

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 795 594 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
17.09.1997 Bulletin 1997/38

(51) Int Cl.6: C10B 7/14, C10B 53/00

(21) Numéro de dépôt: 97400483.0

(22) Date de dépôt: 03.03.1997

(84) Etats contractants désignés:
BE CH DE ES GB IT LI LU

(72) Inventeurs:
• Glaive, Luc
10250 Mussy sur Seine (FR)
• Martin, Yves
10800 Saint Julien les Villas (FR)

(30) Priorité: 11.03.1996 FR 9603043

(71) Demandeur: Seit (Eurl)
10000 Troyes (FR)

(54) Installation de traitement thermique de déchets industriels, hospitaliers, ménagers et similaires avec protection de l'environnement

(57) L'invention concerne une installation de traitement thermique de déchets industriels, hospitaliers, ménagers et assimilables, à basse température et sous vide partiel, qu'ils soient sous forme solide, liquide ou gazeuse, avec protection de l'environnement au-delà des normes fixées.

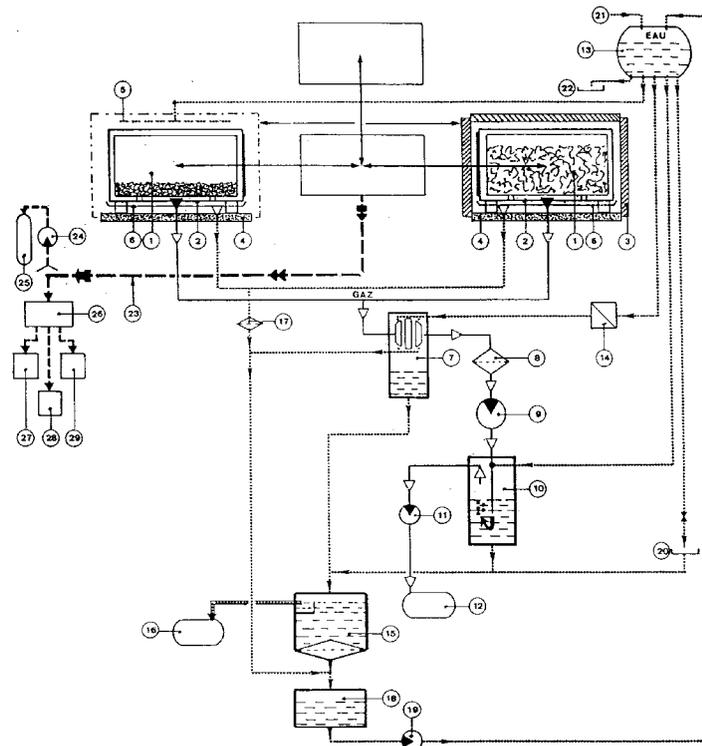
L'installation est composée d'un four mobile à voute roulante (3), de deux enceintes étanches de distillation (2) pouvant être chauffées par le four, ou refroidies par précipitation d'eau (5) lorsque le four est déplacé.

Les gaz de distillation sont aspirés (9) après condensation (8), puis, pour les incondensables, lavés (10).

Les condensats récupérés sont décantés des hydrocarbures en suspension (15) ajustés en pH et réutilisés dans l'installation.

Les gaz incondensables et les hydrocarbures sont stockés (11, 12 et 16) pour une utilisation ultérieure.

Les éléments solides résiduels, rendus propres, sont triés (24 et 26) pour récupération ou mise en décharge sans nuisance pour l'environnement.



EP 0 795 594 A1

Description

La présente invention concerne une installation mettant en oeuvre un procédé de traitement thermique de déchets industriels, hospitaliers, ménagers et assimilables, à basse température et sous vide partiel, qu'ils soient sous forme solide, liquide ou gazeuse.

Les techniques actuellement employées nécessitent soit un tri préalable des produits qui implique des risques pour le personnel, soit un conditionnement spécifique, soit un transfert, donc une manoeuvre, en cours de traitement. En outre, dans un procédé en vase clos, même à basse température, le temps de cycle est prolongé très sensiblement par la phase de refroidissement de la matière secondaire solide ce qui pénalise d'autant la rentabilité de l'installation. D'autre part, les gaz issus du traitement doivent être aspirés par un groupe de pompage et pour cela préalablement refroidis. Les matériels implantés en amont de la pompe à vide peuvent se colmater ou, si on utilise la technique du barbotage des gaz dans de l'eau, celle-ci est portée à une température excessive qui la rend impropre à son rejet sans un nouveau traitement. Dans le cas où les produits sont traités par incinération, c'est à dire à haute température, les produits gazeux sont évacués dans l'atmosphère ce qui ne donne pas toute garantie quant à la protection de l'environnement.

