

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 413 826 A1

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
28.04.2004 Bulletin 2004/18

(51) Int Cl.7: F23G 5/027, F23G 7/00,  
F23G 7/10, F23G 7/14

(21) Numéro de dépôt: 03292559.6

(22) Date de dépôt: 14.10.2003

(84) Etats contractants désignés:  
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR  
Etats d'extension désignés:  
AL LT LV MK

(30) Priorité: 22.10.2002 FR 0213185

(71) Demandeur: Institut Français du Pétrole  
92852 Rueil-Malmaison Cedex (FR)

(72) Inventeurs:  
• Marty, Eric  
69005 Lyon (FR)  
• Giroudiere, Fabrice  
69530 Orléans (FR)

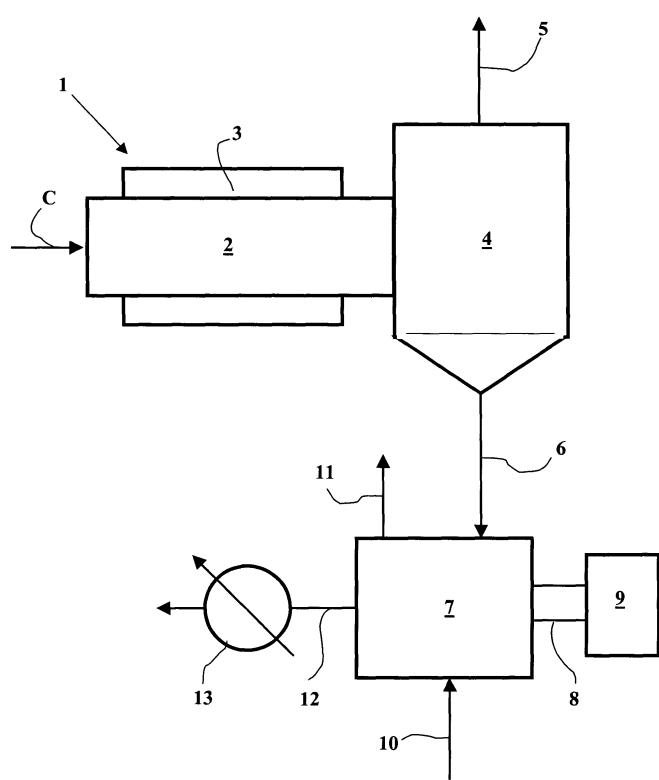
### (54) Procédé et installation de traitement par micro-ondes de résidus solides issus de la dégradation thermique d'une charge comprenant de la matière organique

(57) -Procédé de traitement d'une charge comprenant au moins 5% de matière organique comportant les étapes suivantes:

a) une dégradation thermique par pyrolyse de ladite charge dans des conditions amenant à la formation d'un résidu solide carboné et d'une phase gazeuse,

b) une séparation de la phase gazeuse et du résidu solide carboné,  
c) un traitement dudit résidu solide carboné par un rayonnement micro-ondes en présence d'un agent oxydant.

- Installation permettant la mise en oeuvre dudit procédé.



EP 1 413 826 A1

**Description**

**[0001]** La présente invention concerne un procédé et une installation de traitement par micro-ondes de résidus solides issus de la dégradation thermique d'une charge comprenant de la matière organique.

**[0002]** Plus particulièrement, l'invention se rapporte à un procédé et à une installation permettant d'obtenir un résidu au moins en partie inerte chimiquement et ultime pouvant être entreposé en décharge sans danger pour l'environnement ou être utilisé comme matériau pour des applications dans le domaine routier ou le secteur du bâtiment et des travaux publics.

**[0003]** La présente invention trouve particulièrement son application dans le traitement des déchets ménagers ou industriels, des boues industrielles ou de station d'épuration, de la biomasse et plus généralement de toute charge comprenant au moins 5% de matière organique.

