

(19)



(11)

EP 2 679 658 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
01.01.2014 Bulletin 2014/01

(51) Int Cl.:
C10J 3/00 (2006.01) **F23G 5/027** (2006.01)
F23J 15/02 (2006.01) **B01D 47/02** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13173664.7**

(22) Date de dépôt: **25.06.2013**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME

(72) Inventeurs:
• **PETROVIC, Alexandre**
78400 CHATOU (FR)
• **JEANVOINE, Pierre**
78100 Saint-Germain-en-Laye (FR)

(30) Priorité: **26.06.2012 FR 1201801**

(74) Mandataire: **Chaillot, Geneviève et al**
Cabinet Chaillot
16-20 Avenue de l'Agent Sarre
B.P. 74
92703 Colombes Cedex (FR)

(71) Demandeur: **OP Systèmes**
64170 Lacq (FR)

(54) **Vitrification des inertes et épuration du gaz issu de la pyrogazéification de déchets**

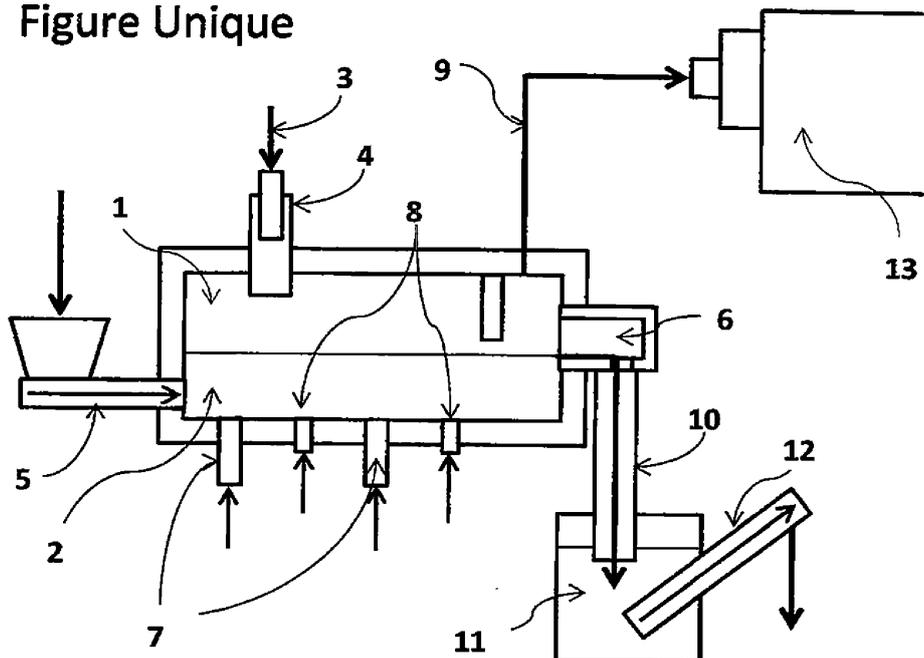
(57) L'invention concerne la vitrification des inertes et l'épuration du gaz combustible issu d'une pyrogazéification de déchets.

Elle propose d'introduire dans une enceinte 1 renfermant un bain 2 de composés minéraux fondus un flux de gaz combustible chargé en résidus comprenant des particules minérales en suspension et des goudrons issu de la pyrogazéification, de fondre les particules solides

et de craquer les goudrons sous l'effet de la température dans l'enceinte 1, de capter les résidus fondus par le bain, d'évacuer le bain 2 par débordement puis de vitrifier par contact avec de l'eau pour former des vitrifiats à base des résidus minéraux et finalement récupérer le gaz combustible épuré à la sortie de l'enceinte 1.

L'invention s'applique au traitement de déchets variés et permet à la fois l'exploitation directe des gaz combustibles épurés et la fabrication de vitrifiats exploitables.

Figure Unique



EP 2 679 658 A1

Description

[0001] La présente invention se situe dans le cadre du traitement thermique des déchets par pyrogazéification et elle concerne plus particulièrement la vitrification des fractions minérales desdits déchets et l'épuration du gaz produit.

