



## (12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication : **MA 31039 B1** (51) Cl. internationale : **F23G 5/16**

(43) Date de publication :  
**01.12.2009**

---

(21) N° Dépôt :  
**32067**

(22) Date de Dépôt :  
**02.07.2009**

(30) Données de Priorité :  
**07.12.2006 IS 8577**

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :  
**PCT/IS2007/00022 07.12.2007**

(71) Demandeur(s) :  
**WASTE2ENERGY TECHNOLOGIES INTERNATIONAL LIMITED, Stanley House, Lord Street, Douglas Isle of Man IM1 2BF (GB)**

(72) Inventeur(s) :  
**EINARSSON, Fridfinnur**

(74) Mandataire :  
**ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)**

---

(54) Titre : **PROCEDE DE GAZEIFICATION DE DECHETS EN VRAC**

(57) Abrégé : LA PRÉSENTE INVENTION CONCERNE UNE OXYDATION THERMIQUE À DEUX ÉTAPES RÉGULÉE DE DÉCHETS ET DES APPLICATIONS POUR UTILISER UN TEL PROCÉDÉ POUR UNE GÉNÉRATION D'ÉNERGIE. UN SYSTÈME ET UN PROCÉDÉ SONT PROPOSÉS, COMPRENANT UNE INSTALLATION D'UNE OU PLUSIEURS CHAMBRES DE GAZÉIFICATION, QUI SONT RELIÉES PAR L'INTERMÉDIAIRE D'UNE CANALISATION À UNE CHAMBRE DE COMBUSTION POUR BRÛLER LES DÉCHETS. LES DÉCHETS SONT CHARGÉS DANS LA OU LES CHAMBRES DE GAZÉIFICATION ET ENFLAMMÉS DANS CELLES-CI, ET LE GAZ, QUI EST GÉNÉRÉ PAR LA COMBUSTION SOUS-STOCHIOMÉTRIQUE DANS LA CHAMBRE DE GAZÉIFICATION, EST ENTIÈREMENT BRÛLÉ DANS LA CHAMBRE DE COMBUSTION SECONDAIRE À UNE TEMPÉRATURE TRÈS ÉLEVÉE. LE TEMPS UTILISÉ POUR LA PÉRIODE DE COMBUSTION EST DIMINUÉ ET COMMANDÉ PAR PLUSIEURS FACTEURS D'ÉCOULEMENT D'AIR ET DE GAZ DU SYSTÈME DE LA PRÉSENTE INVENTION.

## RESUME

La présente invention concerne une oxydation thermique à deux étapes régulée de déchets et des applications pour utiliser un tel procédé pour une génération d'énergie. Un système et un procédé sont proposés, comprenant une installation d'une ou plusieurs chambres de gazéification, qui sont reliées par l'intermédiaire d'une canalisation à une chambre de combustion pour brûler les déchets. Les déchets sont chargés dans la ou les chambres de gazéification et enflammés dans celles-ci, et le gaz, qui est généré par la combustion sous-stoichiométrique dans la chambre de gazéification, est entièrement brûlé dans la chambre de combustion secondaire à une température très élevée. Le temps utilisé pour la période de combustion est diminué et commandé par plusieurs facteurs d'écoulement d'air et de gaz du système de la présente invention.

01 DEC 2009

3.1039

N° 32067  
du 02.07.69

## PROCEDE DE GAZEIFICATION DE DECHETS EN VRAC

### Domaine de l'invention

La présente invention concerne une oxydation thermique à deux étapes régulée de déchets et des applications pour utiliser un tel procédé pour la génération d'énergie.

### Contexte de l'invention

Il sera connu dans l'art l'utilisation d'un processus de combustion à deux étapes pour brûler les matières de déchets combustibles sous des conditions sous-stœchiométrique. Dans ce type de procédé, la brûleur a lieu dans une première chambre aboutissant à des gaz combustibles et cendrés, où les gaz sont mélangés davantage avec l'air et brûlés sous des conditions sous-stœchiométrique dans la seconde chambre.

US5941184 révèle un procédé d'oxydation thermique contrôlé pour les déchets combustibles solides comportant une première étape de combustion, où le déchet est brûlé dans une direction descendante du sommet vers le fond. La brûleur dans l'étape de combustion est supportée par un flux d'air fixé d'un volume prédéterminé qui est passé du fond vers le sommet des déchets et un flux d'air modulé de petit volume prédéterminé qui est passé dans les déchets et à travers la flamme de combustion. La seconde étape de combustion de ce processus inclut une combustion des produits de la première étape en les exposant à des conditions de haute température pendant une courte période de temps sous des conditions d'air sous-stœchiométrique.

### Résumé de l'invention

Un système et un procédé sont fournis pour l'oxydation des matières de déchets. Une installation d'au moins une chambre de gazéification, qui sont reliées via une canalisation à la chambre de combustion, sont utilisées pour brûler la matière de déchet. Les déchets sont charges dans la chambre de gazéification et y s'enflamment et le gaz, qui est généré par la combustion sous-stœchiométrique dans la chambre de gazéification est déflagré totalement dans la seconde chambre de combustion à une température très élevée.