**[0004]** La production d'un gaz combustible à partir d'une charge solide contenant une fraction organique peut se faire par dégradation thermique de cette charge, tel que par pyrolyse (aussi appelée thermolyse) selon des procédés connus, comme mieux décrits dans les demandes de brevet EP 0 692 677 et EP 1 077 248.

**[0005]** Cette opération permet avantageusement la valorisation des charges comprenant au moins en partie de la matière organique, comme la biomasse, les déchets industriels ou ménagers, les boues industrielles ou de station d'épuration.

**[0006]** La pyrolyse est une opération de dégradation thermique d'une charge qui se déroule en absence d'air, donc d'oxygène. Elle conduit à la production d'un gaz à moyen ou fort pouvoir calorifique valorisable et servant le plus souvent de combustible dans des procédés connus de production d'énergie comme les chaudières, les moteurs, les turbines, et à la production d'une phase solide souvent riche en carbone, encore appelée résidu solide ou coke.

**[0007]** Habituellement, cette phase solide, qui est un combustible de qualité médiocre, est brûlée dans un brûleur conventionnel et les cendres résultant de cette combustion sont ensuite refroidies et mises en décharge.

**[0008]** Cette solution cumule cependant de nombreux désavantages, tant au niveau de sa mise en oeuvre qui nécessite des équipements coûteux, qu'au niveau de son coût énergétique. Ceci est particulièrement vrai lorsque le pouvoir calorifique de ce coke est faible, c'est-à-dire lorsque sa teneur en cendres est élevée, supérieure à 40%, et plus particulièrement supérieure à 60%.

**[0009]** La valorisation de cette phase solide est donc un problème récurrent dans la mise en oeuvre des procédés de thermolyse de déchets.

**[0010]** Plusieurs solutions ont été avancées dans le but de traiter cette phase solide.

**[0011]** Il a été proposé dans le brevet EP 1 077 248 que les résidus solides issus de la thermolyse, malgré

leur faible pouvoir calorifique, alimentent un moyen de combustion servant à dégager de la chaleur pour chauffer le four de thermolyse.

**[0012]** Une autre solution est proposée par le brevet 5 US 6 398 921. Les phases solide et gazeuse issues d'un procédé de thermolyse sont soumises à l'action d'un rayonnement micro-ondes, en l'absence d'une source d'oxygène, de telle manière qu'une partie de ladite phase solide soit gazéifiée. La mise en oeuvre d'un tel procédé ne permet cependant pas de convertir tout le coke et nécessite une ultime étape de combustion traditionnelle pour brûler le coke résiduel et inerter les cendres de combustion par vitrification. Celle-ci entraîne un surcoût et une complexité accrue de l'installation.

**[0013]** La présente invention se rapporte à un procédé visant à résoudre de manière simple, efficace et peu coûteuse les précédents problèmes.

**[0014]** En particulier, la présente invention s'applique au traitement d'une charge comprenant au moins 5% 20 de matière organique selon un procédé comprenant les étapes suivantes :

25 a) une dégradation thermique par pyrolyse de ladite charge dans des conditions amenant à la formation d'un résidu solide carboné et d'une phase gazeuse,

30 b) une séparation du résidu solide carboné et de la phase gazeuse,

c) un traitement dudit résidu solide carboné par un rayonnement micro-ondes en présence d'un agent oxydant.

**[0015]** Plus particulièrement, il est prévu que l'agent 35 oxydant soit de l'air, de l'oxygène, de l'air enrichi en oxygène ou de la vapeur d'eau.

**[0016]** Le traitement s'effectue dans des conditions telles qu'une majorité du carbone présent dans le résidu solide carboné soit oxydée en monoxyde de carbone ou 40 dioxyde de carbone et qu'au moins une partie, voire la majorité, du résidu solide minéral résultant se présente sous une forme non lixiviable, le plus souvent vitrifiée.

**[0017]** Par majorité du carbone présent, il est entendu qu'au moins 70%, de préférence 90%, et de manière 45 très préférée au moins 95% voire 99% de la matière carbonée soit oxydée.