Le système faisant l'objet de la présente invention prétend remédier à ces inconvénients.

La distillation des produits s'effectue par traitement thermique, à 500°C et sous vide partiel (100 mb). Ce procédé accélère la décomposition des matières organiques en facilitant l'éclatement moléculaire et évite l'autocombustion par défaut d'oxygène. Les atomes ajoutés ou substitués, sous forme ionisée (gazeuse), sont traités par neutralisation. Au terme de la décomposition des produits organiques, dû au traitement thermique, les produits sont transformés en gaz, hydrocarbures, charbon.

L'installation, selon la présente invention, est composée des ensembles et équipements suivants:

- l'équipement de traitement thermique comportant un four mobile à chauffage électrique et deux enceintes étanches,
- le système de traitement des gaz issus de la distillation des produits,
- le système de traitement des eaux de neutralisation et des condensats,
- le matériel de tri des éléments solides des rejets,
- l'ensemble du matériel de contrôle et de mesure, d'analyse et de commande destiné à la gestion et au suivi de l'exploitation de l'installation.

Les produits à traiter sont déposés, sans tri ni conditionnement préalables dans une benne de collecte (1/1) qui est introduite dans une enceinte de distillation (2/1). Celle-ci est fermée hermétiquement, puis purgée

de son atmosphère par un groupe de pompage (9/1), le chauffage (planche 2/3) est alors mis en service pour une montée libre jusqu'à 150°C. Cette température sera maintenue 30 mn ce qui constitue le palier de déshydratation et de vaporisation de certains produits. Au terme de ce palier, la montée en température est reprise jusqu'à 500°C, à ce niveau elle est maintenue pendant une heure. A la fin de cette période le four (3/1) est déplacé pour mettre l'enceinte à l'air libre et par là même accélérer son refroidissement celui-ci pouvant être amélioré par précipitation d'eau. Pendant le cycle thermique (planche 2/3) les gaz sont aspirés par un groupe de pompage (9/1) au travers d'un condenseur (7/1) et refoulés dans une colonne de lavage (10/1) afin d'éliminer les halogènes. Ils sont repris et comprimés pour stockage en vue d'une utilisation ultérieure.

La phase acqueuse de la colonne de lavage et les condensats sont ajustés en "pH" et précipités dans un bac de décantation (15/1) pour récupérer les hydrocarbures en suspension, puis filtrés. Après analyse, les eaux sont soit réutilisées par l'installation elle-même, soit rejetées à l'égout (22/1) pour le surplus.

Après dégagement du four mobile (3/1), dès que la température de l'enceinte de distillation (2/1) est redescendue à une valeur inférieure à 80°C un signal avertit l'exploitant de l'installation de la fin du traitement et de la possibilité de déchargement.

La benne de collecte (1/1) est alors extraite de l'enceinte (2/1) et placée sur un basculeur qui déversera son contenu solide sur un convoyeur (23/1). Les solides seront triés en vue de leur récupération ou de leur mise en décharge sans nuisance pour l'environnement.

L'installation, selon l'invention, met en oeuvre le matériel décrit ci-après.

Un équipement de traitement thermique qui comprend des bennes de collecte (1/1), deux enceintes étanches de distillation (2/1) et le four proprement dit (3/1).

Le four est de type "voute roulante" (voir planche 3/3) dont la mobilité représente les avantages suivants:

- accélération du refroidissement des produits traités par mise à l'air libre de l'enceinte de distillation et précipitation d'eau,
- possibilité de mettre en chauffe une enceinte pendant le refroidissement de l'autre et ainsi augmenter le rendement du matériel.

Les bennes de collecte (1/1) sont des bacs en tôle d'acier inoxydable pouvant être montés sur des patins ou sur des roues en fonte réfractaire pour une manutention manuelle lorsque la masse des produits à traiter est faible. Les flans des bacs sont équipés d'axe de rotation pour leur basculement lors du déchargement. Les bacs reçoivent directement, sans tri ni manipulation humaine, donc sans risque pour l'exploitant, les produits à traiter.