Dans un premier aspect, la présente invention concerne un processus pour l'oxydation thermique des matières de déchets. D'abord, la brûleur a lieu dans une première chambre, où les déchets sont brûlés en fournissant un premier flux d'air du fond de la chambre, où le flux d'air entre du fond de la chambre et dirigé par-dessous et à travers les déchets. Un second flux de courant d'air est ensuite fourni du sommet de la première chambre. Par la suite, une étape de combustion a lieu dans une seconde chambre, où les produits (gaz) de l'étape de brûleur dans la première chambre sont exposés à une haute température et un flux d'air est fourni à la seconde chambre.

Dans un second aspect de la présente invention, un procédé est fourni pour l'oxydation thermique des déchets, le procédé comportant les étapes de:

- brûleur des déchets dans une première chambre en fournissant un premier courant de flux d'air, venant à travers une entrée au fond de la chambre, et guidé par-dessous et à travers les déchets et un second courant du flux d'air est fourni du sommet de la première chambre, et

- l'exposition de gaz de la première chambre à une haute température dans une seconde chambre, pendant une période de temps minimale prédéterminée et en fournissant un flux d'air additionnel est fourni à la seconde chambre.

Les système et le procédés nouveaux et améliorés sont caractérisés par le contrôle de l'étape de brûleur. Premièrement, l'étape de combustion dans la seconde chambre est réalisée pendant une période de temps prédéterminée. Cette période de temps prédéterminée est dans un mode de réalisation une période de temps minimale. Deuxièmement, le taux entre le flux d'air du fond de la première chambre est modifié en augmentant le flux de l'air du fond de la chambre lorsque la température tombe dans la chambre et lorsque la température augmente de l'air du fond de la chambre est diminuée et le flux d'air du sommet de la chambre est augmentée respectivement. De plus, le système et le procédé sont aussi caractérisés en ce que le volume de gaz de la première chambre coulant de la seconde chambre régule le flux d'air additionnel dans la seconde chambre pour faciliter la brûleur à une haute température dans la seconde chambre.

Dans un troisième aspect de la présente invention, il est fourni un appareil pour l'oxydation thermique de déchets. L'appareil comporte une première chambre pour brûler les déchets, comportant davantage une première entrée d'air au fond de la première chambre et une seconde entrée d'air au sommet de la première chambre. La première chambre possède aussi au moins un moyen pour transporter les entrées de l'air au sommet et au fond de la première chambre, un thermomètre pour contrôler la température dans la première chambre et au moins un bec de gaz pour enflammer la phase de brûleur. L'appareil comporte davantage une seconde chambre pour la combustion de gaz de la première chambre, ayant une entrée de gaz pour le gaz de la première chambre, une seconde entrée d'air, un second bec à gaz et une sortie pour placer le gaz de la combustion du gaz. La première et la seconde chambres sont reliées par une canalisation, qui comporte davantage une valve pour contrôler le flux de gaz entre la première et la seconde chambre. Un ordinateur industriel est fourni aussi pour réguler le flux d'air transporté dans la première et seconde chambres autant que la période de temps de l'étape de combustion dans la seconde chambre. Dans un mode de réalisation de la présente invention la première chambre est de l'appareil d'une chambre de gazéification et la seconde chambre est une chambre de combustion. Dans un autre mode de réalisation au moins deux chambres de gazéification sont reliées à la chambre de combustion via des canalisations. Des modes de réalisation supplémentaires concernent l'utilisation de la chaleur des chambres de combustion pour chauffer l'autre milieu, telle que l'eau, pour l'utilisation dans les établissements de chauffage par exemple. Ensuite l'échangeur thermique est relié à la chambre de combustion.

Dans un mode de réalisation de la présente invention, le flux de gaz/air existant dans la seconde chambre détermine la vitesse du flux de l'air de l'entrée de fond dans la première chambre. Ceci signifie que le flux de l'air à travers le flux de l'air au fond de la première chambre est augmenté si la vitesse de flux de l'air/gaz de la seconde chambre diminue. Cependant, si la vitesse du flux de l'air/gaz de la seconde chambre augmente, le flux de l'air à travers le flux de l'air au fond de la première chambre est diminué. La gestion totale du système de la présente invention est contrôlée à travers un ordonnateur de contrôle, tel qu'un ordinateur industriel. L'ordinateur reçoit les données d'entrée tel que le flux de gaz de la première chambre à la seconde chambre et le flux de gaz de la seconde chambre, autant que la température dans les chambres. L'ordinateur de contrôle régule, manuellement ou à travers des programmes prédéterminés, les entrées de l'air dans toutes les chambres autant que les brûleurs et les valves. Si le système et le procédé sont installés pour travailler avec un système

de récupération d'énergie, l'ordinateur industriel régulera également l'ignition dans différentes chambres de gazéification afin de maintenir un flux constant de gaz chauds de la chambre de combustion.