**[0018]** Par au moins une partie du résidu solide, il est entendu qu'au moins 30% et de préférence au moins 50% dudit solide se présente sous une forme non lixiviable.

**[0019]** Le demandeur a pu observer que le résidu solide carboné chaud issu de la thermolyse (ou pyrolyse) était très réactif au rayonnement micro-ondes et qu'un effet de synergie pouvait être observé entre les deux 55 étapes du procédé. La combinaison entre l'étape de thermolyse générant un résidu solide carboné et d'une étape dans laquelle on soumet ledit résidu solide chaud à un rayonnement micro-ondes permet d'atteindre des

températures élevées permettant de rendre au moins partiellement inerte, voire de vitrifier ledit résidu et cela au prix d'une faible dépense énergétique. De plus, l'énergie électrique consommée pour générer les micro-ondes est transmise directement au résidu solide carboné, sans inertie thermique due par exemple à la mise en température du four de vitrification, ce qui assure un bon rendement énergétique à l'ensemble.

**[0020]** Le plus souvent, ladite pyrolyse est effectuée à une température comprise entre environ 300°C et 800°C et ledit traitement par micro-ondes est effectué sur le résidu solide chaud dans des conditions telles que, par exemple, la température du résidu solide sous l'action du rayonnement micro-ondes au cours de l'étape c) soit portée à une valeur comprise entre 600° et 1400°C.

**[0021]** Le présent procédé peut en outre comprendre une étape de transformations chimiques et/ou physiques, de tri, de séparation gravitaire, de lavage par exemple à l'eau, de broyage ou de mise en forme du résidu carboné avant le traitement de l'étape c).

**[0022]** Par ailleurs, sans sortir du cadre de l'invention, on peut injecter de l'eau avant ou au cours de l'étape de traitement c).

**[0023]** La fréquence du rayonnement micro-ondes peut être comprise entre 100 MHz et 100 GHz et préférentiellement comprise entre 900 et 2500 MHz et l'émission du rayonnement micro-ondes peut par exemple être effectuée en mode pulsé, avec une période généralement comprise entre 0,001 et 1 seconde.

**[0024]** La densité de champs du rayonnement micro-ondes peut être comprise entre 30 kWatts/m<sup>3</sup> et 2000 kWatts/m<sup>3</sup>.

**[0025]** Selon des modes de réalisation possibles de l'invention, on peut mélanger au résidu solide issu de l'étape b) au moins un additif favorisant l'absorption du rayonnement micro-ondes ou mélanger au résidu solide issu de l'étape b) au moins un additif permettant d'ajuster la composition finale du résidu issu de l'étape c).

**[0026]** La présente invention se rapporte également à une installation de conversion d'une charge comprenant au moins 5% de matière organique susceptible de mettre en oeuvre un procédé tel que précédemment décrit et comprenant au moins un four de dégradation thermique de ladite charge, un moyen de séparation de la phase gazeuse et du résidu solide carboné issu du four de dégradation thermique et un four de traitement dudit résidu solide couplé à un dispositif générateur de micro-ondes.

**[0027]** Selon un mode de réalisation de l'invention, une pluralité de fours de traitement peuvent être couplés à un même dispositif générateur de micro-ondes et des moyens permettant l'alimentation alternative de chacun desdits fours par la charge ainsi que le traitement alternatif par le rayonnement micro-ondes peuvent être utilisés.

**[0028]** Le présent procédé ou la présente installation trouve notamment leur application dans le traitement de

déchets ménagers et/ou industriels, des boues industrielles et/ou de station d'épuration, de biomasse, de résidus et sous-produits agricoles, des terres polluées par les hydrocarbures.

**5** **[0029]** D'autres avantages, détails, caractéristiques de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description d'un mode de réalisation qui va suivre, faite à titre illustratif et nullement limitatif, en référence avec l'unique figure annexée montrant une installation selon l'invention.