Les enceintes de distillation (2/2) sont des caissons parallélépipèdes en acier inoxydable fermés à l'une de leur extrémité par une porte étanche équipée d'un joint à structure métallique. La porte pivote sur un axe pour venir se présenter parallèlement à la façade de l'enceinte sur laquelle elle est plaquée par un système à taquets et cales biaises. Les enceintes sont implantées face à face, séparées entre elle par une table de chargement. Elles reposent sur des berceaux placés sur les soles du four. A l'intérieur, des chenets sous forme de chemins de roulement, de rails ou de plateaux, reçoivent la benne de collecte. Une tubulure en acier inoxydable débouchant en point bas dans l'enceinte reliera celle-ci au système d'extraction des gaz de distillation. Lors du refroidissement par précipitation l'eau sera recueillie dans un réceptacle situé sous l'enceinte.

Le four (3/1) est constitué d'un casing, de construction soudée, en tôle et profilés du commerce. Il circule sur des rails, d'une enceinte à l'autre, au moyen de deux galets motorisés et de galets libres. Il est fermé en ses deux extrémités par des portes dites "à guillotine" manoeuvrées par des treuils. La position haute des portes permet le déplacement du four. En position basse les portes sont plaquées sur les façades par un système à vérins. Le plaquage des portes autorise la mise en chauffe. Le casing et les portes sont isolés thermiquement par un garnissage de fibres céramiques. Le chauffage électrique du four est assuré par des éléments résistants, formés en ondes, en alliage Nickel/Chrome. Une turbine de recirculation assurera la convection forcée de l'air ambiant. L'alimentation électrique des éléments chauffants, de la turbine et des organes de manoeuvre se fait par un faisceau de câbles montés en feston pour suivre les mouvements du four. L'organe réglant du chauffage est une unité de puissance à thyristors. Les deux soles du four sont des embases en béton réfractaire placées directement sur le sol du local.

Selon l'invention, le système de traitement des gaz de distillation comporte les principaux éléments décrits ci-après.

Le condenseur (7/1) a deux fonctions: piéger les gaz condensables et refroidir les gaz incondensables avant leur aspiration.

L'appareil est constitué d'un récipient étanche en acier inoxydable dans lequel sont disposées des plaques en chicanes. Ces plaques, présentant une grande surface d'échange thermique, sont maintenues à basse température par circulation d'eau, préalablement refroidie (14/1), dans des serpentins soudés dessus.

Le groupe de pompage (9/1) se compose d'une pompe à pistons rotatifs sans lubrification et d'une pompe à membrane. En amont du groupe est installé un filtre à particules (8/1).

La colonne de lavage (10/1) se présente sous la forme d'un silo étanche en acier inoxydable dans lequel on maintient un niveau d'eau constant. Selon l'invention, les gaz refoulés par le groupe de pompage, sont véhiculés dans une gaine, comprenant une rampe de lavage

formant un film d'eau, qui plonge sous le niveau de la nappe d'eau. Les gaz sont donc lavés par précipitation et barbotage.

A la sortie de la colonne de lavage les gaz sont repris et comprimés (11/1) pour leur stockage (12/1) en vue d'une utilisation ultérieure.

Les différents éléments décrits ci-dessus sont reliés entre eux par des gaines en acier inoxydable, largement dimensionnées pour éviter d'éventuels colmatage et faciliter la maintenance. Des électrovannes permettent l'automatisation du fonctionnement de l'installation à partir des informations données par les appareils de mesure, de contrôle et d'analyse.

Les besoins en eau de l'installations sont les suivants: l'eau réfrigérante des plaques du condenseur, le maintien du niveau dans la colonne de lavage, l'eau précipitée sur l'enceinte de distillation à refroidir, l'eau de lavage des locaux et des matériels. Par contre on récupère une certaine quantité d'eau après condensation des vapeurs issues de l'enceinte de distillation. Les liquides à traiter proviennent du condenseur, de la colonne de lavage des gaz, du recueil des eaux de propreté des locaux et matériels. L'eau de réfrigération du condenseur est propre et à l'avantage d'être rafraichie. L'eau de refroidissement de l'enceinte est également propre mais peut être chargée de poussières, elle sera filtrée (17/1) avant d'être remise en circuit. Les éléments essentiels constituant le système de traitement des eaux sont: le réservoir destiné à préserver la quantité d'eau adéquate (13/1), l'appareil de réfrigération des plaques du condenseur (14/1), la colonne de lavage (10/1), le bac filtrant de décantation des hydrocarbures (15/1), le tank de stockage des hydrocarbures (16/1), le système piloté par les résultats des analyses d'adjonction de liquide de lavage aux eaux à neutraliser. Ce système est classique à la chimie des eaux et ne fait pas l'objet d'un descriptif particulier.

