

(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
1 septembre 2011 (01.09.2011)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2011/104464 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F23L 11/00 (2006.01) F23J 15/02 (2006.01)
F23J 15/00 (2006.01) F23L 17/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2011/050320

(22) Date de dépôt international :
15 février 2011 (15.02.2011)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1051269 23 février 2010 (23.02.2010) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **L'AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ ANONYME POUR L'ÉTUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDES GEORGES CLAUDE** [FR/FR]; 75, Quai d'Orsay, F-75007 Paris (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **BRIGLIA, Alain** [FR/FR]; Les Epineaux, F-49140 Corze (FR).

(74) Mandataire : **BEROUD, Amandine**; L'air Liquide S.A., Direction De La Propriété Intellectuelle, 75, Quai d'Orsay, F-75321 Paris Cedex 07 (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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD FOR TREATING COMBUSTION FUMES

(54) Titre : PROCÉDÉ DE TRAITEMENT DES FUMÉES ISSUES D'UNE COMBUSTION.

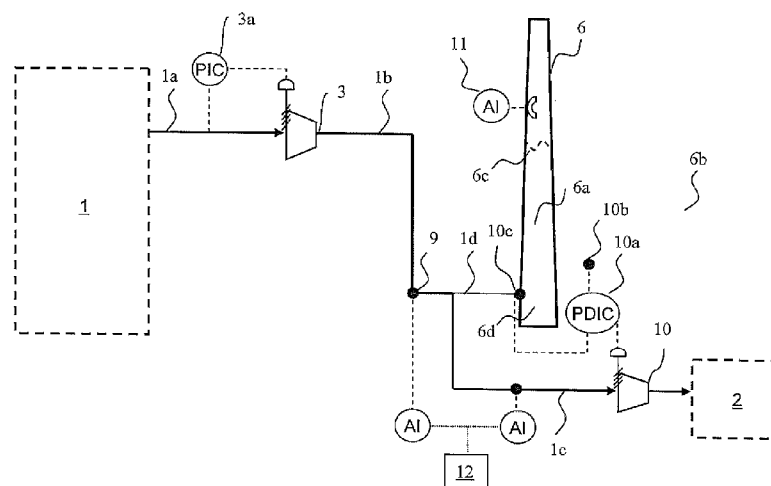


FIG. 2

(57) Abstract : The invention relates to a method for treating combustion fumes, in which the fumes (1A) to be treated are conveyed to at least one treatment unit (2) and to at least one chimney (6) opening into the ambient air (6B). The invention is characterised in that the fumes are in fluid continuity with the ambient air via the chimney and in that the chimney is maintained in hydrostatic equilibrium, so as to prevent the fumes from escaping through the chimney and the ambient air from reaching the treatment unit by passing through said chimney.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2011/104464 A1

**Déclarations en vertu de la règle 4.17 :**

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)*

— *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h)*

Publiée :

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

Procédé de traitement des fumées issues d'une combustion, dans lequel on conduit lesdites fumées (1A) à traiter jusqu'à au moins une unité de traitement (2) et vers au moins une cheminée (6) débouchant dans l'air ambiant (6B), caractérisé en ce que lesdites fumées sont en continuité fluide avec l'air ambiant via ladite cheminée et en ce que l'on maintient ladite cheminée en équilibre hydrostatique, de manière à empêcher, d'une part, lesdites fumées de sortir par ladite cheminée et, d'autre part, l'air ambiant d'atteindre ladite unité de traitement en passant par ladite cheminée.

Procédé de traitement des fumées issues d'une combustion.

L'invention concerne un procédé de traitement des fumées issues d'une combustion.

Elle concerne plus particulièrement les procédés où des fumées produites par au
5 moins une unité de combustion sont normalement conduites à travers un système de
canalisations, soit vers une unité de traitement, par exemple une unité de capture du CO₂
(dioxyde de carbone) contenu dans les fumées, soit vers au moins une cheminée
d'évacuation, soit vers les deux. Cela peut arriver en cas d'arrêt volontaire ou de panne de
l'unité de traitement des fumées, alors que l'unité de combustion, par exemple une
10 chaudière destinée à produire de l'énergie, continue de fonctionner.

Selon l'unité de combustion, le débit des fumées peut atteindre des valeurs très
élevées. Un problème technique qui se pose dans tous les cas est de piloter l'écoulement
vers l'unité de traitement ou vers la cheminée, en particulier durant les phases transitoires,
15 par exemple pendant la période suivant un arrêt ou un démarrage de l'unité de traitement,
ou consécutivement à un changement important dans le débit admis par l'unité de traitement.