**[0030]** De façon préférentielle, le procédé selon l'invention est destiné à traiter une charge contenant au moins 5% de matière organique telle que des déchets ménagers et/ou industriels, des boues industrielles et/ou de station d'épuration, de biomasse, de résidus et sous-produits agricoles, des terres polluées par les hydrocarbures.

**[0031]** Pour la dégradation thermique de la charge, notamment par thermolyse ou pyrolyse, un four tournant 1 est préférentiellement utilisé pour son aptitude à traiter des charges variées tant en taille qu'en composition.

**[0032]** L'invention peut s'appliquer également à tout type de four, connu de l'homme de l'art, permettant d'effectuer une opération de pyrolyse, tel que par exemple un four à bandes transporteuses, comme décrit dans le brevet FR 2 785 835, un lit fluidisé, un lit fixe, un lit mobile, un lit transporté ou un four à soles tournantes.

**[0033]** Il peut être nécessaire de traiter la charge brute avant la thermolyse. Cette étape de prétraitement dépend de sa nature (type de charge, granulométrie, humidité...) et met en oeuvre des techniques conventionnelles telles que le broyage grossier, le séchage, le tri, la séparation, etc... L'objectif de cette étape de prétraitement est de mettre la charge en adéquation avec les spécifications à l'entrée du four tournant 1, à savoir :

- une granulométrie maximale de la charge inférieure à 30 cm et de préférence inférieure à 10 cm.
- une humidité de la charge contrôlée; par exemple celle-ci peut être séchée de façon à la ramener à 40% maximum en poids et de préférence à 20 % en poids.

**45** **[0034]** La charge est introduite, dans le four 1, tel qu'un four tournant à chauffage indirect, par l'intermédiaire d'un dispositif (représenté sur la figure 1 par la flèche C) permettant de garantir l'étanchéité du four avec l'extérieur et d'empêcher ainsi toute entrée d'air dans le four. Le dispositif permettant de réaliser cette étanchéité peut être une vis d'Archimède ou bien un système d'introduction de la charge par ballot compacté.

**[0035]** Le four tournant, utilisé ici pour la thermolyse, comprend une enceinte rotative 2 entourée d'un espace annulaire 3 pour son chauffage.

**[0036]** Au cours de sa progression dans l'enceinte rotative 2 et sous l'action de la chaleur, la charge est débarrassée de son humidité résiduelle puis subit une dé-

gradation thermique en absence totale d'air, c'est-à-dire une pyrolyse. Cette opération aboutit à la formation d'une phase gazeuse (gaz brut ou gaz de pyrolyse) et d'une phase solide (résidu solide riche en carbone ou coke).

**[0037]** La charge, les gaz et le résidu solide issus de la décomposition thermique circulent ici à co-courant dans le four. Cette opération est menée à une température le plus souvent comprise entre 300 et 800°C et de préférence entre 500 et 700°C et sous une pression proche de la pression atmosphérique. Le temps de séjour de la charge à l'intérieur du four est suffisamment long pour permettre la dégradation totale de la matière organique. Il est généralement compris entre 30 et 180 minutes et plus précisément entre 45 et 90 minutes. Dans ces conditions de temps de séjour, et compte tenu des profils de température dans le four tournant, la formation de goudrons dans la phase gazeuse est minimisée.

**[0038]** D'une manière générale, les conditions opératoires de l'opération de thermolyse, c'est-à-dire notamment la température finale de traitement et la vitesse de montée en température, seront préférentiellement choisies par l'homme du métier de façon à optimiser le rendement en gaz combustible au détriment du rendement en produit solide et en produits lourds type goudrons.

**[0039]** Le gaz combustible (ou gaz de thermolyse) est ensuite traité et valorisé selon des techniques connues, comme celles décrites dans les demandes de brevet EP 0 692 677 ou EP 1 077 248 du demandeur, pour pouvoir alimenter un moyen de génération d'énergie (non représenté sur la figure 1), tel qu'une centrale de cogénération.