Les éléments solides résiduels sont d'une part, déversés sur un convoyeur (23/1), d'autre part, pour les charbons, aspirés (24/1) et mis en silo (25/1). Les matériaux lourds rendus propres sont acheminés vers un tri (26-27-28-29/1) classique aux industries de la récupération.

Le suivi et la gestion de l'exploitation sont assurés, d'une façon continue, par un ensemble d'appareils dont le choix et la redondance garantissent la fiabilité du fonctionnement de l'installation.

Selon l'invention, on distingue quatre types de mesures à effectuer: les mesures de fonctionnement qui déclenche les différentes phases du procédé, les mesures de sécurité devant assurer la protection du matériel et par conséquent du personnel, les mesures de qualité devant garantir et prouver le respect de l'environnement, les mesures de rentabilité de l'installation.

Les mesures sont effectuées par des sondes ou capteurs qui sont associés à des appareils de contrôle ou de commande. En outre, certaines mesures jugées primordiales, sont archivées sous une forme graphique

ou sous forme de messages alphanumériques. Cet archivage assure une aide à la maintenance des matériels et la conservation de l'historique des traitements. La gestion de l'ensemble de l'installation est confiée à un automate programmable, le suivi des mesures en temps réel ou différé est assuré par un système de visualisation informatisé.

Les mesures de fonctionnement concernent: la température interne de l'enceinte de distillation qui est prise en compte par un régulateur/programmeur qui lui-même pilote l'unité de puissance à thyristors, la valeur de la dépression dans l'enceinte qui déclenche la mise en service du chauffage, le débit des gaz aspirés, la température en amont du groupe de pompage, le niveau des liquides recueillis à la base du condenseur, le niveau dans la colonne de lavage, le taux de remplissage des réservoirs.

Les mesures de sécurité concernent: la température des éléments chauffants du four pour éviter des surchauffes préjudiciables à la tenue du matériel dans le temps, les pressions internes du condenseur et de la colonne de lavage, les débits des gaz en entrée et en sortie du condenseur, la température de réfrigération des plaques du condenseur.

Les mesures de qualité concernent: l'analyse des gaz incondensables, l'analyse des eaux recyclées, l'analyse de l'atmosphère du local, la température et le débit de l'eau devant être rejetée à l'égout.

Les mesures de rentabilité concernent: le poids des produits à traiter, la consommation en énergie électrique et la consommation en eau de ville. Ces mesures permettront d'établir un bilan d'exploitation.

Revendications

1. Installation mettant en oeuvre un procédé de traitement thermique de déchets industriels, hospitaliers, ménagers et assimilables, à basse température et sous vide partiel, qu'ils soient sous forme solide, liquide ou gazeuse avec protection de l'environnement au-delà des normes fixées. L'installation est caractérisée par les éléments essentiels suivants:

- un four mobile de traitement thermique (3/1),
- deux enceintes étanches de distillation (2/1),
- un condenseur de gaz de distillation (7/1),
- un groupe de mise sous vide des deux enceintes (9/1),
- une colonne de lavage (10/1)
- un système de traitement des eaux (15/1),
- un système de tri des éléments solides des rejets (24-26/1).

2. Le four de traitement thermique, selon revendication 1, est caractérisé par sa mobilité (planche 3/3). Il est constitué par une voute roulante motorisée se déplaçant sur des rails. La voute est fermée à ses