[0002] Il est déjà connu par le document de brevet FR 2763341 de traiter des déchets par pyrogazéification pour en récupérer l'énergie. Lors d'une première étape les déchets subissent dans un réacteur de gazéification équipé à sa base d'un lit fluidisé atmosphérique, à une température de l'ordre de 600°C, une transformation en gaz combustibles de type gaz pauvre. Ce gaz entraîne également la fraction minérale des déchets dont la taille des particules diminue progressivement du fait de l'attrition à laquelle ils sont soumis dans le lit fluidisé. Lors d'une deuxième étape une combustion des gaz produits précédemment, réalisée avec un faible excès d'air, a lieu dans une chambre de combustion en aval du réacteur de gazéification. La température adiabatique atteinte lors de cette combustion, dépassant 1250°C, permet de fondre les résidus solides qui sont éliminés par écoulement puis refroidis par trempé. On obtient ainsi des granulés vitrifiés qu'on peut utiliser par ex. dans la construction des routes.

[0003] Le fait d'effectuer simultanément la combustion du gaz et la fusion des inertes qu'il contient nécessite de disposer d'une chambre de combustion dont le volume est suffisamment important pour avoir un temps de résidence nécessaire pour le réchauffage et la fusion des particules dont la taille est déterminée par la vitesse de fluidisation du réacteur de gazéification.

[0004] Cette chambre doit par ailleurs disposer d'un revêtement réfractaire résistant à l'érosion des minéraux fondus portés à une température très élevée. Ces contraintes ont un impact non négligeable non seulement sur le coût des équipements mais également sur celui de leur maintenance

[0005] En outre la gamme des déchets traités est limitée par les possibilités techniques du réacteur de gazéification, en particulier un taux d'inertes élevé est pénalisant et certaines matières telles les armatures de pneus ne sont pas admises.

[0006] Enfin les 2 étapes du procédé sont très liées, ce qui rend la possibilité d'un fonctionnement indépendant relativement complexe.

[0007] Par ailleurs il est également connu par le document de brevet EP 2265697, de produire un gaz combustible directement à partir de déchets solides pouvant contenir de la biomasse, pouvant aussi contenir des métaux, notamment du fer comme des armatures de pneus usagés, des résidus de broyage automobiles (RBA), des boues, des matières combustibles de substitution (MCS). Pour cela les déchets sont mis en contact avec un bain de silicates fondus en présence d'un gaz contenant de la vapeur d'eau, de l'oxygène ou du CO₂, ce qui permet grâce à cet apport d'oxydant de gazéifier une

partie des déchets. La température optimale du bain de silicates est maintenue notamment grâce à des brûleurs immergés dans ledit bain. Le fer des déchets se dissout dans le silicate fondu sans précipiter dans la mesure où ledit silicate est renouvelé en continu avant d'atteindre sa saturation en Fe.

[0008] Mais ce procédé reste économiquement peu adapté aux déchets à faible teneur en inertes, notamment à ceux contenant beaucoup de biomasse ou de matières plastiques.

[0009] La présente invention vise la possibilité de traiter des déchets variés, en particulier pouvant contenir beaucoup d'inertes, en vue de pouvoir en récupérer un maximum d'énergie en agissant sur le gaz pauvre avant sa combustion pour en séparer les inertes et ensuite les vitrifier et ceci à un régime de température adapté aux seuls besoins de la vitrification. Ce traitement concerne ainsi un débit de gaz qui ne représente pas plus de 15% du débit des fumées mises en jeu pour la vitrification dans le cas du procédé intégré antérieur pyrogazéification/combustion/vitrification dans lequel les inertes ne sont éliminés que tout à fait en fin d'opération. De cette manière la combustion du gaz propre peut ensuite être réalisée dans des conditions optimales, facilitant par ailleurs le traitement final des fumées.

[0010] Elle vise aussi à produire des granulés de vitrifiats pouvant posséder des caractéristiques adaptées aux utilisations particulières envisageables.

[0011] Elle vise aussi des installations au fonctionnement flexible, capables de s'adapter aux différents types de déchets, chacun des éléments pouvant fonctionner seul pour des catégories particulières de déchets, lesdits divers éléments étant également capables de combiner leur fonctionnement selon les besoins.

[0012] La présente invention permet aussi d'élargir la gamme des moyens de gazéification utilisables.