Ce problème est classiquement résolu à l'aide de vannes. On peut par exemple
recourir à une vanne d'isolement de la cheminée d'évacuation et éventuellement une autre
20 pour l'unité de traitement. Ces deux vannes peuvent être confondues en une vanne trois
voies. Lorsque l'unité de traitement des fumées vient à s'arrêter, on ouvre l'accès vers la
cheminée d'évacuation des fumées et, si nécessaire, on ferme l'accès vers l'unité de
traitement. Inversement, quand l'unité de traitement démarre, alors que les fumées sont
évacuées par la cheminée, on ferme l'accès à la cheminée et on ouvre l'accès vers l'unité de
25 traitement.

Malheureusement, ces ouvertures ou fermetures de vannes prennent un certain temps,
en particulier pour des vannes de gros diamètre. En outre, ces ouvertures ou fermetures ne
sont pas forcément idéalement synchronisées. Ceci peut créer des perturbations importantes
30 dans l'écoulement des fumées, notamment une surpression en sortie de l'unité de
combustion. A cette surpression est associée un risque que l'unité de combustion s'arrête,
certains seuils de sécurité ayant été franchis.

Le problème à résoudre est dès lors de réduire le risque d'arrêt d'une unité de
35 combustion lorsque celle-ci débite soit dans une unité de traitement des fumées, soit dans
une cheminée d'évacuation et que de débit de fumées vers ladite unité de traitement subit un

changement important, par exemple consécutivement à un arrêt ou un démarrage de l'unité de traitement.

5 A cette fin, la solution de l'invention porte sur un procédé de traitement des fumées issues d'une combustion, dans lequel :

- on conduit lesdites fumées à traiter soit jusqu'à au moins une unité de traitement, soit vers au moins une cheminée débouchant dans l'air ambiant, lesdites fumées étant en continuité fluide avec l'air ambiant via ladite cheminée ; et
- on maintient ladite cheminée en équilibre hydrostatique, de manière à empêcher, 10 d'une part, lesdites fumées de sortir par ladite cheminée et, d'autre part, l'air ambiant d'atteindre ladite unité de traitement en passant par ladite cheminée ;
- on injecte un débit déterminé de fumées à traiter dans ladite unité de traitement ; et
- lorsque ladite cheminée présente une différence de pression hydrostatique entre sa base interne et l'air ambiant en un point de référence, on régule ledit débit déterminé de 15 fumées à traiter injecté dans ladite unité de traitement de manière à maintenir ladite différence de pression à une valeur de consigne.

20 Les fumées dont il est question proviennent d'une combustion, c'est-à-dire par exemple d'une chaudière brûlant un ou plusieurs combustibles avec comme comburant de l'air et/ou des mélanges plus riche en oxygène que l'air. Selon un cas particulier, le ou les comburants sont de l'oxygène pur à au moins 99% en volume. Les fumées à traiter sont au moins une partie des fumées générées par la combustion. Une partie des fumées générées peut être recyclée ou ne pas être traitée, ou être traitée dans une autre unité de traitement.

25 La combustion peut aussi se passer dans une turbine à gaz. Elle peut se passer dans un four industriel. Elle peut se passer dans une usine chimique, sidérurgique ou une cimenterie.

30 L'unité de traitement des fumées peut réaliser une opération unitaire, comme un séchage, une compression ou une désulfuration, ou réaliser plusieurs opérations, par exemple celles typiquement associées à la capture du CO₂ (notamment : séchage, compression, purification du CO₂ par différentes technologies, en particulier la distillation cryogénique).

35 En général, on conduit les fumées par un système de canalisations qui comprend notamment des tuyaux ou des coudes. Le diamètre hydraulique de ces éléments peut aller jusqu'à quelques mètres dans le cas d'une centrale électrique. Le système de canalisations peut comporter des éléments intermédiaires, par exemple des vannes, des débitmètres, ou

des éléments de traitement physique ou chimique des fumées. Il peut être formé d'éléments en série ou en parallèle au sens de l'écoulement fluide, ou avoir une structure plus complexe. La composition et les paramètres des fumées peuvent avoir changé entre la combustion et l'unité de traitement des fumées. La cheminée est apte à servir à l'évacuation des fumées à
5 traiter, notamment quand celles-ci ne sont pas, ou pas intégralement, traitées dans l'unité de traitement.

Les fumées à traiter sont conduites à travers le système de canalisations vers au moins une unité de traitement. Les fumées sont également conduites vers au moins une
10 cheminée susceptible de permettre l'évacuation de tout ou partie des fumées produites par la combustion. Le système de canalisations comprend en général une dérivation pour conduire les fumées jusqu'à au moins une cheminée. Dans le cas des centrales électriques, la hauteur de ces cheminées peut aller jusqu'à plusieurs centaines de mètres.