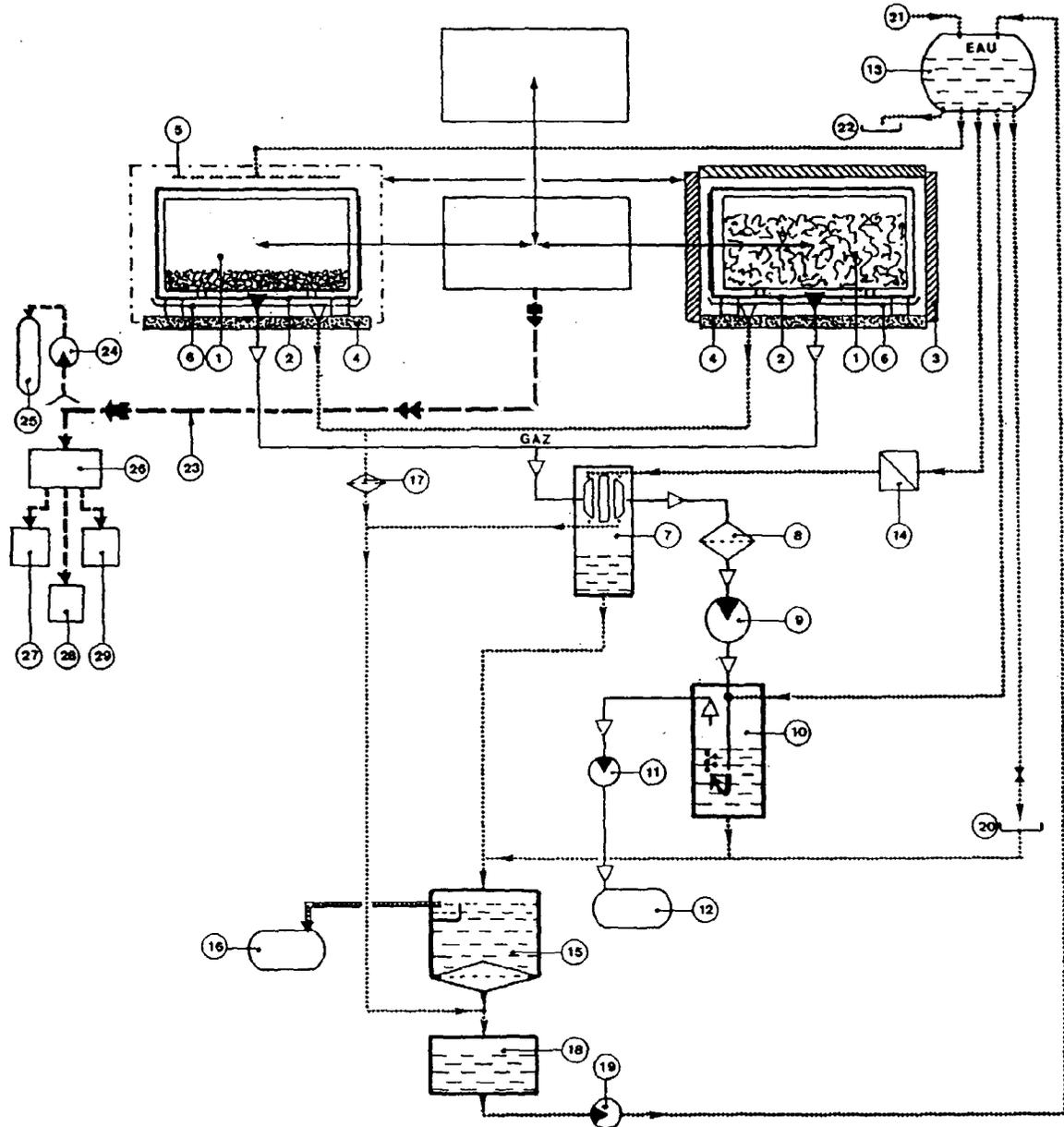
deux extrémités par des portes levantes dites "guillotine". La position haute des portes permet le mouvement du four d'une enceinte de distillation à l'autre. Pour obtenir un chauffage par convection plus efficace dans ces plages de température le four est équipé d'une turbine forçant la circulation de l'air ambiant sur les résistances électriques de chauffage.