**[0040]** Le résidu solide carboné est séparé de la phase gazeuse par tout moyen 4 conventionnel connu de l'homme de l'art permettant la séparation d'une phase gazeuse et d'une phase solide, tel qu'un cyclone. Ladite phase gazeuse est évacuée par une ligne 5. Le résidu solide, qui est évacué par une ligne 6, est un mélange riche en carbone et comprend le plus souvent des matières minérales, tels que des silicates ou des aluminaux dont les teneurs dépendent bien entendu de la composition de la charge initiale et des conditions de thermolyse (température, temps de séjour...).

**[0041]** Le résidu solide carboné chaud issu du moyen de séparation 4 est soumis, de préférence immédiatement, à l'action d'un rayonnement micro-ondes, en présence d'un agent oxydant comme de l'air, de l'oxygène, de l'air enrichi en oxygène ou de la vapeur d'eau. Cette exposition aux micro-ondes est réalisée dans un compartiment 7 auquel aboutit la ligne 6. Ce compartiment, sous forme de four en particulier rotatif, est adapté en conséquence et est couplé par l'intermédiaire d'un canal de conduction des micro-ondes 8 avec un dispositif générateur de micro-ondes 9 d'un type connu.

**[0042]** La fréquence des micro-ondes à laquelle le résidu carboné est exposé est préférentiellement comprise entre 100 MHz (mégahertz) et 100 GHz (gigaHertz) et de manière encore plus préférentielle comprise entre

900 et 2500 MHz. En outre, la ou les gammes de longueur d'ondes employées seront le plus souvent choisies par l'homme du métier de façon à favoriser leur absorption par le résidu solide carboné et accélérer en

5 conséquence sa vitesse de chauffage. Cette absorption provoque l'échauffement rapide du résidu solide carboné, et conduit, en présence d'un agent oxydant, à l'oxydation d'au moins une partie du carbone présent dans ce résidu en monoxyde de carbone CO et dioxyde de carbone CO<sub>2</sub>. Sous l'effet de cette combustion, la température du résidu solide s'élève pour atteindre une température comprise le plus souvent entre 600 et 1400°C.

**[0043]** L'émission des micro-ondes peut être mise en 15 oeuvre soit en mode continu, soit en mode pulsé, par exemple avec une période pouvant aller de 0,001 à 1 seconde.

**[0044]** Le dispositif générateur de micro-ondes 9 est 20 dimensionné et choisi selon toute technique connue de telle façon qu'il puisse délivrer sur un court intervalle de temps, c'est-à-dire en un temps compris entre 1 seconde et 15 minutes, une énergie suffisante pour provoquer la réaction d'oxydation. En tout état de cause, et en fonction de la composition chimique de la matière carbonée 25 et notamment de sa teneur en carbone, la densité de champs est typiquement comprise entre des valeurs de l'ordre de 30 kWatts/m<sup>3</sup> (kiloWatts par mètre cube) à 2000 kWatts/m<sup>3</sup>.

**[0045]** Le traitement est poursuivi jusqu'à obtenir un 30 résidu solide inerte, c'est-à-dire ne contenant qu'une matière minérale non lixiviable selon la norme NFX 31210 et présentant en général une teneur résiduelle en carbone inférieure à 5%, préférentiellement inférieure à 3% et typiquement inférieure à 1%.

**[0046]** Il peut en outre être avantageux de mélanger, 35 via un moyen d'introduction 10, au résidu solide issu de la thermolyse au moins un additif connu. Cet additif permet d'améliorer encore plus l'absorption par ledit mélange des ondes dans le four rotatif de traitement 7, comme cela est le cas pour de l'eau ou du carbone par 40 exemple, et/ou d'ajuster la composition finale du résidu solide inerte finalement obtenu, tel que de la fritte de verre riche en silice, du carbonate de calcium, notamment en vue d'une valorisation ultérieure de tels résidus 45 comme matériaux dans les domaines du bâtiment et des travaux publics.

