

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 581 380

②1 N° d'enregistrement national :

86 06183

⑤1 Int Cl⁴ : C 01 B 3/22; F 23 G 5/00, 7/00.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 29 avril 1986.

③0 Priorité : SE, 3 mai 1985, n° 85 02 165.7.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 45 du 7 novembre 1986.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : SKF STEEL ENGINEE-
RING AB. — SE.

⑦2 Inventeur(s) : Sven Santen, Sven Eriksson, Lars Bentell
et Hakan Johansson.

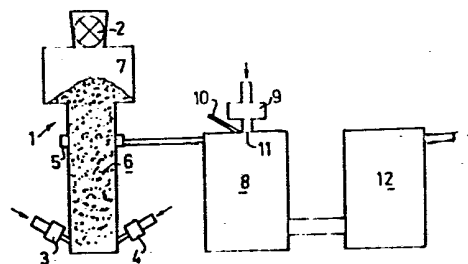
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Bugnion Associés.

⑤4 Destruction des déchets.

⑤7 La présente invention se rapporte à une méthode de
destruction de déchets, qui a pour résultat la création de
scories non solubles et d'un gaz, dont les composants com-
bustibles sont exclusivement du H₂ et du CO. Cette méthode
comprend les étapes suivantes :

- a. Déversement des déchets à la partie supérieure d'un four
à cuve;
- b. Evacuation des scories liquides à la partie inférieure de la
cuve du four;
- c. Aménée du gaz engendré à une chambre de réaction.



FR 2 581 380 - A1

D

DESTRUCTION DES DECHETS

La présente invention se rapporte à une méthode de destruction de déchets ménagers et industriels qui a pour résultat la création de scories insolubles et d'un gaz, dont les composants combustibles sont exclusivement du H_2 et du CO .

Actuellement, mis à part le déversement des ordures dans les décharges publiques, le mode de destruction le plus utilisé est la combustion complète. Durant la phase de combustion, la température est relativement basse, en raison du faible pouvoir calorifique des déchets, de leur forte teneur en eau et de l'hétérogénéité de leur composition. Cela a pour corollaire une combustion incomplète et la formation d'hydrocarbures lourds. Les composants incombustibles sont déversés dans des décharges sous forme de cendre, dont les constituants sont dissous ou non tassés, ce qui pose des problèmes de déversements : soulèvement de poussière et libération de substances nocives par lixiviation de la cendre.

La présente invention a pour objet la mise en oeuvre d'une méthode inoffensive pour l'environnement, qui élimine les inconvénients susmentionnés et donne lieu à des résidus exempts, dans une très large mesure, de contaminants non compacts et au dégagement d'un gaz combustible, composé essentiellement de H_2 et de CO .

La méthode couverte par la présente invention comprend les étapes suivantes :

- a) déversement des déchets à la partie supérieure d'un four à cuve et, simultanément, apport d'énergie à la partie inférieure du four, sous forme d'un gaz oxydant chaud,
- b) évacuation des scories liquides à la partie inférieure

de la cuve du four et extraction du gaz engendré à la partie supérieure de la cuve.

c) amenée du gaz engendré à une chambre de réaction contigüe au four, et simultanément, apport d'énergie sous forme de gaz chaud.

Le gaz engendré dans le four contient des contaminants notamment des hydrocarbures lourds. L'apport d'énergie à la chambre de réaction, contigüe au four, et la présence d'eau, qui s'est dégagée des déchets par vaporisation, provoquent un craquage thermique des hydrocarbures donnant naissance à du CO et de l' H_2 .

Conformément à l'un des principes de l'invention, on utilise, pour l'apport d'énergie à la base du four à cuve, un gaz oxydant, de préférence de l'air, chauffé dans un générateur à plasma. Il est ainsi possible de régler la température, rapidement et avec précision, en fonction de la composition des déchets.