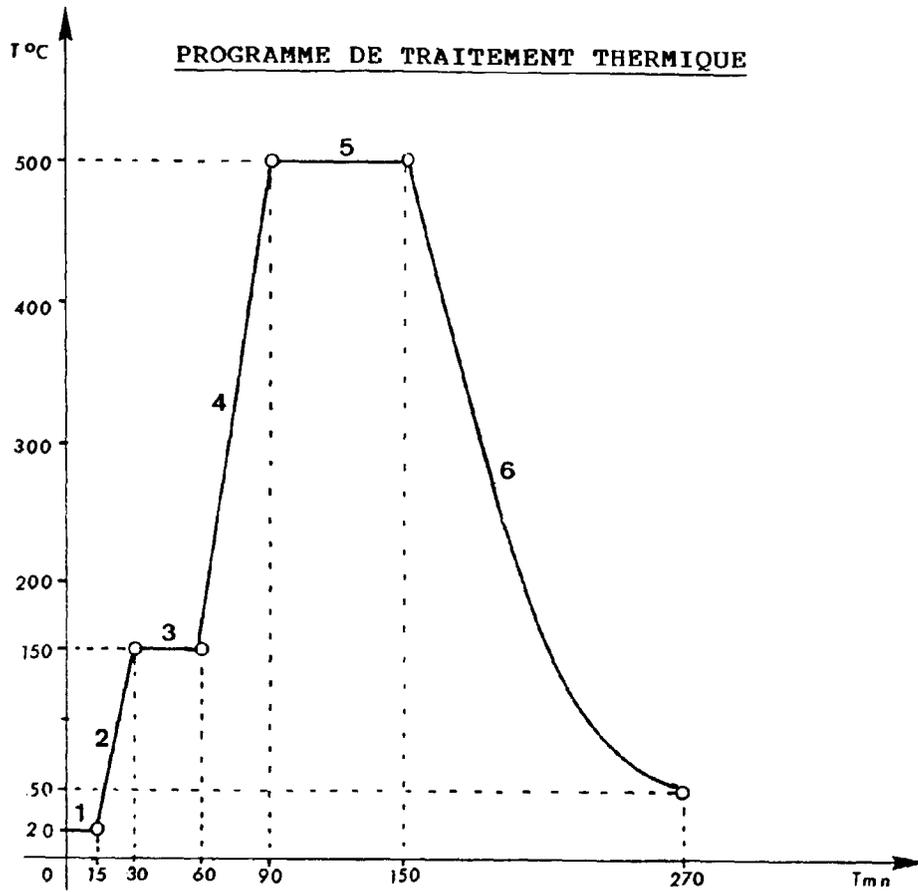
3. Selon revendications 1 et 2 l'installation est caractérisée par deux enceintes étanches de distillation (2/1) reposant sur des soles en béton réfractaire. Ces enceintes, en acier inoxydable, reçoivent les produits à traiter et sont, suivant la position du four, soumises à la phase de chauffage, par les résistances électriques, ou à la phase de refroidissement par mise à l'air libre de l'enceinte et aspersion d'eau.

4. Selon les revendications 1 et 3 les enceintes étanches sont mises sous vide par un groupe de pompage. Le système est caractérisé par la mise en place, en amont du groupe de pompage, d'un condenseur des gaz de distillation. Il est composé d'un caisson étanche à l'intérieur duquel sont disposées des plaques d'acier inoxydable réfrigérées par circulation d'eau froide. Ces plaques présentent une grande surface d'échange thermique, elles sont montées en chicanes pouvant être orientées automatiquement pour freiner plus ou moins la circulation du fluide en fonction de sa température.

