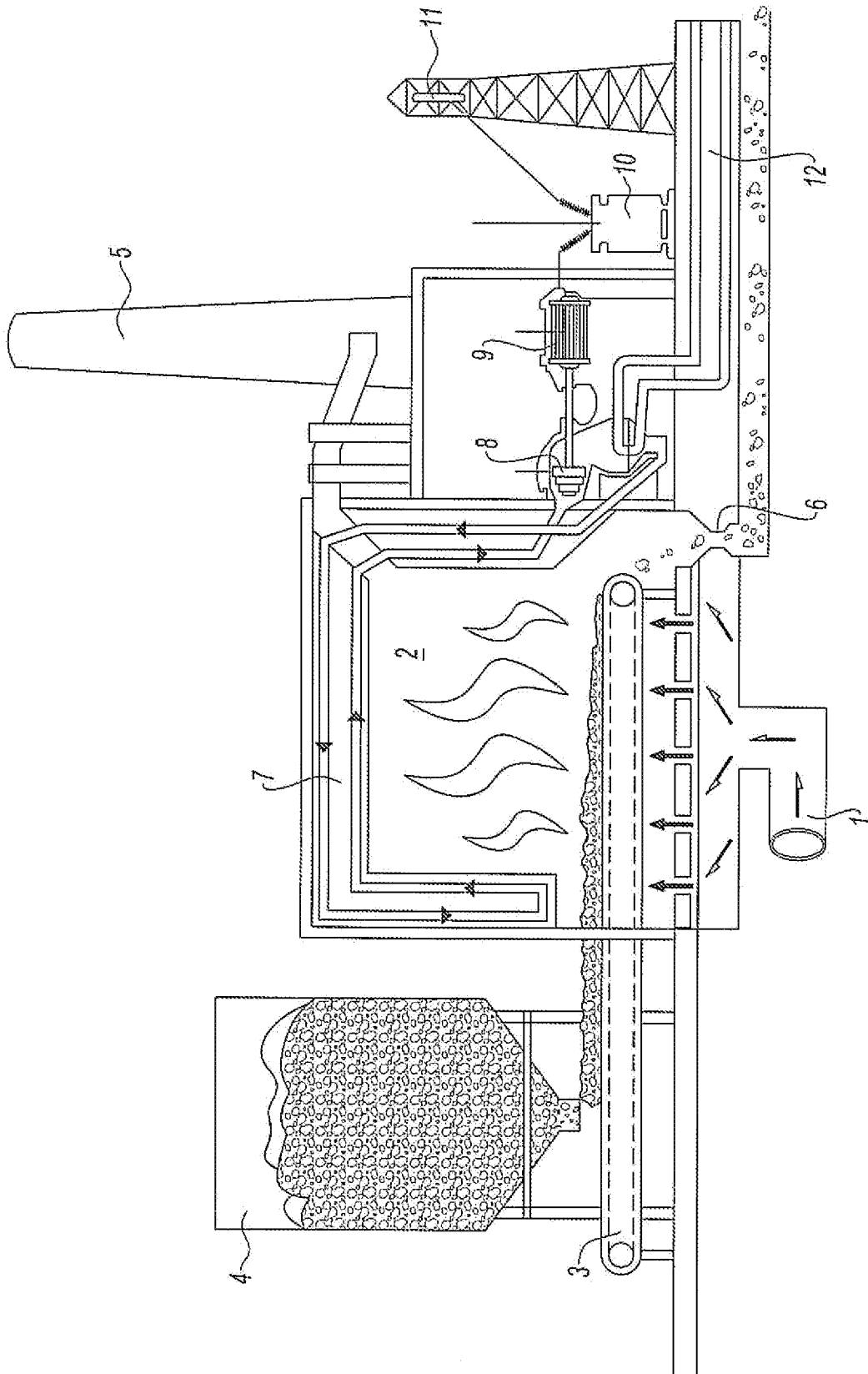


Fig. 1

2 / 2

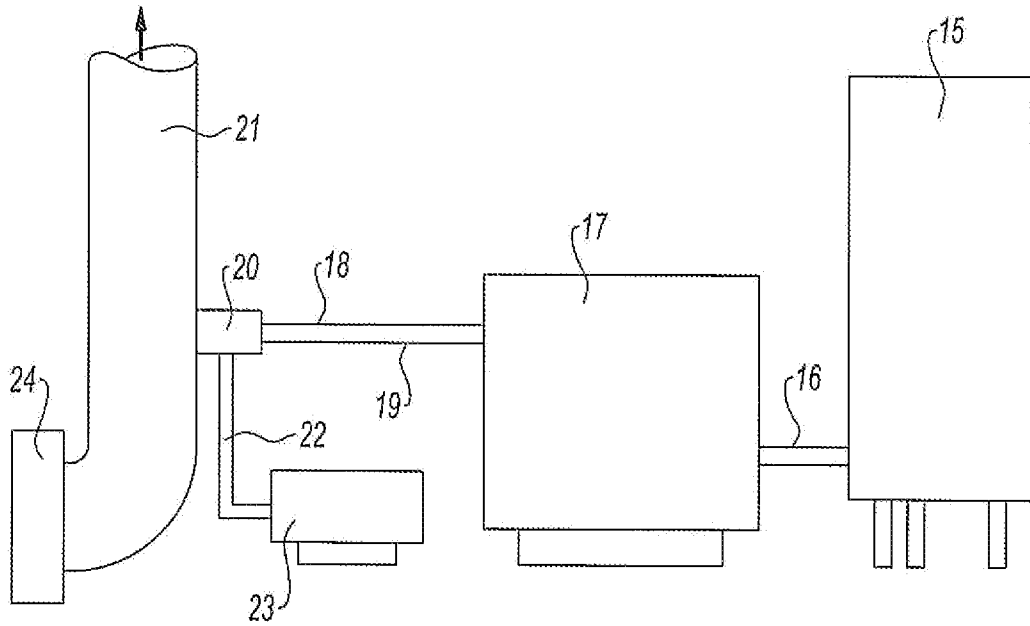


Fig. 2

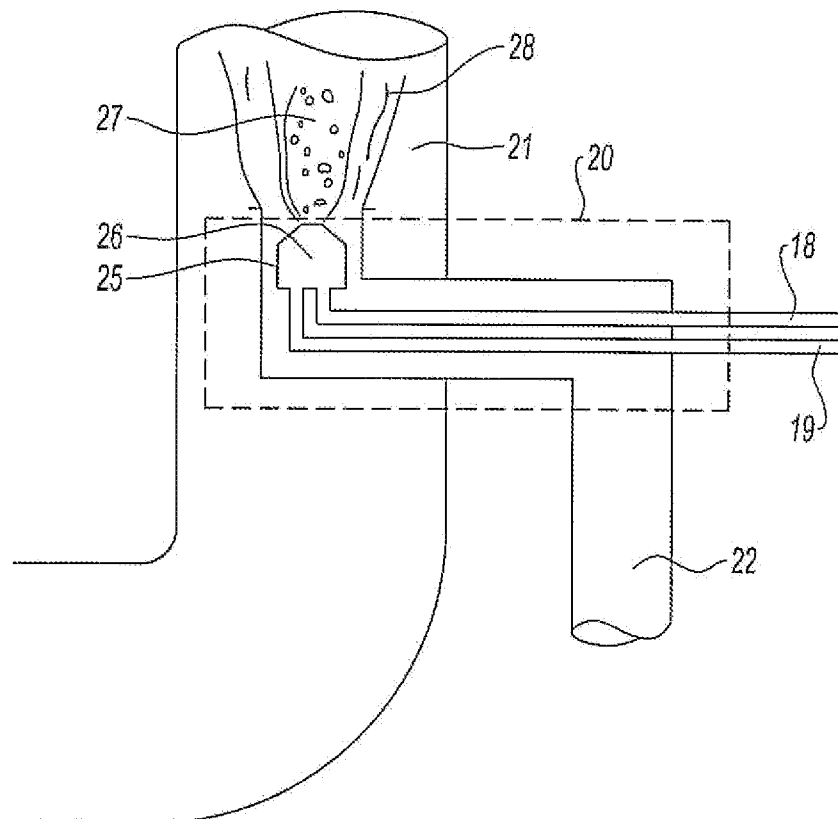


Fig. 3

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2010/060681

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. F23C13/00 F23C13/08 F23D14/68  
ADD.

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)  
F23C F23D F23J F02M

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 01/51800 A1 (BIO FRIENDLY CORP [US]; CARROLL ROBERT W [US]; CARROLL WILLIAM F [US]) 19 July 2001 (2001-07-19) page 3, paragraph 5 - page 4, paragraph 2 page 11, paragraph 3 - page 13, paragraph 1 figures 2-4	1,2,4,8
X	US 2006/108443 A1 (HUFFMAN DAVID C [US] ET AL) 25 May 2006 (2006-05-25)	5-7
Y	paragraphs [0007], [0008], [0036]; figures 18-20  ----- -/--	1,2,4,8

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

27 October 2010

Date of mailing of the international search report

04/11/2010

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

Mougey, Maurice

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2010/060681