15 Cette injection est en général réalisée grâce à un moyen de compression, du type ventilateur ou compresseur.

On empêche les fumées à traiter de s'écouler par la cheminée. Dans un état de fonctionnement « normal », toutes les fumées à traiter sont effectivement traitées et ne sont
20 pas envoyées à la cheminée.

Les fumées sont en continuité fluide avec l'air ambiant via la cheminée. Il n'y a pas d'obstacle matériel à l'écoulement par la cheminée. La partie du système de canalisations conduisant à la cheminée est ouverte. En particulier, elle n'est donc pas fermée par une
25 vanne. Il peut y avoir des vannes, mais celles-ci sont passantes, i.e. pas fermées. Ceci signifie que si les fumées étaient poussées vers la cheminée, elles pourraient s'écouler par cette cheminée.

On empêche les fumées à traiter de s'écouler par la cheminée en maintenant un
30 équilibre hydrostatique suffisant dans cette cheminée. De même, on empêche l'air ambiant d'atteindre le système de canalisations via la cheminée. Celle-ci a une certaine extension verticale et la colonne de fluide qu'elle contient est soumise à la pesanteur, aux forces de pression au sommet et à la base de la cheminée, ainsi qu'à des frottements pariétaux et à de la viscosité en cas de mouvement. L'équilibre hydrostatique n'a pas besoin d'être parfait,
35 c'est-à-dire qu'on ne vise pas l'immobilité absolue de l'atmosphère interne de la cheminée. On considérera qu'on est à un équilibre hydrostatique suffisant quand il n'y pas de mouvement significatif du fluide dans la cheminée. Un mouvement est significatif s'il

correspond à une sortie de fumée par la cheminée ou à une entrée d'air ambiant dans le système de canalisations via la cheminée.

Un avantage du blocage de la cheminée par équilibre hydrostatique sur le blocage par élément matériel du type vanne est que l'équilibre peut être rompu sans qu'il soit besoin de supprimer la cause matérielle du blocage. Ainsi, si l'unité de traitement des fumées vient à s'arrêter ou à baisser en régime par suite d'une décision volontaire ou d'une panne, l'accumulation des fumées dans le système de canalisations va rompre l'équilibre hydrostatique sans création d'une surpression significative dans le système de canalisations. En particulier, il ne sera pas nécessaire d'ouvrir de vannes. La surpression permettant de rompre l'équilibre hydrostatique de la colonne de fluide est très inférieure à celle créée par l'ouverture lente, éventuellement mal synchronisée, d'un système de vannes. On comprend que le risque que l'arrêt ou la baisse de régime de l'unité de traitement des fumées entraîne un arrêt intempestif de la combustion est alors grandement réduit, voire annulé.

En cas d'arrêt ou de baisse de régime de l'unité de traitement, l'équilibre hydrostatique se rompt et les fumées vont pénétrer dans la cheminée et s'évacuer. Le phénomène s'amplifie ensuite de lui-même par tirage.

Inversement, des fumées s'évacuant via la cheminée, le redémarrage, ou la montée en régime de l'unité de traitement des fumées permet de rétablir un équilibre hydrostatique dans la cheminée. Il n'est pas nécessaire de fermer de vanne. Il faut alors dans un premier temps vaincre les forces dues au tirage, la colonne fluide dans la cheminée étant chaude, et établir un équilibre mécanique. Puis, une fois que la colonne de fluide dans la cheminée est refroidie, qu'un équilibre thermique s'est créé, on est ramené à la situation « normale » décrite plus haut.

Par ailleurs, selon des modes de réalisation particuliers, l'invention peut comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- une interface entre lesdites fumées à traiter et l'air ambiant s'étant établie dans ladite cheminée, on choisit ladite valeur de consigne de manière à ce que ladite interface se situe sensiblement à mi-hauteur de ladite cheminée.
- on évalue une ou plusieurs compositions gazeuses à un ou plusieurs endroits choisis parmi les possibilités suivantes : à différentes hauteurs de ladite cheminée et/ou en des points situés dans lesdites fumées à traiter entre ladite combustion et ladite unité de traitement et/ou entre ladite combustion et ladite cheminée.

- lesdites fumées sont produites par une combustion à l'oxygène et ladite unité de traitement est une unité de purification du dioxyde de carbone contenu dans lesdites fumées.

5

L'injection des fumées à traiter dans l'unité de traitement est en général réalisée grâce à un moyen de compression, du type ventilateur ou compresseur.

La cheminée présente à tout moment une différence de pression hydrostatique, positive ou négative, entre sa base, c'est-à-dire l'endroit où les fumées sont potentiellement admises dans la cheminée, et un point de référence de pression hydrostatique. Ce point de référence doit être tel que la pression mesurée en ce point est indépendante de la composition et de l'état de la colonne de fluide dans la cheminée. Il peut s'agir par exemple d'un point situé à l'extérieur de la cheminée, au niveau de sa base, et soumis à la pression de l'air ambiant.