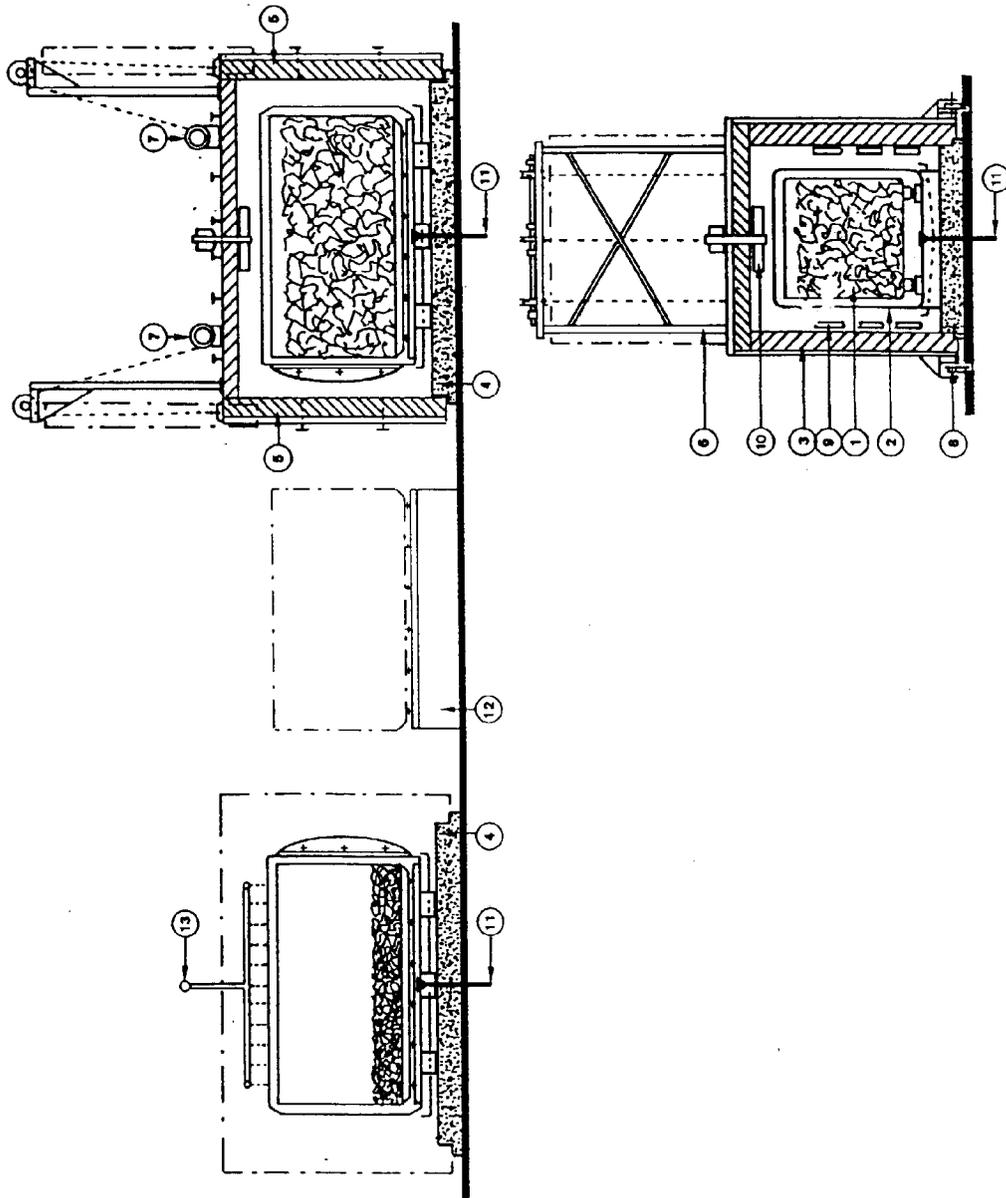
5. Selon revendications 1, 3 et 4 le système est caractérisé par le passage des gaz dans une colonne de lavage dans laquelle on maintient un niveau d'eau constant. Les gaz non condensables sont véhiculés, au refoulement du groupe de pompage, dans une gaine dont l'extrémité est immergée dans la nappe d'eau. Dans sa partie supérieure, la gaine est équipée d'une rampe d'aspersion qui forme un film d'eau traversé par les gaz. Le lavage se fait donc par précipitation d'eau et barbotage dans un seul appareil.

6. Selon revendication 1 le procédé de traitement thermique est caractérisé par une programmation automatique du cycle de chauffage (planche 2/3). Ce cycle se déroule suivant 6 segments successifs. Segment 1: purge de l'enceinte étanche de distillation; segment 2: montée à la température de 150°C; segment 3: maintien de la température à 150°C pour déshydratation des produits; segment 4: montée à la température de 500°C; segment 5: maintien de la température à 500°C pour transformation des produits; segment 6: phase de refroidissement de l'enceinte avant son déchargement.





- 1 Purge de l'enceinte
- 2 Montée en température
- 3 Palier de déshydratation
- 4 Montée en température
- 5 Palier de transformation
- 6 Refroidissement





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 97 40 0483

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.6)
Y	DE 42 02 321 A (GORSKI ADOLF) 5 Août 1993	1-6	C10B7/14
Y	* revendications; figure 2 *	1,2,4,5	C10B53/00

Y	US 5 366 595 A (PADGETT MICHAEL A ET AL) 22 Novembre 1994	1-6	
	* revendications 8-15; figures 1-3 *		

Y	GB 2 132 220 A (KAMEDA WORKS LIMITED COMPANY) 4 Juillet 1984	1,2,4,5	
	* revendications; figures *		

A	EP 0 505 278 A (THERMOLYSE SOC FR DE) 23 Septembre 1992	1-6	

A	EP 0 630 957 A (GOURHAN REMY) 28 Décembre 1994	1-6	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			C10B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		30 Mai 1997	Meertens, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul		I : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)