[0013] Elle propose pour cela un procédé d'épuration d'un gaz combustible issu d'une pyrogazéification de déchets opérant une fusion des particules solides en suspension dans ledit gaz puis leur élimination par vitrification **caractérisé en ce qu'il** constitue une étape de traitement séparée d'une étape ultérieure d'exploitation du gaz combustible et en ce qu'il comprend l'introduction dans une enceinte contenant un bain de composés minéraux fondus, du flux de gaz combustible chargé en résidus comprenant des composés organiques lourds ou goudrons et des particules solides en suspension, la fusion des particules solides et le craquage des goudrons sous l'effet de la température dans l'enceinte, le captage par le bain des résidus fondus, l'élimination continue des composés du bain ayant intégré les résidus puis la récupération en sortie de l'enceinte de gaz combustible épuré.

[0014] Elle propose d'introduire le flux de gaz combustible chargé en ses résidus selon une orientation sensiblement perpendiculaire à la surface du bain de composés minéraux fondus.

[0015] Le bain peut être maintenu bouillonnant à tem-

pérature de l'ordre de 1100/1400° C sous l'effet de brûleurs immergés au sein du bain.

[0016] L'invention propose aussi de pouvoir introduire des déchets complémentaires directement dans l'enceinte, de les mettre en contact avec le bain dans lequel ils abandonnent leurs matières inertes et métaux, et sous l'effet de la chaleur subissent une gazéification, partielle ou totale, générant ainsi des gaz combustibles supplémentaires qui participent au maintien de la température du bain. Cette possibilité d'introduction de déchets complémentaires n'est cependant que facultative.

[0017] Des apports de gaz oxydants peuvent être faits au travers de la sole de l'enceinte.

[0018] L'oxydation partielle des déchets complémentaires introduits dans l'enceinte peut participer au maintien de la température du bain.

[0019] L'invention propose en outre de tirer parti des résidus captés dans le bain pour fabriquer des granulés vitrifiés exploitables comme sous produit recyclable en adaptant la composition du bain afin d'atteindre la composition requise par l'utilisation visée. La composition du bain fondu peut donc être adaptée de façon à produire par vitrification des vitrifiats exploitables.

[0020] L'invention propose aussi une installation permettant à la fois cette épuration du gaz combustible fabriqué et la fabrication de vitrifiats exploitables, séparée et en amont des moyens d'exploitation du gaz combustible.

[0021] Ainsi, l'invention concerne également une installation d'épuration d'un gaz combustible chargé en particules solides en suspension et en goudrons, produit par pyrogazéification de déchets **caractérisé en ce qu'elle** est séparée et en amont des moyens d'exploitation du gaz combustible et en ce qu'elle comporte une enceinte renfermant un bain de composés minéraux fondus maintenu à une température d'environ 1100/1400° C, une conduite d'alimentation en flux du gaz combustible et de résidus en suspension, un dispositif d'introduction de solides pour renouveler les composés minéraux du bain, un trop plein pour maintenir constant le niveau dudit bain et une évacuation des gaz combustibles épurés hors de l'enceinte.

[0022] La conduite d'alimentation en flux du gaz combustible et de résidus en suspension peut être orientée sensiblement perpendiculairement à la surface du bain.

[0023] Le trop-plein peut s'évacuer dans un bac de vitrification contenant de l'eau pour former des granulés de vitrifiats par refroidissement brutal.

[0024] L'invention sera maintenant décrite plus en détail en référence à la figure jointe qui représente une installation selon l'invention.

[0025] L'installation selon l'invention montrée sur la figure jointe comporte une enceinte 1 renfermant un bain bouillonnant 2 de composés minéraux fondus, alimentée à sa partie supérieure par une conduite d'alimentation 3 dirigée sensiblement perpendiculairement à la surface du bain en fusion 2 qui transporte le flux de sortie d'une pyrogazéification préalable non représentée, à lit fixe ou