Conformément à un autre principe de l'invention, le gaz chaud, fourni à la chambre de réaction contigüe, est chauffé dans un générateur à plasma. Grâce à l'emploi d'un générateur à plasma pour chauffer le gaz, il est possible de conférer à ce dernier une densité d'énergie extrêmement élevée ; par voie de conséquence, le volume de gaz requis pour obtenir la quantité d'énergie désirée est relativement faible.

Conformément à un autre principe de l'invention, on injecte du coke finement pulvérisé et/ou de la vapeur d'eau dans la chambre de réaction contigüe pour compenser une teneur trop faible en C et/ou en H_2O .

Conformément à un autre principe de l'invention, le gaz est également soumis à une épuration catalytique en vue d'éliminer les résidus d'hydrocarbures lourds. A cet effet, le gaz est conduit dans une chambre contenant un catalyseur. On utilise, de préférence, comme catalyseur de la chaux ou de la dolomite, mais on peut utiliser aussi d'autres catalyseurs, par exemple du nickel.

Il est préférable de contrôler le processus de manière que la température du gaz sortant du four à cuve n'excède pas 800°C, et que la température du mélange de gaz sortant de la chambre de réaction contigüe soit supérieure à 1 000° C, c'est-à-dire, de préférence, de l'ordre de 1 200° C. En maintenant une température élevée dans la chambre de réaction contigüe, les hydrocarbures lourds présents dans le gaz sont quasiment complètement désintégrés.

On maintient à la partie inférieure de la cuve du four une température supérieure au point de fusion des scories. Lorsque ces dernières se solidifient, les composants incombustibles se trouvent piégés dans une substance vitrifiée et peuvent être déversés, en toute sécurité, dans une décharge publique.

Conformément à un autre principe de l'invention, on extrait les composés chlorés contenus dans le gaz en faisant passer ce dernier dans une chambre contenant de la chaux vive. Il est préférable que la chaux vive soit prélevée lors d'une précédente étape d'épuration catalytique, au cours de laquelle de la pierre à chaux/dolomite a été calcinée sous l'effet de la température initiale élevée du gaz.

La description détaillée ci-après, révèle les autres avantages et caractéristiques de l'invention ; cette description est accompagnée des dessins suivants :

- la figure 1 est une vue schématique de l'installation permettant de mettre en oeuvre la méthode couverte par l'invention.

- la figure 2 est une vue d'une installation de désintégration catalytique d'hydrocarbures lourds et d'extraction des composés chlorés contenus dans le gaz, engendré au moment de la pyrolyse des déchets.

Les déchets traversent une vanne 2 et sont introduits dans un four à cuve 1. L'apport d'énergie et l'alimentation en oxydant

s'effectuent à la base du four à cuve. On utilise à cet effet, un ou plusieurs dispositifs d'alimentation en air chaud de l'installation représentée. Ces dispositifs peuvent être, par exemple, des générateurs à plasma. Le gaz engendré durant la phase de pyrolyse des déchets est extrait au moyen d'une tuyauterie d'extraction, montée sur l'installation représentée, de manière que le gaz soit extrait en dessous de la surface 7 de la charge de déchets 6 introduite dans le four à cuve.

Le gaz ainsi produit est ensuite conduit à une chambre de réaction contigüe 8. L'apport d'énergie s'effectue sous forme de gaz chauds ; c'est-à-dire de gaz qui, dans l'installation préférée, sont chauffés dans un générateur à plasma 9. On peut faire passer dans le générateur à plasma la totalité ou une partie du gaz. Il est également possible d'injecter, si nécessaire, du coke finement pulvérisé et/ou de la vapeur d'eau, au moyen de lances 10 montées à proximité de l'orifice d'entrée 11 du gaz chauffé par le générateur à plasma. C'est dans cette chambre que les impuretés qui sont surtout des hydrocarbures lourds, sont désintégrées thermiquement.