On peut réguler cette différence de pression de la cheminée en agissant sur le débit de fumées à traiter admis dans l'unité de traitement. En effet, plus ce débit est élevé, plus la pression des fumées dans le système de canalisations baisse, en particulier au niveau de la base de la cheminée; la différence de pression hydrostatique de la cheminée est plus faible, ce qui a tendance à laisser pénétrer de l'air dans la cheminée. Inversement, plus ce débit injecté est faible, plus la pression monte à la base de la cheminée, plus la différence de pression hydrostatique de la cheminée est forte, ce qui a tendance à faire monter la colonne de fluide dans la cheminée, c'est-à-dire à y faire pénétrer des fumées.

25

En pratique, lorsque la cheminée est sensiblement à l'équilibre hydrostatique, une interface gazeuse entre l'air ambiant et les fumées comprenant une grande quantité de CO_2 et d'eau s'établit à une certaine hauteur dans la cheminée. Cette hauteur conditionne le poids de la colonne de fluide dans la cheminée, l'air et les fumées n'ayant a priori pas la même masse volumique. En régulant la différence de pression hydrostatique à une certaine valeur de consigne, on peut choisir à quelle hauteur s'établit l'interface. La valeur de consigne tient compte notamment de la composition et de la température des fumées et peut donc varier dans le temps.

35

Le procédé peut comprendre la mesure ou l'évaluation de compositions gazeuses permettant au minimum de déterminer si l'on a affaire à de l'air ou des fumées. Ainsi, il est plus facile de contrôler la position de l'interface air/fumées dans la cheminée ou entre la combustion et l'unité de traitement et/ou la cheminée.

Par purification du dioxyde de carbone contenu dans les fumées, on veut dire que l'unité de traitement est apte et destinée à retirer certains autres corps ou composés, de façon à obtenir un fluide plus concentré en CO₂ que les fumées à traiter injectées dans l'unité de traitement.

L'invention concerne également une installation de combustion et de traitement des fumées comprenant au moins :

- au moins une unité apte à et conçue pour réaliser une combustion produisant des fumées et au moins une unité de traitement apte à et conçue pour traiter lesdites fumées ; et
 - un système de canalisations comprenant une partie apte à et conçue pour conduire lesdites fumées à traiter vers ladite unité de traitement et une autre partie apte à et conçue pour conduire lesdites fumées à traiter vers au moins une cheminée environnée par l'air ambiant ;
- caractérisée en ce qu'elle comprend en outre des moyens de maintien d'un équilibre hydrostatique dans ladite cheminée, ladite partie apte à et conçue pour conduire lesdites fumées à traiter vers ladite cheminée étant ouverte, de manière à éviter, d'une part, que lesdites fumées à traiter ne sortent par ladite cheminée et, d'autre part, que ledit air ambiant ne pénètre dans ladite partie dudit système de canalisations apte à et conçue pour conduire lesdites fumées à traiter vers ladite unité de traitement.

Par ailleurs, selon des modes de réalisation particuliers, l'invention peut comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- ladite cheminée, comportant une base interne, lesdits moyens de maintien d'un équilibre hydrostatique dans ladite cheminée comprennent un moyen de compression destiné à injecter lesdites fumées dans ladite unité de traitement avec un débit déterminé et un système d'asservissement dudit débit déterminé à la différence de pression entre un point situé dans ladite base interne de la cheminée et un point de référence situé dans ledit air ambiant.
- l'installation comporte en outre des moyens aptes à et conçus pour évaluer une ou plusieurs compositions gazeuses à un ou plusieurs endroits choisis parmi les possibilités suivantes : à différentes hauteurs de ladite cheminée et/ou en des points dudit système de canalisations.
- ladite unité apte à et conçue pour réaliser une combustion est connectée à au moins une source de gaz riche en oxygène apte et destiné à servir de comburant pour ladite

combustion et que ladite unité de traitement apte à et conçue pour traiter lesdites fumées est une unité de purification du dioxyde de carbone contenu dans lesdites fumées.

5 Le moyen de compression est en général un ventilateur, un compresseur ou un système composé de ventilateurs et/ou de compresseurs. Il doit être apte à modifier la pression hydrostatique dans le système de canalisation, en particulier à la base de la cheminée d'évacuation des fumées.

10 Le but de la mesure ou de l'évaluation d'une ou plusieurs concentrations gazeuses dans le système de canalisations et/ou la cheminée est de pouvoir discriminer entre air et fumées et donc de détecter la position de l'interface air/fumées.

