



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication :

**0 094 893
B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet :
26.03.86

(51) Int. Cl.⁴ : **F 27 D 3/04**, C 10 J 3/20,
C 10 B 7/00

(21) Numéro de dépôt : **83400998.7**

(22) Date de dépôt : **19.05.83**

(54) Procédé et installation de traitement d'une matière solide réduite en morceaux.

(30) Priorité : **19.05.82 FR 8208765**

(43) Date de publication de la demande :
23.11.83 Bulletin 83/47

(45) Mention de la délivrance du brevet :
26.03.86 Bulletin 86/13

(84) Etats contractants désignés :
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(56) Documents cités :
EP-A- 0 011 037
EP-A- 0 045 256
FR-A- 549 440
FR-A- 618 551
FR-A- 654 415
FR-A- 2 426 079

(73) Titulaire : **CREUSOT-LOIRE**
42 rue d'Anjou
F-75008 Paris (FR)

(72) Inventeur : **Ratouis, Luc**
3 rue Henri Cloppet
F-78110 Le Vesinet (FR)
Inventeur : **Dreyfuss, Gérard**
14 avenue du Maréchal Dode
F-95600 Eaubonne (FR)

(74) Mandataire : **Bressand, Georges et al**
c/o CABINET LAVOIX 2 Place d'Estienne d'Orves
F-75441 Paris Cedex 09 (FR)

EP 0 094 893 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

L'invention a pour objet un procédé et une installation de traitement d'une matière solide réduite en morceaux et s'applique plus spécialement à la gazéification des matières végétales.

On connaît depuis longtemps des dispositifs de gazéification dans lesquels la matière végétale réduite en morceaux est traversée par un gaz chaud de traitement. On connaît en particulier des gazogènes à lit fixe constitués par une enceinte d'axe vertical dans laquelle la matière à traiter chargée par le haut circule à contre courant des gaz circulant de bas en haut, en passant successivement par des zones de séchage, de pyrolyse et de gazéification, les cendres et les gaz produits étant récupérés à la partie inférieure. Dans ce procédé, on récupère au sommet de la chambre de traitement des gaz chauds qui sont réinjectés après combustion à la limite des zones de pyrolyse et de gazéification. Une partie de ces gaz remonte dans le gazogène pour assurer la pyrolyse et le séchage, l'autre partie descendant vers le bas pour assurer la gazéification.

De tels gazogènes ne sont rentables que lorsqu'ils sont de grandes dimensions et en outre, la circulation à contre courant, si elle est indiquée dans le cas d'échange de chaleur, n'est en revanche pas favorable pour la pyrolyse puisque la zone correspondante, à la partie supérieure, est parcourue par les gaz les moins chauds. Enfin, les gaz chauds réinjectés dans la partie médiane de la chambre de traitement se diffusent mal dans la matière circulant de haut en bas.

Il est possible de remédier à ces inconvénients en utilisant une chambre de traitement d'axe horizontal ou faiblement incliné. Mais il faut alors assurer le déplacement de la matière le long du fond de la chambre de traitement par un moyen ou un autre. On peut envisager de réaliser la chambre de traitement sous forme d'un four entraîné en rotation autour de son axe, celui-ci étant légèrement incliné mais, dans ce cas, le contact de la matière avec les gaz ne peut se produire que par déversement du talus entraîné et le taux de remplissage du four est assez faible. On est ainsi conduit à des installations de très grandes dimensions. On peut également utiliser un fond mobile constitué par une grille en forme de chaîne sans fin mais cette installation est onéreuse et présente des problèmes d'étanchéité lorsque la matière doit être traversée par un débit de gaz important.

On a également proposé de réaliser le traitement dans une chambre allongée, de forme générale parallélépipédique communiquant à une extrémité amont, avec une chambre d'alimentation alimentée en matières à sa partie supérieure et munie à sa base d'un piston animé de mouvements alternatifs d'avance et de recul et qui pousse donc par à-coups, vers l'aval, la charge de matière. Celle-ci forme ainsi une couche qui se déplace le long du fond plat de la chambre de traitement jusqu'à une extrémité aval de déverse-

ment de la matière traitée. Des gaz chauds produits à la partie supérieure de la chambre de traitement, par exemple par un brûleur, sont aspirés à travers des parties perméables ménagées dans le fond de la chambre et traversant ainsi de haut en bas la couche de matière en produisant successivement, de l'amont à l'aval, le séchage, la pyrolyse, puis la gazéification de celle-ci. Dans un dispositif connu, le fond de la chambre de traitement est muni d'au moins deux zones filtrantes, reliées chacune à un circuit aspirant l'un pour les gaz ayant traversé la zone de pyrolyse qui sont recyclés dans le brûleur et l'autre pour les gaz produits dans la zone de gazéification et qui sont récupérés. (Voir EP-A-0 011 037).