fluidisé, ou avec réacteur à cuve, ou autre encore. La distance entre la partie supérieure de l'enceinte et la surface du bain 2 est généralement de l'ordre de 1 m mais peut aussi être plus importante et être de l'ordre de 3 m. Avantagusement cette conduite 3 traverse une chambre de préchauffage 4. Le flux de sortie d'une pyrogazéification peut comprendre des gaz combustibles, des résidus contenant des particules solides qui constituent la fraction minérale des déchets initiaux, des goudrons qui en fonction de la température sont en phase gazeuse ou sous forme de particules en suspension. Le bain 2 de composés minéraux est à une température de l'ordre de 1100/1400° C; il est continuellement renouvelé et maintenu à niveau constant grâce d'une part à un dispositif d'introduction des solides 5, notamment une vis sans fin ou un dispositif à piston, débouchant dans ou sur le bain 2 et grâce d'autre part à un moyen d'évacuation tel un trop plein 6. Les composés minéraux du bain 2 peuvent être majoritairement des silicates, du calcin, des cendres. Le bain 2 est maintenu à température requise par des brûleurs 7 immergés dans le bain 2, traversant la sole de l'enceinte 1, alimentés en gaz carburant et en gaz oxydant nécessaires à leur fonctionnement. Des amenées complémentaires 8 de gaz oxydant traversant la sole de l'enceinte 1 peuvent également être ajoutées. Une évacuation des gaz 9 est prévue au travers du toit de l'enceinte 1, de préférence dans une zone opposée à l'arrivée de la conduite 3 d'alimentation en produits issus de la pyrogazéification préalable. Le trop plein 6 est relié de façon hermétique à un cylindre 10 qui plonge dans un bac 11 de vitrification rempli de liquide de refroidissement, notamment de l'eau, destiné à refroidir et vitrifier les matières solides fondues extraites de l'enceinte 1 et un dispositif d'extraction 12, du type convoyeur ou vis sans fin, ressort de ce bac 11 les vitrifiats ainsi produits. Ce cylindre 10 permet d'empêcher l'introduction d'air dans le système ou des fuites de gaz. Le dispositif 5 d'introduction des solides permettant le remplissage initial du bain 2 en composés minéraux permet aussi le renouvellement desdits composés, la correction de la composition de ce bain 2 notamment pour modifier si désiré la composition des vitrifiats, sert également, si désiré, à introduire dans l'enceinte 1 d'autres déchets, en particulier de la biomasse, des RBA, des pneus avec leur carcasse métallique, des sous-produits de combustion et d'incinération etc...qui ne sont pas compatibles avec la pyrogazéification préalable et/ou sert à introduire des déchets combustibles qui par leur combustion complètent ou assurent les apports thermiques au bain 2. C'est pour tirer parti de cette possibilité d'introduire des déchets complémentaires que des ajouts de gaz oxydant, en supplément de celui qui est nécessaire pour le fonctionnement des brûleurs immergés en vue de leur apport thermique au bain 2, sont prévus au travers des amenées 8 de façon à réaliser la gazéification/combustion de ces déchets. Le dispositif 5 peut aussi rassembler les produits issus de plusieurs réacteurs de pyrogazéification ou d'autres installations, pour les introduire dans l'instal-

lation selon l'invention. L'évacuation 9 des gaz alimente un ou plusieurs dispositifs d'exploitation des gaz extraits tels des installations de chauffe directe (chambre de combustion, four de cuisson, séchoirs, échangeur thermique,...). Compte tenu du haut degré d'épuration en résidus solides opéré par le bain 2, le gaz peut, moyennant un éventuel traitement de purification complémentaire simplifié, alimenter directement des moteurs thermiques ou des turbines à gaz notamment servant à la production d'électricité, dans lesquels les gaz extraits constituent le carburant. Ces dispositifs d'exploitation des gaz extraits ne sont pas représentés ni séparément ni en détail mais cependant référencés 13 quels qu'ils soient.

[0026] Cette installation selon l'invention fonctionne à partir du flux de produits issus d'un ou plusieurs réacteurs de pyrogazéification quels qu'ils soient et à cette liberté de choix quant à l'étape de gazéification précédente, l'invention ajoute sa propre indépendance et sa propre souplesse de fonctionnement.

[0027] L'installation décrite précédemment fonctionne comme expliqué ci-après.