Après cette désintégration, le gaz peut subir une nouvelle épuration dans un dispositif 12 qui n'est représenté schématiquement que sous forme d'une chambre vide. On peut injecter dans cette chambre de la chaux finement pulvérisée, cette chaux servira à opérer la désintégration catalytique des hydrocarbures lourds subsistant dans le gaz. Il est également possible, pour effectuer cette désintégration, de faire passer le gaz dans un récipient rempli de chaux en morceaux ou d'un autre catalyseur.

Le gaz peut subir ensuite une épuration au moyen de chlore. Cette phase est décrite ci-après de façon plus détaillée en se référant à la figure 2 ; par ailleurs, il est possible d'extraire le mercure contenu dans le gaz, dans le cadre d'une étape finale de condensation.

L'équipement d'épuration du gaz, illustré par la figure 2, comprend une première cuve 13 contenant une charge de pierre à

chaux et de dolomite 14, introduite dans la cuve par l'intermédiaire d'une vanne 15. Le gaz en provenance de la chambre de réaction contigüe est introduit, éventuellement après passage dans un échangeur de chaleur, à la partie inférieure de la cuve par une tubulure d'admission 16. Après avoir traversé la charge de chaux et de dolomite, le gaz est évacué par la tubulure 17 à la partie supérieure de la cuve. Une table d'évacuation ou autre dispositif similaire est installée à la base de la cuve pour assurer l'évacuation de la pierre à chaux partiellement ou totalement calcinée ; en passant par une vanne 18 étanche au gaz.

La pierre à chaux totalement ou partiellement calcinée est ensuite transportée par un transporteur à bande, ou autre installation similaire, référence 19 sur le schéma, jusqu'à une deuxième cuve 20, en passant par une vanne 21 ; elle constitue la charge 22 de cette cuve.

Le gaz en provenance de la cuve 13 est conduit par une tuyauterie 23 jusqu'à un échangeur de chaleur s'effectuant avec de l'air de préférence, ce qui permet d'utiliser la chaleur emmagasinée par le gaz lors d'étapes antérieures du processus, ou à d'autres fins. Le gaz est ensuite conduit par une tuyauterie 25 jusqu'au raccord d'admission inférieur 26 de la deuxième cuve ; il traverse la charge 22 avant d'être évacué par le raccord de sortie 27, installé à la partie supérieure de la cuve 20. Une table d'évacuation ou autre dispositif similaire est installée à la base de la cuve pour assurer l'évacuation, en passant par une vanne 28, étanche aux gaz, du produit engendré lors du processus d'épuration ou chlore.

La température du gaz introduit à la base de la première cuve doit dépasser 800° C environ. A une température de cet ordre, la pierre à chaux est calcinée et forme du $\text{CaO} + \text{CO}_2$. Les hydrocarbures lourds : goudrons, et ... contenus dans le gaz subissent un craquage sous l'influence de l' H_2O et/ou du CO_2 , le CaO agissant comme catalyseur. Il convient de choisir la qualité de la pierre à chaux en fonction de la température de gaz prédominante, en effet, les pierres à chaux de qualités différentes sont calcinées à des températures différentes. Ainsi,

dans cette première étape, la chaux n'agit que comme catalyseur durant le processus de craquage et n'est pas influencé par la composition chimique du gaz. La pièce à chaux calcinée, qui est évacuée, sera toujours sous forme de morceaux, mais elle sera devenue beaucoup plus poreuse.

Lorsque les goudrons ou les hydrocarbures lourds ont été extraits, on peut sans difficulté faire passer le gaz dans un échangeur de chaleur. Pour cet échange thermique, il est préférable d'utiliser de l'air froid qui, après avoir été chauffé, peut être utilisé au cours d'une ou de plusieurs des étapes précédentes du processus.