### **Description détaillée de l'invention**

Les modes de réalisation suivants révèlent des systèmes ayant au moins une chambre de gazéification reliée via une canalisation à une seconde chambre de combustion. La matière de déchet est chargée dans la chambre de gazéification et s'est y enflammée. Le gaz généré par la combustion sous-stœchiométrique dans la chambre de gazéification est déflagré totalement dans la chambre de combustion. Le flux des gaz chaud peut être utilisé pour plusieurs types de systèmes de récupération d'énergie.

#### Le système de l'invention

Les composants du système sont montrés schématiquement dans la fig. 1 avec des numéros de référence indiquant les composants spécifiques du système.

La première chambre (1), qui est la chambre de gazéification, est équipée par deux entrées/sources variables de flux d'air pour introduire l'air au processus. La première entrée (2) soufflé l'air sous la boue (un ventilateur dans l'air) et la seconde entrée (3) souffle l'air dans les déchets (un ventilateur sous l'air). La première chambre comporte davantage un thermomètre (4) pour contrôler la température dans la chambre ou la température du gaz coulant de la chambre. La première chambre est équipée également par au moins un bec de gaz (5). Chaque chambre de gazéification est équipée par une canalisation (6) reliant la chambre à la seconde chambre, qui est la chambre de combustion. Cette canalisation possède une valve (7) pour fermer la canalisation reliée entre la chambre de gazéification et la chambre de combustion. La seconde chambre (8) est équipée davantage par une entrée/source d'air variable de combustion (9), avec une distribution régulière dans le côté de l'entrée de gaz de gazéification. La chambre de combustion secondaire est également équipée par au moins un bec à gaz de carburant auxiliaire (10). Le système est contrôlé par un ordinateur industriel, qui est relié aux thermomètres et des entrées de l'air du dispositif.

#### Opération du système de l'invention

Le procédé de chargement pour le système de la présente invention est dépendant de la capacité du système autant que la taille de la première chambre. Les systèmes de chargement peuvent être sélectionnés d'une chargeuse frontale ou un manutentionnaire télescopique, un chargement de main ou un chargement de transporteur. Après chargement des déchets dans la première chambre, celle-ci est fermée et clôturée hermétiquement.

La matière de déchet est chargée dans une première chambre (chambre de gazéification) et une flamme d'un bec à gaz auxiliaire s'est enflammée pour fonctionner pendant une période de temps courte. Les becs à gaz fonctionnent jusqu'à ce que la température dans la première chambre atteint les becs à gaz au-dessus de point de point de réglage de la température. Une fois cette température est atteinte, le bec à gaz dans la première chambre coupe automatiquement. Les instruments suivent de près et contrôlent la température de la chambre en contrôlant le flux de l'air à la couche de combustion. Le bec à gaz, sous la plupart de conditions dans la première chambre circule pour moins de 15 minutes chaque groupe et possède ainsi une très faible consommation de carburant.

Les taux de flux de l'air volumétrique de la première et de la seconde entrées de l'air sont mesurés et changés par les contrôles. Le thermomètre dans la première chambre détecte la température dans la chambre et que la température est rapportée à l'ordinateur de contrôle. Chaque opération est réalisée selon un programme prédéfini, qui détermine le temps pour chaque étape de processus. Si la température dans la première chambre tombe au-dessous de la limite désirée, le flux de l'air de l'entrée inférieure est augmenté. Si la température dans la première chambre s'élève au-dessus de la limite désirée, le flux de l'air de l'entrée supérieure est augmenté. Lorsque le flux de l'air dans l'entrée supérieure est augmenté, le flux de l'air de l'entrée inférieure est diminué respectivement et vice versa. Ceci signifie que si une quantité maximale (100%) de l'air étant pompée dans la chambre de l'entrée inférieure, aucun air n'état pompé dans l'entrée supérieure. Si 80% du maximum étant pompé dans la chambre de l'entrée supérieure, 20% d'air maximum étant pompé de l'entrée inférieure.

Les becs à gaz dans la seconde chambre (chambre de combustion) sont utilisés pour préchauffer la chambre et pour maintenir une température minimale minimum. Les caractéristiques de contrôle pour les becs à gaz lancent les becs à gaz au pont de réglage de la température inférieure et arrêtent les becs à gaz à un point de réglage de température supérieure. L'entrée de l'air de combustion secondaire à la chambre de combustion est contrôlée selon un simple point de réglage de température visant à maintenir une température de réglage régulière. Puisque la température dans la chambre secondaire augmente au-dessus du point de réglage les contrôles augmentent le flux de l'air de combustion secondaire et vice versa. Le débit de l'air secondaire est indiqué aux contrôles. Cette valeur est utilisée pour contrôler le sous flux de l'air lors de certains stades de fonctionnement des chambres de gazéification. Les contrôles du flux de l'air de combustion secondaire possèdent une installation de flux minimum qui est permis si au moins une chambre est soit en allumage ou en mode de gazéification tel que déterminé ci-dessous.