[0028] Des déchets, en général la fraction non recyclable des déchets industriels et urbains, y compris ceux contenant ou constitués de biomasse, soumis à une pyrogazéification, génèrent des gaz combustibles et des résidus solides en suspension à une température relativement peu élevée de l'ordre de 600°C qui sont introduits dans l'installation de l'invention par la conduite d'alimentation 3 selon une direction sensiblement perpendiculaire à la surface du liquide 2 composé de minéraux fondus. ce qui oblige les résidus solides introduits ou ce qu'il en reste après leur fusion pendant leur trajet dans l'enceinte 1 à impacter ledit lit 2 et à interagir avec lui. Durant la traversée de la chambre de préchauffage 4, un apport thermique peut être apporté pour élever la température des gaz chargés en résidus. Grâce aux brûleurs immergés et éventuellement aux injections complémentaires de gaz oxydant, de préférence oxygène ou air enrichi, au travers de la sole de l'enceinte 1 qui produisent une agitation des minéraux fondus, ce lit 2 est bouillonnant, ce qui renforce encore son interaction avec les résidus solides introduits. Ce lit 2 est maintenu à la température requise par la composition des produits à traiter (de l'ordre de 1100/1400°C) par les brûleurs immergés ; il capte les produits de fusion des particules solides transportées par le gaz, générées par la pyrogazéification amont et les fond ou finit de les fondre au cas où elles ne seraient pas ou pas complètement fondues lors de leur impact avec lui. Si l'apport thermique dans la chambre de préchauffage 4 n'a pas été suffisant pour craquer tous les goudrons, la chaleur de l'enceinte 1 et du bain 2 complète cette action. Des déchets complémentaires, soit incompatibles avec la pyrogazéification précédente, soit nécessaires pour constituer ou compléter le lit 2 de composés minéraux, soit encore pour modifier la composition du lit 2 sont aussi éventuellement introduits directement dans cette enceinte 1 par le dispositif 5 d'introduction

des solides. Ces déchets peuvent être des déchets dont les caractéristiques ne justifient pas ou ne conviennent pas à la pyrogazéification pratiquée préalablement (taux d'inertes trop élevé, présence de certaines fibres minérales, etc...). Il peut s'agir de biomasse, de déchets urbains complémentaires, de RBA, de MCS, de déchets de pneus usagés y compris leurs carcasses métalliques, de résidus de traitement des fumées, de déchets des équipements électriques et électroniques (DEEE), etc... Ces déchets contribuent par leur oxydation totale ou partielle au maintien de la température du bain 2 et de l'enceinte 1 si bien que le fonctionnement des brûleurs immergés peut, en fonction de l'énergie dégagée, être réduit voire même interrompu, l'état bouillonnant du lit 2 restant alors entretenu par l'injection de gaz oxydant au travers des amenées 8. Si cette réaction génère des gaz ils s'ajoutent aux gaz initialement introduits dans l'enceinte 1 par la conduite d'alimentation 3. Les résidus solides issus de la pyrogazéification précédentes et introduits dans l'enceinte 1 en suspension dans le flux gazeux, auxquels s'ajoutent les résidus solides venant des déchets complémentaires nouvellement introduits par le dispositif 5, sont fondus ou détruits à la chaleur de l'enceinte 1 et finissent par être captés par le lit en fusion bouillonnant 2 de composés minéraux. Le bain 2 étant continuellement renouvelé, il peut dissoudre les composés métalliques, notamment du fer, sans qu'il y ait de précipitation de métal, le renouvellement étant fait à un rythme tel que la limite de dissolution ne soit pas atteinte. On évite la précipitation de métal par réglage du débit de gaz oxydant injecté par les amenées de gaz 8. Ce bain liquide 2 capte aussi toutes les poussières si bien que le gaz qui s'échappe par l'évacuation 9 est épuré à un point tel qu'il peut moyennant un traitement de purification complémentaire simplifié alimenter un moteur thermique, seul ou en mélange avec un complément de gaz naturel.

[0029] Au fur et à mesure du fonctionnement de l'installation, le bain fondu 2 initial est remplacé par des cendres et inertes dont la composition dépend du type de déchets introduits. Le niveau du bain 2 est maintenu constant par l'écoulement au travers du trop plein 6 vers le bac de dévitrification 11 qui assure par la trempe à l'eau la vitrification et la récupération de tous les inertes qui ont traversé l'installation, sous forme de granulés de vitrifiats, ceux issus de la pyrogazéification préalable, ceux venant de l'introduction complémentaire de déchets par le dispositif 5 et éventuellement ceux provenant d'autres installations introduits également par le dispositif 5. Comme déjà évoqué l'installation selon l'invention a aussi l'avantage d'absorber des inertes différents et aussi d'accepter des additifs adaptés dans la composition de son bain en fusion 2 de façon à pouvoir être simultanément une unité de fabrication de vitrifiats de compositions choisies et aptes à être exploités.