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FR 2 211 627 A1 (JANOT ANDRE [FR]) 19 July 1974 (1974-07-19) page 1, line 18 - line 21 page 7, line 17 - line 26 page 11, line 17 figures 1,3	4
X	WO 96/09896 A1 (ARVIDSSON KENTH [SE]) 4 April 1996 (1996-04-04)	5-7
A	column 6, line 21 - line 30 column 7, line 13 - line 32 claim 1; figures 1,2	1
A	FR 2 837 214 A1 (BONNAUD MARCEL [FR]) 19 September 2003 (2003-09-19) cited in the application page 1, line 1 - line 33; figures 1,2	1,4-7
A	US 2004/244367 A1 (SWANSON LARRY WILLIAM [US] ET AL) 9 December 2004 (2004-12-09) paragraphs [0024], [0025]; figures 1,2	1,5-8
A	WO 2006/037952 A1 (EPS TECHNOLOGIES INC [US]; GRIFFITHS TREVOR R [GB]; GIBBS B M [GB]; RO) 13 April 2006 (2006-04-13) cited in the application page 1, paragraph 1 page 21, paragraph 2 - paragraph 5 page 22, paragraph 3 figure 1	1,5
A	US 2008/022663 A1 (DODGE LEE G [US] ET AL) 31 January 2008 (2008-01-31) paragraphs [0025], [0031], [0032]; figures 1,2	1,5-7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/060681