L'opération du processus dans la chambre de combustion est basée sur plusieurs composants et critères. La température pour le brûlage de tous les gaz et produits chimiques générés dans la chambre de gazéification est programmée, tel que 890°C. La relation entre le gaz brûlé entrant de la chambre de gazéification et le flux de l'air de la seconde entrée d'air de combustion autant que le volume des gaz partant la chambre de combustion régule l'opération dans la chambre de combustion. Lorsqu'un certain volume de gaz est introduit dans la chambre de combustion de la chambre de gazéification, un volume prédéterminé du flux de l'air à travers l'entrée de l'air de combustion secondaire est requis pour maintenir le brûlage des gaz dans la chambre de combustion. Ce rapport entre les gaz entrants et le flux de l'air doit être hautement régulé, de sorte que la température dans la chambre de combustion soit maintenue à la température désirée /prédéterminée. Le volume de gaz partant la chambre de combustion, après être brûlé, détermine comment assez de l'air est introduit dans la chambre à travers l'entrée de l'air de combustion secondaire.

#### Contrôle du système de l'invention

Le processus dans les chambres de gazéification est contrôlé selon des modes prédéfinis par l'ordinateur de contrôle. Le flux de l'air de toutes les entrées au-dessus et au-dessous pour les chambres de gazéification et les becs à gaz sont contrôlés par différents procédés selon lequel mode le processus est à tout temps donné. L'entrée de l'air inférieure est contrôlée par le contrôle PID (Proportionnel, Intégral et Différentiel), qui possède différentes valeurs de contrôle pour chaque mode de fonctionnement. Le processus est réparti en un mode

d'ignition, un mode de gazéification, un mode d'air d'excès, un mode refroidissement et un mode de référence.

#### Contrôles de mode d'ignition

- Lors de mode d'ignition, les becs à gaz fonctionnent selon un point de réglage de température inférieure pour démarrer et un point de réglage de température pour s'arrêter.
- L'entrée de l'air supérieure n'est pas utilisée lors de ce mode.
- Pour contrôler la source de l'air au-dessous, une valeur cible pour le débit volumétrique de la source d'air de combustion secondaire est installée. Le débit volumétrique de la source de l'air au-dessous est variable et il est contrôlé selon l'indication du débit volumétrique de la source de l'air de combustion secondaire. Si le débit de l'air volumétrique de combustion secondaire est au-dessous de la valeur cible, le débit volumétrique de l'air au-dessous est augmenté afin d'augmenter le taux de gazéification et ainsi le taux du débit volumétrique secondaire et vice versa.
- Lors de mode d'ignition, un débit maximum durcissable pour le débit volumétrique de l'air au-dessous est actif.
- Le mode ignition est actif pour le calcul de longueur de temps durcissable de départ d'ignition. Après écoulement de ce temps, la chambre entre dans un mode de gazéification.

#### Contrôles de mode Gazéification

- Lors de mode de gazéification, les becs à gaz fonctionnent selon un point de réglage de température inférieure pour démarrer et un point de réglage de température supérieure pour s'arrêter.
- L'entrée de l'air supérieure n'est pas utilisée lors de ce mode.
- Pour contrôler la source de l'air au-dessous, une valeur cible pour le débit volumétrique de la source de l'air de combustion secondaire est placée. Le débit volumétrique de la source de l'air au-dessous est variable et il est contrôlé selon l'indication du débit volumétrique de la source de l'air de combustion secondaire. Si le second flux de l'air volumétrique secondaire de combustion est au-dessous de la valeur cible, le sous débit volumétrique de l'air est augmenté afin d'augmenter le taux de gazéification et ainsi le taux du débit volumétrique de l'air secondaire et vice versa.
- Lorsque le gaz existe dans la chambre de gazéification atteint une température réglable la chambre part dans le mode suivant.

#### Contrôles de mode d'air en excès

- Lors du mode d'air en excès, les becs à gaz ne fonctionnent pas.
- Lors de ce mode le taux volumétrique de sous air est contrôlé selon la température de sortie des gaz des chambres de gazéification. La valeur cible de la température de sortie est réglable.

Lorsque la température des gaz existant augmente au-dessus du point de réglage le débit de l'air en-dessous volumétrique est diminué et vice versa.