**[0047]** Les fumées issues de la combustion du résidu carboné sont évacuées du four de traitement 7 par une conduite 11 pour être éventuellement traitées. Ce traitement peut consister à convertir le CO en CO<sub>2</sub>, à éliminer les poussières et les polluants qu'elles pourraient contenir.

**[0048]** Le résidu solide inerte est retiré du four par un moyen d'extraction 12 et, sans sortir du cadre de l'invention, un moyen de récupération d'énergie à partir du résidu solide inerte chaud, tel que par exemple un échangeur de chaleur 13, peut par ailleurs être placé 55 sur ce moyen d'extraction 12.

**[0049]** Bien entendu la présente invention ne se limite pas au seul mode de réalisation tel qu'il vient d'être décrit.

**[0050]** Il peut être prévu d'autres modes de mise en oeuvre de l'invention telles que par exemple la mise en place de plusieurs fours de traitement par micro-ondes montés sur un plateau tournant, de telle façon que chacun desdits fours soit alimenté alternativement par la charge, puis soumis alternativement à l'action du dispositif générateur de micro-ondes. Une telle disposition aurait notamment pour avantage d'augmenter de façon simple et économique la capacité globale de l'installation tout en minimisant son encombrement.

## Revendications

1. Procédé de traitement d'une charge comprenant au moins 5% de matière organique comprenant les étapes suivantes:

a) une dégradation thermique par pyrolyse de ladite charge dans des conditions amenant à la formation d'un résidu solide carboné et d'une phase gazeuse,

b) une séparation de la phase gazeuse et du résidu solide carboné,

c) un traitement dudit résidu solide carboné par un rayonnement micro-ondes en présence d'un agent oxydant.

2. Procédé selon la revendication 1 dans lequel ledit traitement par micro-ondes est effectué sur le résidu solide chaud dans des conditions telles que la température du résidu solide sous l'action du rayonnement micro-ondes au cours de l'étape c) est portée à une valeur comprise entre 600° et 1400°C.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2 dans lequel une étape de transformations chimiques et/ou physiques, de tri, de séparation gravitaire, de lavage, de broyage ou de mise en forme du résidu carboné est effectuée avant le traitement de l'étape c).

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel on injecte de l'eau avant ou au cours de l'étape de traitement c).

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel la fréquence du rayonnement micro-ondes est comprise entre 100 MHz et 100 GHz.

6. Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel l'émission du rayonnement micro-ondes est en mode pulsé avec une période comprise entre 0,001 et 1 seconde.

7. Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel la densité de champs du rayonnement micro-ondes est comprise entre 30 kWatts/m<sup>3</sup> et 2000 kWatts/m<sup>3</sup>.

5 8. Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel on mélange au résidu solide issu de l'étape b) au moins un additif favorisant l'absorption du rayonnement micro-ondes.

10 9. Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel on mélange au résidu solide issu de l'étape b) au moins un additif permettant d'ajuster la composition du résidu issu de l'étape c).

15 10. Installation de conversion d'une charge comprenant au moins 5% de matière organique pour la mise en oeuvre un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 comportant au moins un four de dégradation thermique (1) de ladite charge, un moyen de séparation (4) de la phase gazeuse et du résidu solide carboné issu du four de dégradation thermique et un four de traitement (7) dudit résidu solide couplé à un dispositif générateur de micro-ondes (9).