[0030] Le fait que dans l'enceinte 1 le gaz soit porté à une température proche de celle des composés en fusion du bain 2 et qu'il finisse par atteindre cette température

lorsqu'il impacte le bain 2 a aussi comme conséquence le craquage inévitable des goudrons issus des déchets en éléments légers tels que CO, H₂, CH₄, ..., ce qui élimine définitivement tout encrassement par condensation et dépôt desdits goudrons et permet ainsi au gaz d'être refroidi et transporté sans risque d'encrassement.

[0031] Grâce à la température élevée régnant dans l'enceinte 1 du fait de l'effet radiatif important du bain 2 de composés minéraux fondus, grâce aussi à la température à laquelle les gaz issus de la pyrogazéification préalable sont introduits, grâce à l'éventuel apport calorifique supplémentaire pendant la traversée de la chambre de préchauffage 4, grâce à la distance entre l'arrivée des gaz issus de la pyrogazéification au travers de la partie supérieure de l'enceinte 1, grâce aussi aux éventuels apports calorifiques du fait de la combustion d'un complément de déchets qui peuvent être introduits dans l'enceinte 1 par le dispositif 5, les particules solides en suspension dans le flux de gaz entrant sont rapidement fondues et les goudrons rapidement craqués pendant leur trajet vers le bain 2 à l'intérieur de l'enceinte 1. L'orientation du flux du gaz chargé en résidus selon une direction sensiblement perpendiculaire à la surface du bain 2, assure le captage par ledit bain des produits fondus et garantit aussi que des particules solides même non ou incomplètement fondues pendant leur trajet ne pourront subsister et seront nécessairement captées à l'approche ou au moment de leur impact avec la surface du bain et que les goudrons seront aussi craqués.

[0032] Le gaz produit ainsi peut être utilisé dans le cadre de la gazéification intégrée pour la production de chaleur ou la cogénération de chaleur et électricité. Dans ce cas la qualité du gaz produit permet de s'affranchir de la plupart des contraintes spécifiques aux générateurs thermiques utilisant les fumées issues de la combustion des déchets ou de la biomasse en substitution aux gaz naturel et industriels, dans des installations de chauffe directe (séchoirs, fours de cuisson,...) ou, avec les traitements complémentaires simplifiés, comme gaz de synthèse épurés pour l'alimentation de moteurs thermiques ou turbines à gaz dans la production optimisée d'électricité. En particulier le gaz combustible épuré extrait de l'enceinte peut être utilisé directement pour alimenter les brûleurs immergés 7 ou la zone 4 de préchauffage.

[0033] Le procédé selon l'invention permet de dissocier la fonction de combustion du gaz issu de la pyrogazéification des déchets de celle de fusion/vitrification des inertes.

[0034] Le fait de réaliser le captage et la vitrification de la quasi-totalité de la fraction minérale des déchets ou de la biomasse en amont et séparément de la combustion du gaz permet :

- la mise en oeuvre de générateurs de vapeur d'une conception plus économique, proche de celle utilisant les combustibles commerciaux gazeux et liquides
- la conversion à la biomasse des installations de com-

bustion existantes limitées au remplacement des équipements de combustion conventionnels par un ensemble de gazéification/combustion du gaz, sans changement de chaudières et des équipements en aval

- la réduction du volume des inertes des déchets par vitrification et leur valorisation de façon économiquement intéressante.