Le taux de l'air volumétrique excédant est contrôlé directement sur le débit de l'air au-dessous dans une relation inverse. Dans d'autres mots, lorsque le flux de l'air au-dessous est au maximum, le flux de l'air excédant est au minimum et vice versa. Ces flux de l'air maximum et minimum (vitesses des ventilateurs) sont réglables à la fois pour l'air et pour l'air excédant. Les travées entre le minimum et le maximum sont calibrées dans le système de contrôle de sorte que lorsque l'air au-dessous soit au maximum, la valeur de réglage de l'air excédant retournera à la valeur de réglage minimum, et ainsi, lorsque l'air au-dessous est au milieu de la voie entre ses arrangements minimum et maximum, l'air excédant retournera au flux qui est dans une voie milieu entre le minimum et le maximum des arrangements de l'air excédant. Comme un exemple, la vitesse minimale de ventilateur de l'air au-dessous pourrait être réglée à une vitesse minimale de 20 Hz et un maximum de 60 Hz, au même temps l'air au-dessous pourrait être réglé à une vitesse minimale 0 Hz et un maximum de 60 Hz. Lorsque les contrôles coulent à l'air au-dessous au minimum (20 Hz) pour réduire la température du gaz de la chambre de gazéification ensuite le ventilateur de l'air au-dessous pourrait être coulé à 60 Hz (son maximum). En utilisant les mêmes arrangements min/max, si le flux de l'air au-dessous est de maintenir la température du flux de gaz de la chambre de gazéification à sa valeur de réglage en coulant la voie milieu entre les valeurs minimum et maximum, c'est-à-dire, 40 Hz, le système de contrôle pourrait retourner à une valeur de la voie milieu entre les arrangements minimum et maximum du ventilateur de l'air au-dessous, c'est-à-dire, 30 Hz.

- Lorsque le gaz de sortie de la chambre de gazéification atteint une température réglable, la chambre part au mode suivant.

#### Contrôles de mode refroidissement

- Lors du mode de refroidissement, les becs à gaz ne fonctionnent pas.

- Lors de ce mode, le débit volumétrique de l'air au-dessous est contrôlé à une valeur réglable fixée.

- Lors de ce mode, le débit volumétrique de l'air au-dessous est contrôlé à une valeur réglable fixée.

- Lorsque le gaz de sortie de la chambre de gazéification atteint une température réglable la chambre part au mode suivant.

#### Les contrôles mode arrêt

- Lors de ce mode toutes les sources de l'air et les becs à gaz dans la première chambre sont fermés.

- Lorsque les chambres de gazéification sont dans tout autre mode que le mode arrêt, les portes de charge ou de décharge sont fermées enclenchées.

Le système peut traiter les déchets de diverse qualité, c'est-à-dire, varié; valeur thermique, teneur d'humidité, densité et composition chimique. Si l'ensemble de la valeur thermique des déchets est faible, la vitesse du processus de gazéification sera plus rapide pour chaque



groupe, c'est-à-dire, elle prendra un temps plus court pour traiter le groupe particulier. Les groupes à valeur thermique supérieure prendront un temps plus long pour traiter -

Tant qu'au moins une chambre de gazéification est dans un mode de gazéification, le carburant auxiliaire non exigé pour maintenir la température de combustion secondaire qui a donné la température réglable n'est pas supérieur à 1200°C.

#### Contrôle du flux de l'air au-dessous à travers les entrées de fond dans les chambres de gazéification

Le flux de l'air volumétrique de la source de l'air au-dessous est varié par l'ordinateur de contrôle lors des modes d'ignition et de gazéification. Ceci est fait selon le flux volumétrique en dehors de la seconde chambre de combustion. Ainsi, une valeur cible du débit volumétrique des gaz chauds est utilisée comme signal de contrôle pour le contrôle de la source de l'air au-dessous. Puisque le débit volumétrique de la seconde chambre de combustion est diminué au-dessous de la valeur cible, le débit volumétrique de la source de l'air au-dessous dans la chambre de gazéification est augmenté et vice versa.

Comme exemple, il existe différentes voies pour contrôler cette étape sont soulignées ci-dessous, qui ne sont pas limitant pour la présente invention.

Une voie de contrôler ceci est que le flux des gaz chauds du générateur de récupération peut être mesurée par un dispositif de mesure de flux qui génère un signal analogue pour l'ordinateur de contrôle. Ce signal est utilisé ensuite pour contrôler le flux de l'air de la source de l'air au-dessous.

Une autre voie est d'utiliser le flux des gaz chauds de la chambre de combustion secondaire, puisqu'il est proportionnel au flux de l'air des ventilateurs de l'air de la chambre secondaire. Ainsi, la vitesse de ventilateur peut être utilisée comme un signal analogue pour l'ordinateur de contrôle, qui est utilisé pour contrôler la source de l'air au-dessous. Une troisième voie de contrôle du flux de l'air de la source de l'air au-dessous exige que le système de gazéification du groupe soit équipé par un équipement de contrôle de récupération et d'émission d'énergie et qu'il soit également équipé d'un ventilateur d'effet induit. La vitesse de ce ventilateur est contrôlée par l'ordinateur de contrôle pour maintenir encore une pression négative dans le système entier. La vitesse de ce ventilateur sera proportionnelle au débit volumétrique de la chambre de combustion secondaire. Ainsi, la vitesse de ventilateur peut être utilisée comme un signal analogue pour l'ordinateur de contrôle.

En contrôlant le débit volumétrique des gaz chauds de la chambre de combustion secondaire, la production de l'énergie dans l'équipement de récupération d'énergie peut être variée selon le besoin tant qu'au moins une chambre de gazéification est en mode de gazéification.