15 D'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description ci-après, faite en référence aux figures, parmi lesquelles :

- la figure 1 représente un dispositif de combustion et de traitement des fumées conforme à l'état de la technique ;
- la figure 2 représente un exemple de dispositif de combustion et de traitement des fumées conforme à l'invention.

20

Sur la figure 1, on a représenté une installation produisant de l'énergie. Elle comprend une chaudière 1 qui brûle un combustible et produit des fumées 1a, ainsi qu'une unité 2 de traitement des fumées. Cette unité 2 est conçue pour purifier le CO₂ contenu dans les fumées 1a. Un ventilateur 3, contrôlé en pression par un système 3a contrôle la pression dans la chambre de combustion de la chaudière 1. Des ventilateurs 4 et 5, contrôlés en débit, permettent le cas échéant de recycler des fumées dans la chaudière 1. Un système de canalisations 1b, 1c, 1d conduit les fumées 1a soit vers l'unité 2 de traitement, soit vers une cheminée 6 d'évacuation. Plus précisément, la partie 1b, 1c du système de canalisations conduit vers l'unité 2. Une dérivation 1d conduit vers la cheminée 6. Elle est pourvue d'une vanne d'isolement 7. La branche 1c qui conduit vers l'unité 2 comporte une vanne d'isolement 8.

En fonctionnement normal, le compresseur 10 injecte les fumées à traiter dans l'unité 2. Il est contrôlé par un système 10a en fonction de la pression amont. La vanne 7 est fermée, de sorte que la cheminée 6 ne reçoit pas de fumées 1a. La vanne 8 est ouverte.

En cas d'arrêt de l'unité 2 de traitement des fumées, éventuellement dû à un arrêt du compresseur 10, on ferme la vanne 8 et on ouvre simultanément la vanne 7. Du fait du

temps d'ouverture, la pression monte au point 9 et dans le système de canalisations à l'amont du point 9, ce qui peut entraîner un arrêt de la chaudière 1.

Inversement, au redémarrage de l'unité 2, alors que les fumées 1a sont évacuées par la cheminée 6, on ouvre la vanne 8 et on ferme la vanne 7. Le même problème peut se poser.

Sur la figure 2, le compresseur 10 comporte un système d'asservissement 10a la différence de pression hydrostatique entre un point 10c situé dans la base 6d de la cheminée 6 et un point de référence 10b situé à l'extérieur de la cheminée. Ainsi, la partie 1d du système de canalisations menant à la cheminée restant ouverte (non fermée par une vanne 7), il est possible de réguler la différence de pression hydrostatique vue par la cheminée 6 en jouant sur le débit injecté par le compresseur 10 dans l'unité 2 de traitement des fumées, de sorte que l'air ambiant 6b ne rentre pas dans le système de canalisations 1b, 1c, 1d et que les fumées 1a ne sortent pas par la cheminée 6.

15

Il se forme dans la cheminée une interface gazeuse 6c entre l'air ambiant 6b et les fumées 1a. En régulant la différence de pression hydrostatique de la cheminée 6, on peut faire monter ou descendre l'interface 6c. En pratique, on la stabilise de préférence à mi-hauteur de la cheminée 6, de façon à minimiser les entrées-sorties de gaz via la cheminée 6.

20

De manière complémentaire, on peut placer des systèmes 11 d'évaluation de la concentration en CO_2 à différentes hauteurs de la cheminée 6, de manière à localiser l'interface 6c et à corriger la consigne de différence de pression hydrostatique de la cheminée 6. Une différence plus faible fait descendre l'interface 6c, tandis qu'une différence plus forte la fait remonter.

25

L'installation peut aussi comporter des moyens 12 d'évaluation de la composition gazeuse dans les parties 1b, 1c et/ou 1d du système de canalisation, pour détecter une entrée d'air ambiant 6b.

30

En cas d'arrêt ou de baisse de régime de l'unité 2, l'équilibre hydrostatique de la cheminée 6 est rompu et le trop plein de fumées 1a peut s'écouler via la cheminée 6 sans apparition d'une surpression significative en amont. L'unité de combustion 1 est donc protégée lorsque les fumées, en tout ou partie, doivent être évacuées sans traitement.