Revendications

1. Procédé d'épuration d'un gaz combustible issu d'une pyrogazéification de déchets opérant une fusion des particules solides en suspension dans ledit gaz puis leur élimination par vitrification **caractérisé en ce qu'il** constitue une étape de traitement séparée de l'étape ultérieure d'exploitation du gaz combustible et **en ce qu'il** comprend l'introduction dans une enceinte (1) contenant un bain (2) de composés minéraux fondus, du flux de gaz combustible chargé en résidus comprenant des composés organiques lourds ou goudrons et des particules solides en suspension, la fusion des particules solides et le craquage des goudrons sous l'effet de la température dans l'enceinte (1), le captage par le bain des résidus fondus l'élimination continue des composés du bain (2) ayant intégré les résidus, puis la récupération en sortie de l'enceinte (1) de gaz combustible épuré.
2. Procédé selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** le flux de gaz combustible chargé en résidus est introduit dans l'enceinte (1) selon une orientation sensiblement perpendiculaire à la surface du bain de composés minéraux fondus.
3. Procédé selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** le bain (2) est maintenu bouillonnant à température de l'ordre de 1100/1400° C sous l'effet de brûleurs (7) immergés au sein du bain (2).
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** des déchets complémentaires sont introduits directement dans l'enceinte (1) et mis en contact avec le bain (2) dans lequel ils abandonnent leurs matières inertes et métaux et sous l'effet de la chaleur subissent une gazéification libérant des gaz combustibles supplémentaires.
5. Procédé selon la revendication 4 **caractérisé en ce que** des apports de gaz oxydants sont faits au travers de la sole de l'enceinte (1).
6. Procédé selon la revendication précédente **caractérisé en ce que** l'oxydation partielle des déchets complémentaires introduits dans l'enceinte (1) participe au maintien de la température du bain (2).

7. Procédé selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** la composition du bain fondu (2) est adaptée de façon à produire par vitrification des vitrifiats exploitables. 5
8. Installation d'épuration d'un gaz combustible chargé en particules solides en suspension et en goudrons, produit par pyrogazéification de déchets **caractérisé en ce qu'**elle est séparée et en amont des moyens d'exploitation du gaz combustible et **en ce qu'**elle comporte une enceinte (1) renfermant un bain (2) de composés minéraux fondus maintenu à une température d'environ 1100/1400° C, une conduite (3) d'alimentation en flux du gaz combustible et de résidus en suspension, un dispositif (5) d'introduction de solides pour renouveler les composés minéraux du bain (2), un trop plein (6) pour maintenir constant le niveau dudit bain (2) et une évacuation (9) des gaz combustibles épurés hors de l'enceinte (1). 10
15
20
9. Installation selon la revendication 8 **caractérisée en ce que** la conduite (3) d'alimentation en flux du gaz combustible et de résidus en suspension est orientée sensiblement perpendiculairement à la surface du bain (2). 25
10. Installation selon la revendications 9 **caractérisée en ce que** le trop plein (6) s'évacue dans un bac (11) de vitrification contenant de l'eau pour former des granulés de vitrifiats par refroidissement brutal. 30