#### Systèmes de récupération d'énergie

Dans un mode de réalisation de la présente invention, le flux des gaz chauds est utilisé pour générer de l'énergie. Puisque le taux de la gazéification peut être contrôlé par les procédés décrits auparavant, les flux des gaz chauds de la chambre de combustion secondaire sont contrôlés de façon très régulière. Même le débit des gaz chauds permet même plus de récupération d'énergie telle que la production de flux pour les turbines ou pour autre utilisation.

Sans tenir compte des procédés d'opération, la chambre de combustion secondaire fonctionne toujours de la même façon comme par la description précédente. Selon le nombre de chambres de gazéification reliées à une chambre de combustion secondaire, quatre différents procédés d'opération peuvent être sélectionnés.

### L'opération à simple chambre

L'opération à simple chambre est une opération d'une première chambre indépendante des autres chambres qui peuvent être reliées à la même chambre de combustion secondaire. La chambre de gazéification fonctionne selon la description ci-dessus.

### Opération à chambre double

Le procédé d'opération à chambre double est pour deux chambres de gazéification opérées au même temps avec un but pour toutes les chambres pour compléter leur traitement au même temps. Lors de ce type d'opération, les chambres fonctionnent selon la description ci-dessus sauf que lorsque les contrôles appellent pour réduire le taux de gazéification des chambres, le flux de l'air au-dessous dans une chambre qui possède la température de gaz de sortie supérieure réduit son taux de flux de l'air volumétrique. Lorsque les contrôles appellent pour un taux augmenté de gazéification, le flux de l'air au-dessous de la chambre qui possède une température de gaz de sortie inférieure est augmenté.

### Opération à Multiple chambres

L'opération à multiple chambres est pour l'opération de multiples chambres gazéification dont toutes fonctionnant à la même valeur cible. Lorsque les contrôles appellent pour une réduction dans le taux de gazéification, le flux volumétrique de l'air est réduit à toutes les chambres qui sont soit dans un mode d'ignition ou de gazéification, et vice versa.

### Opération de chambres de séquence

L'opération de chambres de séquence est pour fonctionner une chambre de gazéification après une autre afin de maintenir tant que possible l'opération sur une période de temps par exemple pour l'opération continue d'une installation de déchets. Par ce procédé d'opération, la chambre de gazéification suivante part dans un mode ignition lorsque auparavant un part dans un mode d'air en excès. Les becs à gaz et les ventilateurs sont contrôlés indépendamment pour chaque chambre selon le mode que chaque chambre soumet.

Les becs à gaz et les sources de l'air dans la chambre de combustion secondaire sont fermés automatiquement lorsque toutes les chambres de gazéification partent soit en mode de refroidissement ou dans un mode arrêt. Tant qu'au moins une chambre de gazéification est en mode ignition, gazéification ou de brûleur, les becs à gaz et les sources de l'air dans la chambre de combustion secondaire sont contrôlés selon la description ci-dessus.

### Exemple d'un cycle de gazéification typique

Pour démarrer l'ignition dans toute chambre de gazéification, la chambre de combustion secondaire doit être jusqu'à la température d'opération minimum de 850°C (pour les déchets non halogénés ou alternativement 1100°C pour les déchets halogénés). En admettant le

système étant démarré de froid la chambre de combustion secondaire pourrait être pré-chauffée alors que la première chambre de gazéification pourrait être chargée.