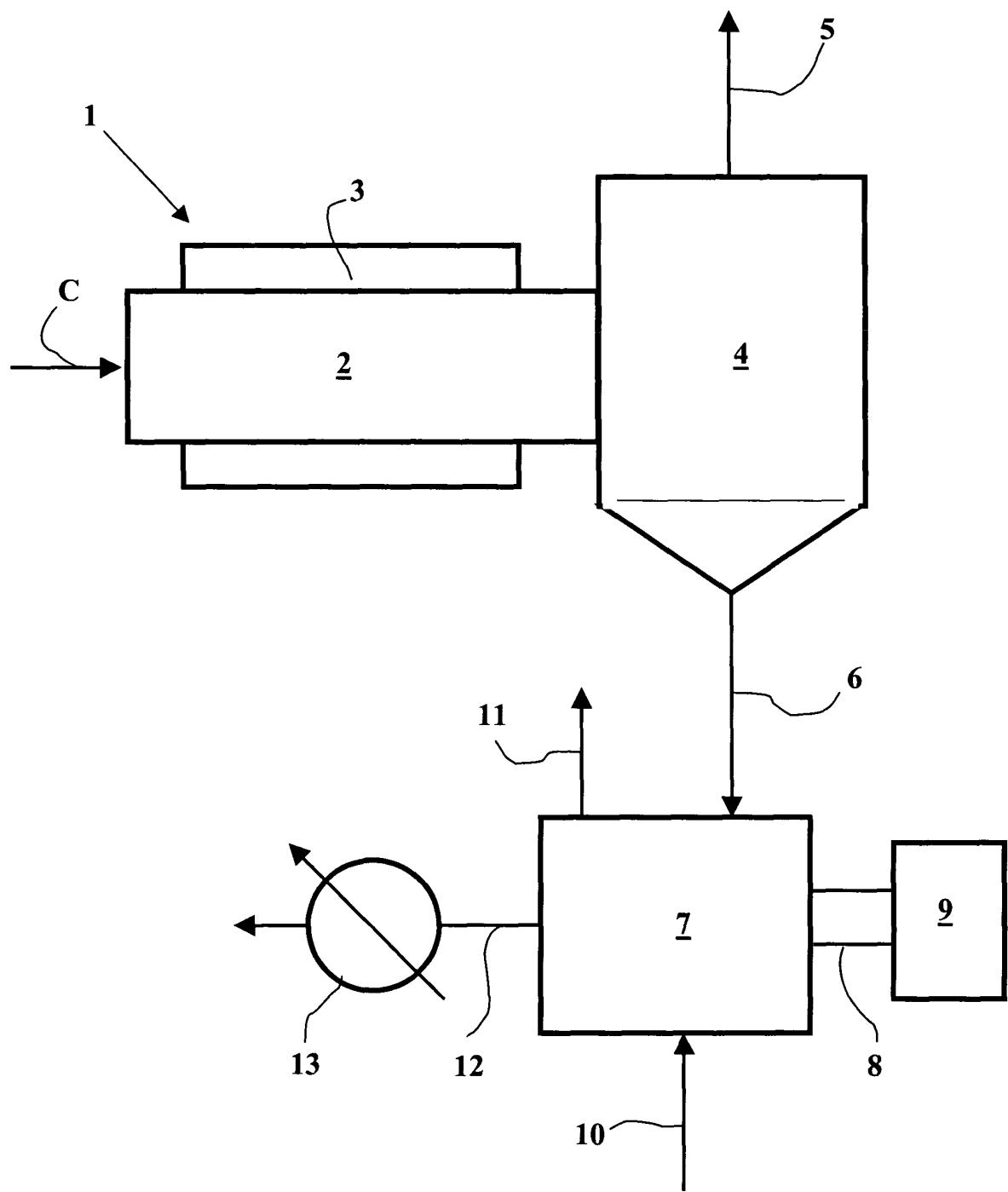
20 11. Installation selon la revendication 10 comprenant une pluralité de fours de traitement couplés à un même dispositif générateur de micro-ondes et des moyens permettant l'alimentation alternative de chacun desdits fours. par la charge ainsi que le traitement alternatif par le rayonnement micro-ondes

25 30 12. Application du procédé selon l'une des revendications 1 à 9 ou de l'installation selon l'une des revendications 10 ou 11 au traitement de déchets ménagers et/ou industriels, des boues de station d'épuration ou industrielles, de biomasse, de résidus et sous-produits agricoles, des terres polluées par les hydrocarbures.