Revendications

1. Procédé de traitement des fumées (1a) issues d'une combustion (1), dans lequel :
 - on conduit lesdites fumées (1a) à traiter soit jusqu'à au moins une unité de traitement (2), soit vers au moins une cheminée (6) débouchant dans l'air ambiant (6b), lesdites fumées (1a) étant en continuité fluide avec l'air ambiant (6b) via ladite cheminée (6),
 - on maintient ladite cheminée (6) en équilibre hydrostatique, de manière à empêcher, d'une part, lesdites fumées (1a) de sortir par ladite cheminée (6) et, d'autre part, l'air ambiant (6b) d'atteindre ladite unité de traitement (2) en passant par ladite cheminée (6) ;
 - on injecte un débit déterminé de fumées (1a) à traiter dans ladite unité de traitement (2) ; et
 - lorsque ladite cheminée (6) présente une différence de pression hydrostatique entre sa base interne (10c) et l'air ambiant (6b) en un point de référence (10b), on régule ledit débit déterminé de fumées (1a) à traiter injecté dans ladite unité de traitement (2) de manière à maintenir ladite différence de pression à une valeur de consigne.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, une interface (6c) entre lesdites fumées (1a) à traiter et l'air ambiant (6b) s'étant établie dans ladite cheminée (6), on choisit ladite valeur de consigne de manière à ce que ladite interface (6c) se situe sensiblement à mi-hauteur de ladite cheminée (6).
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'on évalue une ou plusieurs compositions gazeuses à un ou plusieurs endroits (9, 10b, 10c, 1c) choisis parmi les possibilités suivantes : à différentes hauteurs de ladite cheminée (6) et/ou en des points situés dans lesdites fumées (1a) à traiter entre ladite combustion (1) et ladite unité de traitement (2) et/ou entre ladite combustion (1) et ladite cheminée (6).
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que lesdites fumées (1a) sont produites par une combustion (1) à l'oxygène et que ladite unité de traitement (2) est une unité de purification du dioxyde de carbone contenu dans lesdites fumées (1a).
5. Installation de combustion et de traitement des fumées (1a) comprenant au moins :

- au moins une unité (1) apte à et conçue pour réaliser une combustion produisant des fumées (1a) et au moins une unité de traitement (2) apte à et conçue pour traiter lesdites fumées (1a) ; et
- un système de canalisations (1b, 1c, 1d) comprenant une partie (1b, 1c) apte à et conçue pour conduire lesdites fumées (1a) à traiter vers ladite unité de traitement (2) et une autre partie (1d) apte à et conçue pour conduire lesdites fumées (1a) à traiter vers au moins une cheminée (6) environnée par l'air ambiant (6b) ;

5
10
15
20

caractérisée en ce qu'elle comprend en outre des moyens (10, 10a) de maintien d'un équilibre hydrostatique dans ladite cheminée (6), ladite partie (1d) apte à et conçue pour conduire lesdites fumées (1a) à traiter vers ladite cheminée (6) étant ouverte, de manière à éviter, d'une part, que lesdites fumées (1a) à traiter ne sortent par ladite cheminée (6) et, d'autre part, que ledit air ambiant (6b) ne pénètre dans ladite partie (1b, 1c) dudit système de canalisations (1b, 1c, 1d) apte à et conçue pour conduire lesdites fumées (1a) à traiter vers ladite unité de traitement (2) ; ladite cheminée (6) comportant une base interne (6d), lesdits moyens (10, 10a) de maintien d'un équilibre hydrostatique dans ladite cheminée (6) comprennent un moyen de compression (10) destiné à injecter lesdites fumées (1a) dans ladite unité de traitement (2) avec un débit déterminé et un système (10a) d'asservissement dudit débit déterminé à la différence de pression entre un point (10c) situé dans ladite base interne (6d) de la cheminée (6) et un point de référence (10b) situé dans ledit air ambiant (6b).

25

6. Installation selon la revendication 5, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre des moyens (11, 12) aptes à et conçus pour évaluer une ou plusieurs compositions gazeuses à un ou plusieurs endroits (9, 10b, 10c, 1c) choisis parmi les possibilités suivantes : à différentes hauteurs de ladite cheminée (6) et/ou en des points dudit système de canalisations (1b, 1c, 1d).

30
35

7. Installation selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, caractérisée en ce que ladite unité (1) apte à et conçue pour réaliser une combustion est connectée à au moins une source de gaz riche en oxygène apte et destiné à servir de comburant pour ladite combustion et que ladite unité de traitement (2) apte à et conçue pour traiter lesdites fumées (1a) est une unité de purification du dioxyde de carbone contenu dans lesdites fumées (1a).