Lorsque la chambre de gazéification a été chargée, l'opérateur pousse le bouton de démarrage pour le cycle de gazéification/brûlage dans cette chambre. Lorsque la température pré-chaud a été rencontrée dans la chambre de combustion secondaire, les contrôles ouvriront la valve dans la canalisation entre la chambre de combustion de gazéification et la chambre de combustion secondaire. Lorsque la valve a été ouverte totalement, le bec à gaz d'ignition est démarré. Le bec à gaz est actif jusqu'à ce que la température des gaz coulant dans la canalisation entre les chambres atteinte 200°C. Après obtention de ceci, la gazéification dans la chambre de gazéification est auto-soutenant. Selon le mélange de déchets, le mode d'ignition peut être réglé pendant une période, mais non limité à 15 à 60 minutes. La température des gaz coulant dans la canalisation peut abaisser à environ 150°C brièvement après que le bec à gaz ait été arrêté, qui n'affecte pas le fait que la gazéification reste auto-soutenant. La vitesse de ventilateur de l'air au-dessous sera lentement augmentée puisque la gazéification du groupe dans la chambre de gazéification progresse. La température du gaz passant de la chambre de gaz passant de la chambre de gazéification à la chambre de combustion secondaire sera aussi augmentée lentement jusqu'à ce qu'elle atteinte 850°C. A ce point, les ventilateurs de l'air au-dessous seront fonctionnés à une vitesse supérieure généralement entre 50 à 60Hz. Lorsqu'une température de 850°C ait été atteinte, l'ordinateur de contrôle change le programme de mode de gazéification au mode d'air en excès. Comme résultat, le ventilateur de l'air excédant est démarré, initialement à une vitesse basse. Si par exemple le ventilateur de l'air au-dessous est à 50Hz lorsque les contrôles changent le mode de la vitesse de ventilateur de l'air excédant commence à 10Hz. Lorsque le processus a atteint ce stade, le processus dans la chambre de gazéification changera de la gazéification à la combustion de l'air en excès. La vitesse de ventilateur de l'air au-dessous est réduite, alors que la vitesse de ventilateur de l'air excédant est augmentée afin de maintenir la température de 850°C. Le ventilateur de l'air excédant atteindra généralement la vitesse maximale pendant une période courte alors que le ventilateur de l'air au-dessous s'arrêtera lors de la même période de temps. Après une période de temps de 30 à 60 minutes la vitesse de ventilateur de l'air au-dessous est augmentée pour lancer une libération rapide de l'énergie des déchets restant et au même temps la vitesse de ventilateur de l'air excédant est diminuée. À ce point, la combustion dans la chambre de gazéification a lieu dans des conditions d'excès de l'air. La température du gaz dans la canalisation entre les chambres est maintenue dans le mode d'air en excès, étant constante à 850°C par les contrôles. Celle-ci est contrôlée en changeant la vitesse de deux ventilateurs tel que décrit ci-dessus. Lorsque l'énergie des déchets ont été consommés dans la combustion, le ventilateur de l'air au-dessous aura atteint le maximum et le ventilateur de l'air excédant le minimum. A ce point, la température des gaz dans la canalisation entre les chambres reculera lentement. Lorsque la température de gaz est reculée à 700°C, les contrôles changent le mode et la chambre part dans le mode de refroidissement. Lors de ce mode, le ventilateur de l'air au-dessous est tourne à toute vitesse (60Hz) et le ventilateur de l'air au-dessous à la moitié de vitesse (30Hz). Les ventilateurs tournent de cette manière jusqu'à ce que la température de l'air coulant dans la canalisation entre la chambre de gazéification et de combustion secondaire chute à 100°C. Lorsque cette température ait atteinte l'ordinateur de contrôle change du mode au mode arrêt. L'opérateur peut ouvrir ensuite la chambre et enlever les cendres et charge de nouveau.

## Revendications

1. Un processus pour l'oxydation thermique des déchets comportant les étapes de:

- une étape de brûleur dans une première chambre, où les déchets sont brûlés en fournissant un premier flux de flux de l'air d'une entrée de fond dans la première chambre et à travers les déchets et un second flux de l'air est fourni d'une entrée du haut dans la première chambre, et
- une étape de combustion dans une seconde chambre, le gaz de la première chambre est exposé à une température élevée et un flux d'air est fourni à la seconde chambre, où l'étape de combustion dans la seconde chambre est réalisée pendant une période de temps prédéterminée.

2. Le processus selon la revendication 1, où le flux de l'air du haut et du fond de la chambre de la première chambre est contrôlé de façon indépendante.

3. Le processus selon les revendications 1 ou 2, où le volume de gaz de la première chambre coulant dans la seconde chambre régule le flux de l'air dans la seconde chambre.

4. Le processus selon la revendication 3, où le taux entre le flux de l'air des entrées de haut et de fond de la première chambre est modifié de sorte que le flux de l'air de l'entrée de fond soit augmenté lorsque la température tombe dans la chambre et le flux de l'entrée du haut soit diminué.

5. Le processus selon la revendication 3, où le taux entre le flux de l'air des entrées de haut et de fond de la première chambre est directement proportionnel.

6. Le processus selon l'une quelconque des revendications précédentes, où le flux du gaz/air sortant de la seconde chambre détermine la quantité de flux d'air en excès dans la seconde chambre.

7. Le processus selon l'une quelconque des revendications précédentes, où le flux du gaz/air sortant de la seconde chambre détermine la vitesse de flux d'air de l'entrée de fond dans la première chambre.

8. Un procédé pour l'oxydation thermique des déchets comportant les étapes de:

- le brûlage dans une première chambre en fournissant un premier courant de flux d'air de fond de la première chambre, à travers les déchets et un second courant de flux d'air est fourni de haut de la première chambre, et
- exposition de gaz de la première chambre à une haute température dans une seconde chambre, et en fournissant un flux d'air additionnel est fourni à la seconde chambre, où l'étape de combustion dans la seconde chambre est réalisée pendant une période de temps prédéterminée.

9. Le procédé selon la revendication 8, où le flux d'air de haut et de fond de la chambre de la première chambre est contrôlé indépendamment, et

10. Le procédé selon les revendications 8 ou 9, où le volume de gaz de la première chambre coulant dans la seconde chambre régule le flux de l'air dans la seconde chambre.

11. Le procédé selon la revendication 10, où le taux entre le flux d'air des entrées de haut et de fond de la première chambre est modifié de sorte que le flux d'air de l'entrée de fond soit augmenté lorsque la température tombe dans la chambre et le flux de l'entrée de haut est diminuée.

12. Le procédé selon la revendication 10, où le taux entre le flux de l'air des entrées de haut et de fond de la première chambre est directement proportionnel.