45

50

55





Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 03 29 2559

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	WO 01 20228 A (PEARSON FREDERICK) 22 mars 2001 (2001-03-22)	1,10,11	F23G5/027 F23G7/00
Y	* page 4, ligne 21 - page 5, ligne 8 * * page 5, ligne 22 - page 6, ligne 7 * * page 6, ligne 12 - ligne 19 * * page 9, ligne 14 - page 10, ligne 4 * * page 14, ligne 9 - ligne 11 * * page 18, ligne 10 - ligne 19 * * page 25, ligne 21 - ligne 23 * ---	2-9,12	F23G7/10 F23G7/14
Y	US 5 886 326 A (TANG KENNETH Y) 23 mars 1999 (1999-03-23) * colonne 2, ligne 34 - colonne 3, ligne 23 * * colonne 5, ligne 38 - ligne 43 * ---	2,5,12	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004, no. 186 (C-036), 20 décembre 1980 (1980-12-20), & JP 55 127199 A (KOBE STEEL LTD), 1 octobre 1980 (1980-10-01) * abrégé * ---	3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
D,Y	US 6 398 921 B1 (MORASKI DENNIS P) 4 juin 2002 (2002-06-04) * colonne 2, ligne 37 - colonne 3, ligne 12 * * colonne 3, ligne 60 - ligne 64 * * colonne 5, ligne 49 - ligne 15 * * colonne 7, ligne 4 - ligne 19 * ---	4,6,7	F23G C02F C10G
Y	GB 2 157 062 A (JAPAN ATOMIC ENERGY RES INST; SANKI ENG CO LTD) 16 octobre 1985 (1985-10-16) * page 1, ligne 63 - page 2, ligne 20 * * page 2, ligne 33 - ligne 44 * * page 5, ligne 5 - ligne 8 * ---	8,9 -/-	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	10 février 2004	Mougey, M	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			



Office européen  
des brevets

**RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE**

Numéro de la demande  
EP 03 29 2559

<b>DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>									
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)						
A	DE 41 18 365 A (KUEPPER AUGUST GMBH & CO KG) 10 décembre 1992 (1992-12-10) * le document en entier * ----	1							
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 357 (M-540), 2 décembre 1986 (1986-12-02) & JP 61 153308 A (EBARA CORP), 12 juillet 1986 (1986-07-12) * abrégé * -----	1,8							
DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)									
<p>Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Lieu de la recherche</td> <td style="width: 33%;">Date d'achèvement de la recherche</td> <td style="width: 33%;">Examinateur</td> </tr> <tr> <td>LA HAYE</td> <td>10 février 2004</td> <td>Mougey, M</td> </tr> </table> <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>				Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	LA HAYE	10 février 2004	Mougey, M
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur							
LA HAYE	10 février 2004	Mougey, M							

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 03 29 2559

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

10-02-2004

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
WO 0120228	A	22-03-2001	AU EP WO GB	7432000 A 1212569 A1 0120228 A1 2358187 A	17-04-2001 12-06-2002 22-03-2001 18-07-2001	
US 5886326	A	23-03-1999		AUCUN		
JP 55127199	A	01-10-1980	JP JP	1275797 C 58022280 B	31-07-1985 07-05-1983	
US 6398921	B1	04-06-2002	WO	9628219 A1	19-09-1996	
GB 2157062	A	16-10-1985	JP	60203900 A	15-10-1985	
DE 4118365	A	10-12-1992	DE	4118365 A1	10-12-1992	
JP 61153308	A	12-07-1986	JP JP CN DE EP KR KR KR US	1644192 C 3009440 B 85109267 A ,B 3583595 D1 0185931 A2 9310859 B1 9310860 B1 9310861 B1 4718358 A	28-02-1992 08-02-1991 02-07-1986 29-08-1991 02-07-1986 15-11-1993 15-11-1993 15-11-1993 12-01-1988	