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0151800	A1	19-07-2001	AU 2789001 A	24-07-2001
US 2006108443	A1	25-05-2006	NONE	
FR 2211627	A1	19-07-1974	NONE	
WO 9609896	A1	04-04-1996	AU 3623895 A SE 503313 C2 SE 9403244 A	19-04-1996 13-05-1996 27-03-1996
FR 2837214	A1	19-09-2003	NONE	
US 2004244367	A1	09-12-2004	CN 1572358 A CN 101240900 A DE 102004026697 A1 GB 2403435 A JP 2004361078 A US 2008110381 A1	02-02-2005 13-08-2008 30-12-2004 05-01-2005 24-12-2004 15-05-2008
WO 2006037952	A1	13-04-2006	AU 2005291124 A1 BR PI0516757 A CA 2582965 A1 CN 101107476 A EP 1800057 A1 JP 2008514898 T KR 20070102992 A US 2008264047 A1	13-04-2006 16-09-2008 13-04-2006 16-01-2008 27-06-2007 08-05-2008 22-10-2007 30-10-2008
US 2008022663	A1	31-01-2008	NONE	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°  
PCT/EP2010/060681

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
INV. F23C13/00 F23C13/08 F23D14/68  
ADD.

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)  
F23C F23D F23J F02M

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	WO 01/51800 A1 (BIO FRIENDLY CORP [US]; CARROLL ROBERT W [US]; CARROLL WILLIAM F [US]) 19 juillet 2001 (2001-07-19) page 3, alinéa 5 - page 4, alinéa 2 page 11, alinéa 3 - page 13, alinéa 1 figures 2-4	1,2,4,8
X	US 2006/108443 A1 (HUFFMAN DAVID C [US] ET AL) 25 mai 2006 (2006-05-25)	5-7
Y	alinéas [0007], [0008], [0036]; figures 18-20	1,2,4,8
Y	FR 2 211 627 A1 (JANOT ANDRE [FR]) 19 juillet 1974 (1974-07-19) page 1, ligne 18 - ligne 21 page 7, ligne 17 - ligne 26 page 11, ligne 17 figures 1,3	4

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

27 octobre 2010

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

04/11/2010

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

Mougey, Maurice

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°  
PCT/EP2010/060681

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 96/09896 A1 (ARVIDSSON KENTH [SE]) 4 avril 1996 (1996-04-04)	5-7
A	colonne 6, ligne 21 - ligne 30 colonne 7, ligne 13 - ligne 32 revendication 1; figures 1,2	1
A	FR 2 837 214 A1 (BONNAUD MARCEL [FR]) 19 septembre 2003 (2003-09-19) cité dans la demande page 1, ligne 1 - ligne 33; figures 1,2	1,4-7
A	US 2004/244367 A1 (SWANSON LARRY WILLIAM [US] ET AL) 9 décembre 2004 (2004-12-09) alinéas [0024], [0025]; figures 1,2	1,5-8
A	WO 2006/037952 A1 (EPS TECHNOLOGIES INC [US]; GRIFFITHS TREVOR R [GB]; GIBBS B M [GB]; RO) 13 avril 2006 (2006-04-13) cité dans la demande page 1, alinéa 1 page 21, alinéa 2 - alinéa 5 page 22, alinéa 3 figure 1	1,5
A	US 2008/022663 A1 (DODGE LEE G [US] ET AL) 31 janvier 2008 (2008-01-31) alinéas [0025], [0031], [0032]; figures 1,2	1,5-7

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2010/060681

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0151800	A1	19-07-2001	AU 2789001 A	24-07-2001
US 2006108443	A1	25-05-2006	AUCUN	
FR 2211627	A1	19-07-1974	AUCUN	
WO 9609896	A1	04-04-1996	AU 3623895 A	19-04-1996
			SE 503313 C2	13-05-1996
			SE 9403244 A	27-03-1996
FR 2837214	A1	19-09-2003	AUCUN	
US 2004244367	A1	09-12-2004	CN 1572358 A	02-02-2005
			CN 101240900 A	13-08-2008
			DE 102004026697 A1	30-12-2004
			GB 2403435 A	05-01-2005
			JP 2004361078 A	24-12-2004
			US 2008110381 A1	15-05-2008
WO 2006037952	A1	13-04-2006	AU 2005291124 A1	13-04-2006
			BR PI0516757 A	16-09-2008
			CA 2582965 A1	13-04-2006
			CN 101107476 A	16-01-2008
			EP 1800057 A1	27-06-2007
			JP 2008514898 T	08-05-2008
			KR 20070102992 A	22-10-2007
			US 2008264047 A1	30-10-2008
US 2008022663	A1	31-01-2008	AUCUN	