La pierre à chaux calcinée est à nouveau transportée jusqu'à la deuxième cuve pour constituer une charge servant à épurer le gaz en le débarrassant des composés chlorés et/ou du chlore, qu'il contient. Dans ce cas, le CaO et le 2HCl réagissent pour former, par exemple, du CaCl_2 . Cette réaction doit se produire à une température inférieure au point de fusion du CaCl_2 , dans la forme selon laquelle il est fourni.

A la sortie de cette cuve, le gaz exempt de composés hydrocarbures et de composés chlorés ; après éventuellement, extraction du mercure par condensation, les seuls constituants combustibles seront du CO et de l' H_2 . Après combustion, le gaz qui ne contient plus désormais que du CO_2 , de l' H_2O et du N_2 , peut être déchargé dans l'atmosphère.

Ainsi, la méthode couverte par la présente invention permet d'éliminer toutes les substances nocives et dangereuses pour l'environnement, qui avec les procédés classiques actuellement utilisés, suscitent normalement de graves problèmes, et de transformer ces substances en produits inoffensifs et même, éventuellement, en produits utiles, comme le CaCl_2 .

REVENDICATIONS

1') Méthode de destruction de déchets, qui a pour résultat la création de scories insolubles et d'un gaz, dont les composants combustibles sont exclusivement du H_2 et du CO , comprenant les étapes suivantes :

a) Déversement des déchets à la partie supérieure d'un four à cuve et, simultanément, apport d'énergie à la partie inférieure du four, sous forme d'un gaz oxydant chaud.

b) Evacuation des scories liquides à la partie inférieure de la cuve du four et extraction du gaz engendré à la partie supérieure de la cuve, et

c) Aménée du gaz engendré à une chambre de réaction contigüe au four, et simultanément, apport d'énergie sous forme de gaz chaud.

2') Méthode conforme à la revendication 1, d'après laquelle le gaz chaud fourni à la chambre de réaction contigüe est chauffé au moyen d'un générateur à plasma.

3') Méthode conforme aux revendications 1 à 2 d'après laquelle le gaz chaud fourni à la chambre de réaction contigüe est de l'air, du gaz recirculé ou de l'azote gazeux.

4') Méthode conforme aux revendications 1 à 3, d'après laquelle de la vapeur d'eau est injectée dans la chambre de réaction contigüe.

5') Méthode conforme aux revendications 1 à 4, d'après

laquelle du coke finement pulvérisé est injecté dans la chambre de réaction contigüe.

6') Méthode conforme aux revendications 1 à 5, d'après laquelle le gaz chaud, fourni à la partie inférieure du four à cuve, est chauffé par un générateur à plasma.

7') Méthode conforme aux revendications 1 à 6, d'après laquelle le gaz chaud, fourni à la partie inférieure de la cuve, est de l'air.

8') Méthode conforme aux revendications 1 à 7, d'après laquelle le gaz est soumis, dans une nouvelle étape, à une épuration catalytique.

9') Méthode conforme à la revendication 8, d'après laquelle le gaz est amené à traverser une charge de pierre à chaux en morceaux.

10') Méthode conforme à la revendication 9, d'après laquelle de la chaux pulvérisée est injectée dans le gaz.

11') Méthode conforme aux revendications 1 à 10, d'après laquelle les impuretés chlorées contenues dans le gaz subissent un craquage en faisant passer le gaz dans une chambre contenant une charge de chaux vive.

12') Méthode conforme aux revendications 11 et 9, d'après laquelle on utilise pour le processus de craquage la chaux vive produite au cours de la désintégration catalytique.

13') Méthode conforme aux revendications 1 à 12, d'après laquelle le processus est contrôlé de manière que la température du gaz sortant du four à cuve n'excède pas 800° C.

14') Méthode conforme aux revendications 1 à 13, d'après laquelle la quantité d'énergie fournie à la chambre contigüe est contrôlée de manière que la température du mélange de gaz, engendré dans la chambre de réaction contigüe, soit supérieure à

1 000° C environ.