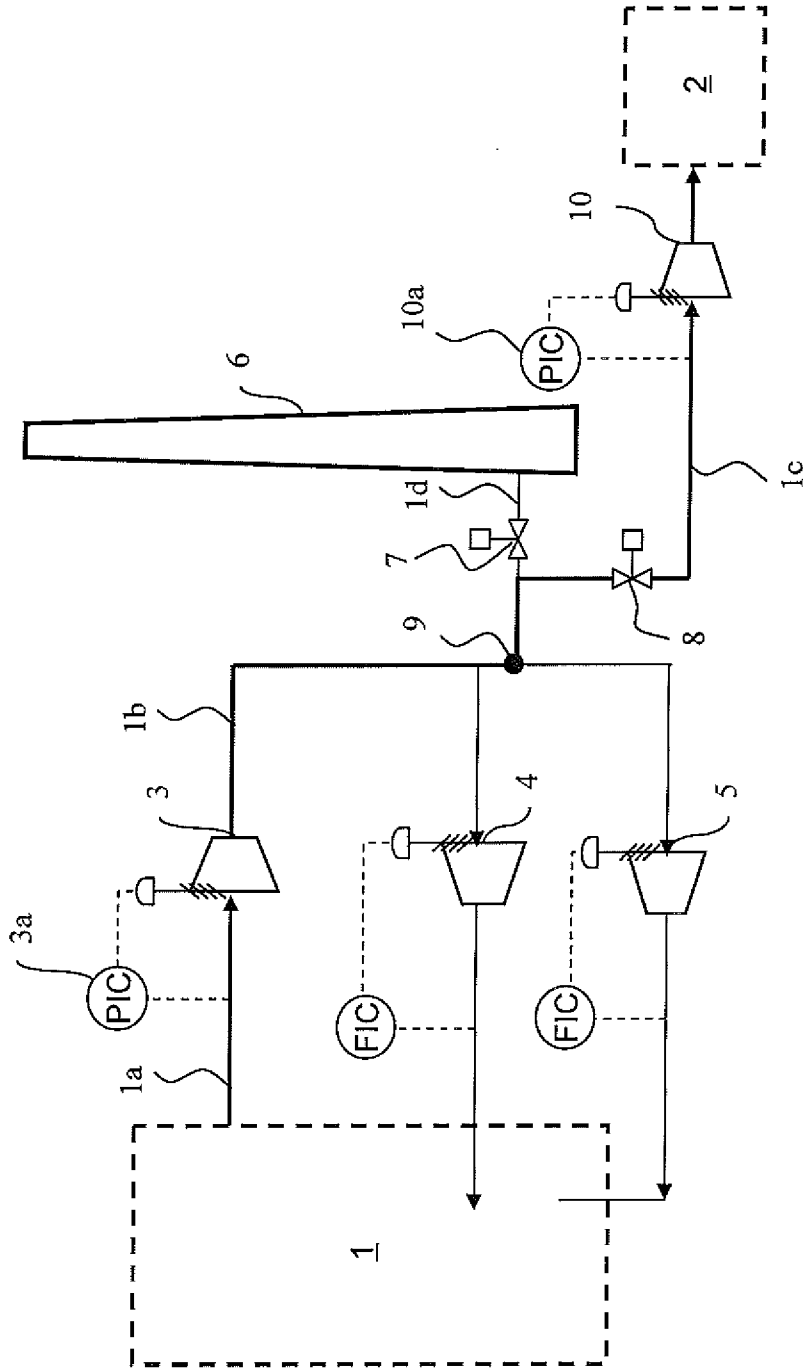


FIG. 1

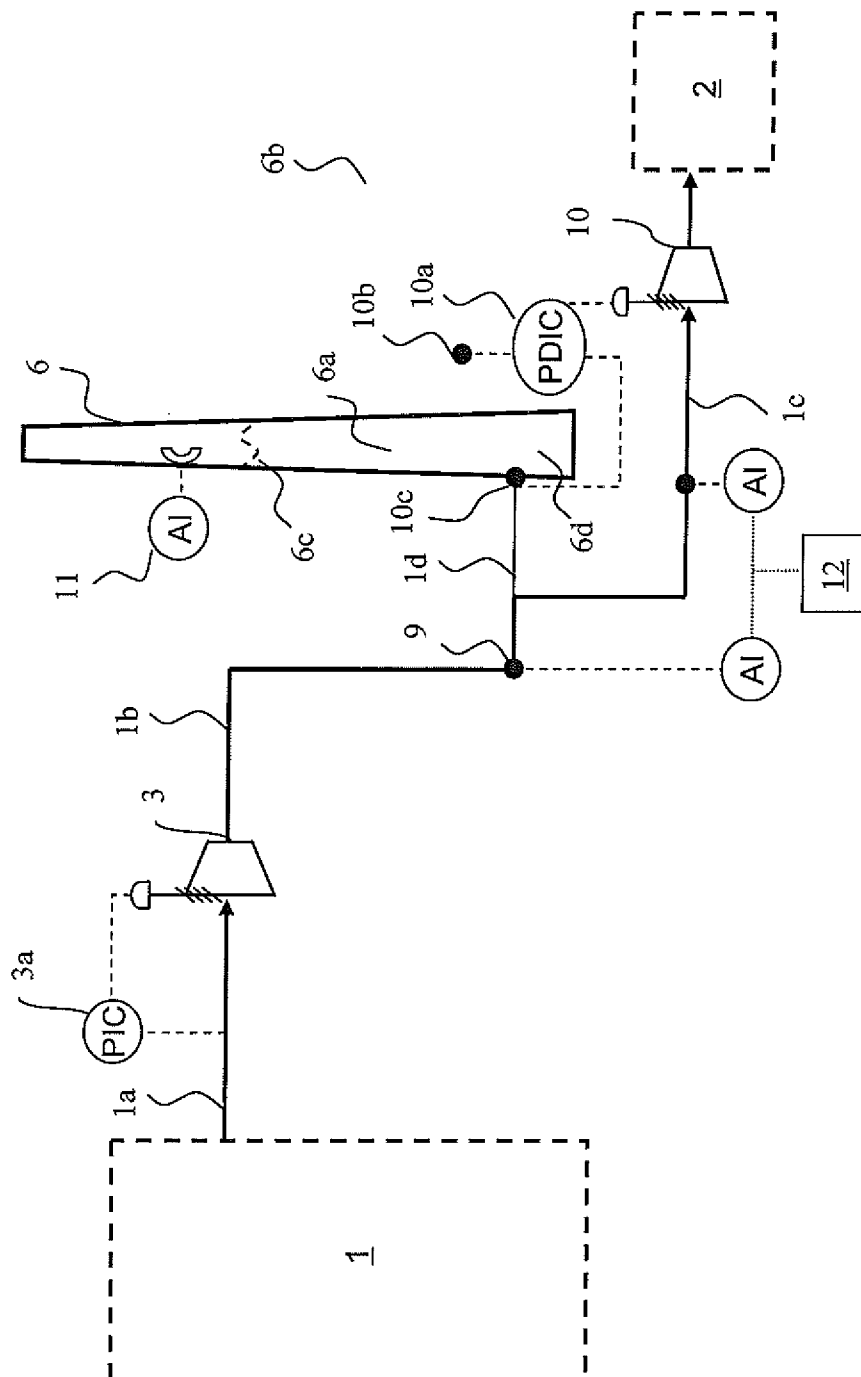


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2011/050320

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F23L11/00 F23J15/00 F23J15/02 F23L17/00
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)
F23L F23J

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.
X	EP 2 143 475 A2 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]; KANSAI ELECTRIC POWER CO [JP]) 13 January 2010 (2010-01-13)	1,3,5,6
Y	paragraphs [0009], [0010], [0023] - [0060]; figures 1-8	4,7
Y	----- EP 1 956 293 A1 (ELECTRIC POWER DEV CO [JP]; IHI CORP [JP]) 13 August 2008 (2008-08-13) paragraphs [0030], [0034]; figure 1 -----	4,7



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

4 August 2011

Date of mailing of the international search report

11/08/2011

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

Coli, Enrico

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2011/050320

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2143475	A2	13-01-2010	AU 2009200486 A1 28-01-2010
		CA 2653149 A1 08-01-2010	
		JP 2010017617 A 28-01-2010	
		US 2010005722 A1 14-01-2010	

EP 1956293	A1	13-08-2008	AU 2006316952 A1 31-05-2007
		CN 101336353 A 31-12-2008	
		JP 2007147161 A 14-06-2007	
		WO 2007061107 A1 31-05-2007	
		KR 20080075848 A 19-08-2008	