13. Le procédé selon les revendications 8 à 12, où le flux de gaz/air sortant de la seconde chambre détermine la quantité de flux d'air en excès dans la seconde chambre.

14. Le procédé selon les revendications 8 à 13, où le flux de gaz/air sortant la seconde chambre détermine la vitesse de flux d'air de l'entrée de fond dans la première chambre.

15. Un appareil pour l'oxydation thermique des déchets, l'appareil comportant:

o une première chambre pour brûler les déchets, la première chambre comportant de plus:

o une première entrée de l'air au fond de la première chambre,

o une seconde entrée d'air au sommet de la première chambre,

o au moins moyen pour transporter l'air aux entrées de l'air au sommet et au fond de la première chambre,

o un thermomètre pour contrôler la température dans la première chambre,

ou au moins un bec à gaz,

- une seconde chambre pour la combustion de gaz de la première chambre, la seconde chambre comportant davantage

o une entrée de gaz pour le gaz de la première chambre,

o une entrée d'air secondaire,

o un second bec à gaz, et

o une entrée pour placer le gaz de la combustion du gaz,

- une canalisation reliant la première et la seconde chambres, la canalisation comportant davantage une valve pour contrôler le flux de gaz entre la première et la seconde chambre, et

- un ordinateur industriel,

Où l'ordinateur industriel régule le flux de l'air transporté dans la première et la seconde chambres autant que la période de temps de l'étape de combustion dans la seconde chambre.

16. L'appareil selon la revendication 15, où la première chambre est une chambre de gazéification et la seconde chambre est une chambre de combustion.

17. L'appareil selon les revendications 15 ou 16, où au moins deux chambres de gazéification sont reliées à la chambre de combustion via les canalisations.

18. L'appareil selon les revendications 15 à 17, où un échangeur thermique est relié à la chambre de combustion.

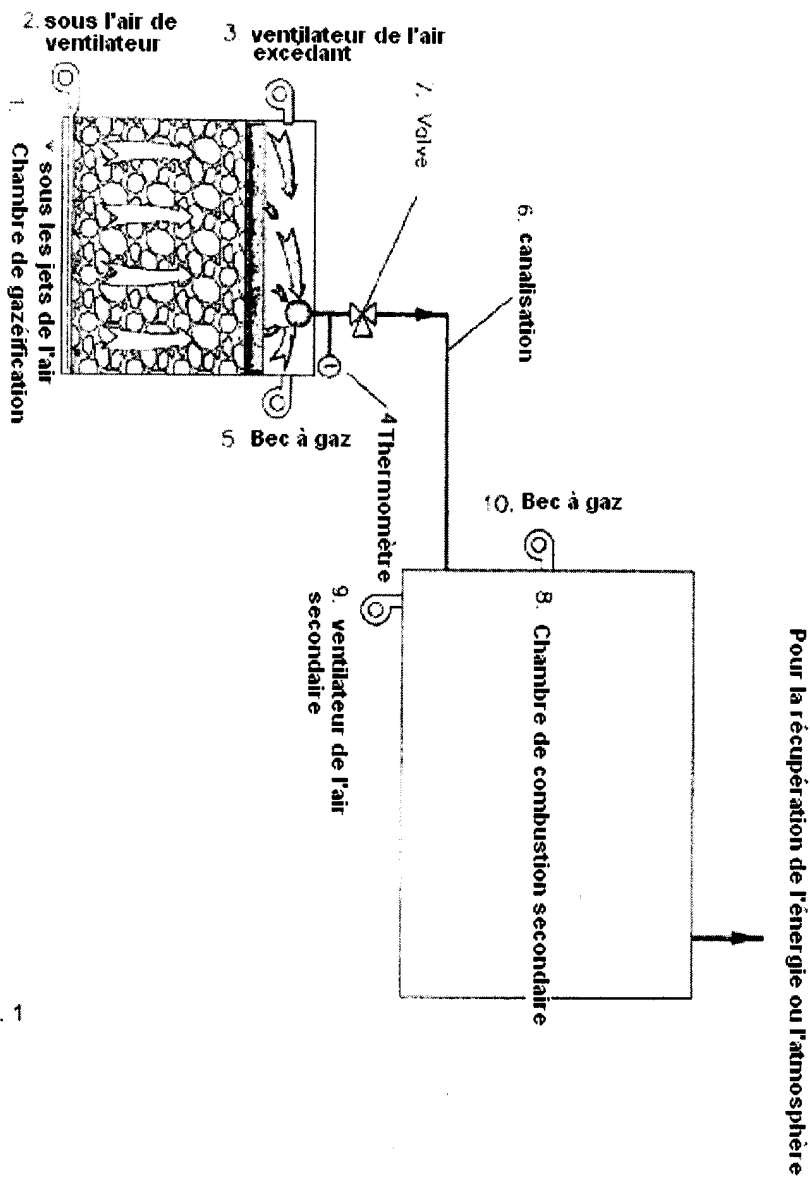


Fig. 1