35

40

45

50

55

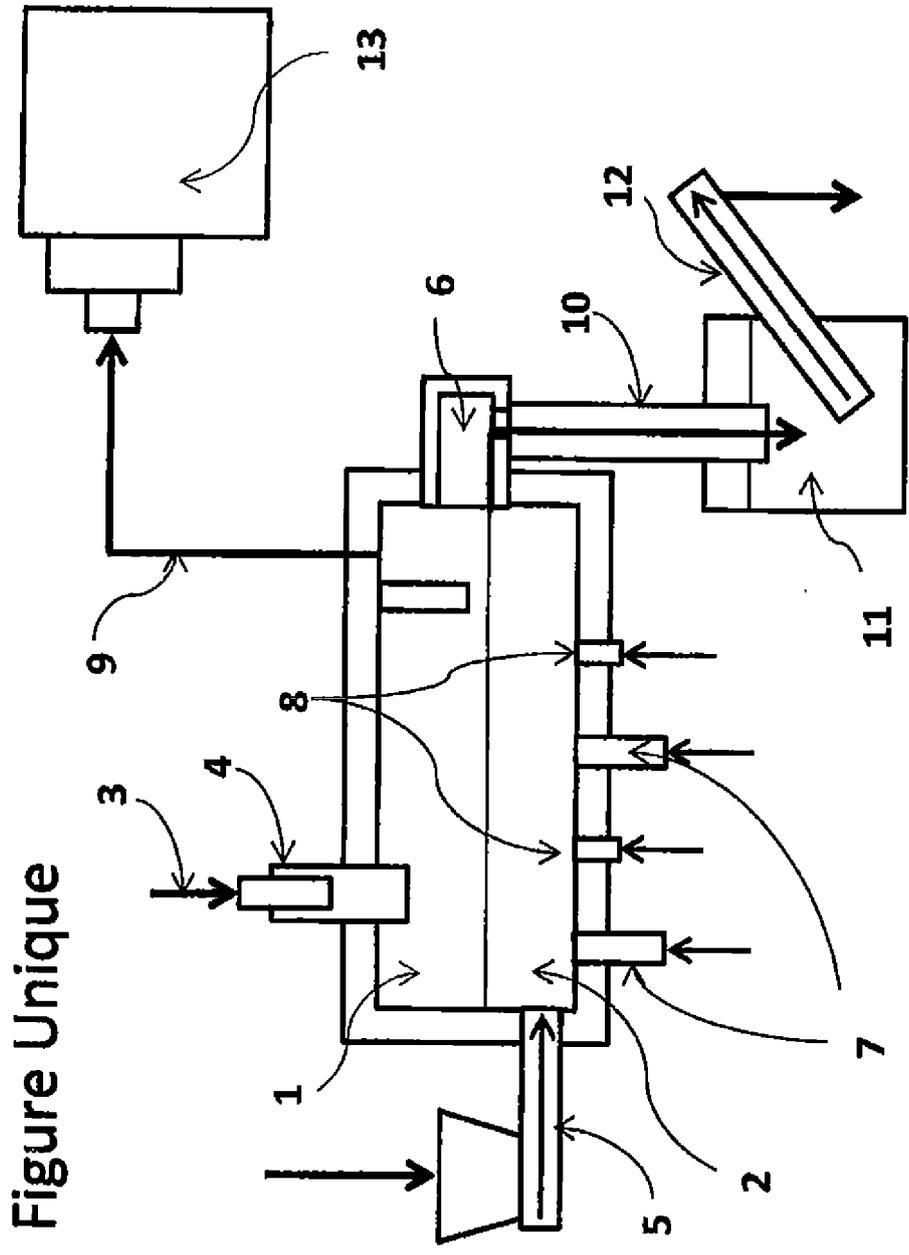


Figure Unique



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 13 17 3664

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	FR 2 189 522 A1 (ROCKWELL INTERNATIONAL CORP [US]) 25 janvier 1974 (1974-01-25)	8-10	INV. C10J3/00 F23G5/027 F23J15/02 B01D47/02
Y	* page 13, ligne 5 - ligne 7; figure 1 * * page 13, ligne 9 - ligne 12 * -----	10	
Y,D	FR 2 763 341 A1 (PETROVIC ALEXANDRE [FR]) 20 novembre 1998 (1998-11-20) * page 8, ligne 18 - ligne 26; figure 1 * -----	10	
A,D	FR 2 929 955 A1 (SAINT GOBAIN [FR]) 16 octobre 2009 (2009-10-16) * alinéa [0007] - alinéa [0016]; figures 1-3 * * page 13 - ligne 3 * -----	1-10	
A	GB 2 196 881 A (IMP SMELTING PROCESSES IMP SMELTING PROCESSES [GB]) 11 mai 1988 (1988-05-11) * le document en entier * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			C10J F23G F23J B01D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 6 septembre 2013	Examineur Arrojo, Sergio
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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		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	

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 13 17 3664

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.

06-09-2013

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2189522 A1	25-01-1974	AU 469925 B2	26-02-1976
		AU 5643673 A	05-12-1974
		CA 989625 A1	25-05-1976
		CH 594054 A5	30-12-1977
		DE 2330592 A1	10-01-1974
		FR 2189522 A1	25-01-1974
		GB 1392586 A	30-04-1975
		JP S568897 B2	26-02-1981
		JP S4963604 A	20-06-1974
		US 3899322 A	12-08-1975
FR 2763341 A1	20-11-1998	AUCUN	
FR 2929955 A1	16-10-2009	CN 102057020 A	11-05-2011
		EA 201071176 A1	29-04-2011
		EP 2265697 A2	29-12-2010
		FR 2929955 A1	16-10-2009
		JP 2011516679 A	26-05-2011
		US 2011107670 A1	12-05-2011
		WO 2009136072 A2	12-11-2009
GB 2196881 A	11-05-1988	GB 2196881 A	11-05-1988
		IN 169342 A1	28-09-1991

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2763341 [0002]
- EP 2265697 A [0007]