		US 2009031933 A1 05-02-2009	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2011/050320

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F23L11/00 F23J15/00 F23J15/02 F23L17/00 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) F23L F23J		
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-Internat		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 2 143 475 A2 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]; KANSAI ELECTRIC POWER CO [JP]) 13 janvier 2010 (2010-01-13)	1,3,5,6
Y	alinéas [0009], [0010], [0023] - [0060]; figures 1-8	4,7
Y	----- EP 1 956 293 A1 (ELECTRIC POWER DEV CO [JP]; IHI CORP [JP]) 13 août 2008 (2008-08-13) alinéas [0030], [0034]; figure 1 -----	4,7
☐ 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 4 août 2011		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 11/08/2011
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 Coli, Enrico

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2011/050320

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)			Date de publication
EP 2143475	A2	13-01-2010	AU	2009200486	A1	28-01-2010
			CA	2653149	A1	08-01-2010
			JP	2010017617	A	28-01-2010
			US	2010005722	A1	14-01-2010

EP 1956293	A1	13-08-2008	AU	2006316952	A1	31-05-2007
			CN	101336353	A	31-12-2008
			JP	2007147161	A	14-06-2007
			WO	2007061107	A1	31-05-2007
			KR	20080075848	A	19-08-2008
			US	2009031933	A1	05-02-2009