Le fonctionnement d'une telle installation peut être perturbé pour plusieurs raisons.

Tout d'abord, la matière poussée par le piston a tendance à monter vers le haut en formant un talus qui se bloque contre la paroi supérieure de la chambre de traitement. Il en résulte un freinage de la matière qui se comprime de plus en plus sous l'action du piston et rend plus difficile la circulation des gaz, ce qui oblige à augmenter la puissance des ventilateurs assurant cette circulation. Comme la chambre est intégralement remplie de matière comprimée, les gaz chauds, lorsqu'ils sont produits par un brûleur placé à l'extrémité aval ont tendance à être aspirés de préférence dans la zone de gazéification à travers le talus ménagé à l'aval de la couche de matière, ce qui diminue le rendement.

On a proposé de remédier à cet inconvénient en plaçant des brûleurs tout le long de la paroi supérieure de la chambre de traitement et des grilles aspirantes sur tout le fond, de façon à assurer une circulation transversale des gaz dans toute la charge. Il en résulte cependant une complication de l'installation et par conséquent une augmentation de son coût. En outre, à moins de donner une hauteur importante à la chambre de traitement, on n'évite pas la remontée de la charge sous l'action du piston jusqu'à la paroi supérieure de la chambre de traitement, ce qui risque de gêner le fonctionnement des brûleurs et d'entraîner des surchauffes de la partie supérieure de la charge.

L'invention a pour objet un procédé et une installation perfectionnés permettant, sans complication excessive, d'assurer sur toute la longueur de la charge la circulation transversale des gaz chauds dans des conditions optimales et d'obtenir ainsi un meilleur rendement de gazéification.

Conformément à l'invention, compte tenu des caractéristiques dimensionnelles de l'installation ainsi que de la nature et de la granulométrie de la matière, on détermine une hauteur maximale (h_1) de la couche de matière conduisant à des conditions admissibles de circulation des gaz chauds, on donne à la charge de matière, à son entrée

dans la chambre de traitement, une hauteur (h_2) inférieure à la hauteur maximale (h_1) et l'on contrôle l'augmentation de hauteur de la couche de matière résultant de la poussée du piston et de la réaction thermique depuis l'entrée dans la chambre de traitement jusqu'à la fin de la réaction de pyrolyse, de telle sorte que la hauteur (h) de la couche de matière reste inférieure à la hauteur maximale (h_1) sur toute la longueur de la zone de pyrolyse.

Dans un mode de réalisation préférentiel, on pousse la partie centrale de la charge en avant de la périphérie de façon à ménager à l'intérieur de la charge, à chaque mouvement d'avance et de recul du piston, une zone de décompression de dimensions suffisantes pour compenser l'augmentation de hauteur de la charge.

L'installation perfectionnée pour la mise en œuvre du procédé comprend donc des moyens de limitation de la hauteur de la couche de matières à son entrée dans la chambre de traitement et sur toute la longueur de la zone de pyrolyse.

Pour limiter la hauteur de la charge à son entrée dans la chambre de traitement, celle-ci comprend une cloison formant déflecteur s'étendant transversalement vers le bas à partir de la paroi supérieure dans le plan de l'orifice d'entrée et sur une hauteur susceptible de compenser le gonflement prévisible de la matière dans la zone de pyrolyse.

Le moyen de limitation de la hauteur de la couche de matière dans la zone de pyrolyse est constitué par une grille écartée d'une certaine distance du fond de la chambre de traitement et s'étendant à partir du niveau inférieur du déflecteur sur toute la largeur de la chambre et sur toute la longueur de la zone de pyrolyse.

Selon une autre caractéristique essentielle de l'invention, le piston est prolongé dans le sens de poussée par une tige formant éperon et s'étendant, en position d'avancement du piston, pratiquement sur toute la zone de pyrolyse. Cette tige est placée, de préférence, dans la partie centrale du piston et s'étend en porte-à-faux au-dessus du fond de la chambre.

Pour éviter le remplissage intégral de la chambre qui gêne la circulation transversale des gaz chauds, on aurait pu penser qu'il suffisait de lui donner une hauteur suffisante. Cependant, on a observé que, outre le supplément de coût et la diminution du rendement entraînés pour une augmentation du volume de la chambre, il n'était, de toute façon, pas souhaitable de permettre au talus de se soulever de façon excessive sous l'action du piston. En effet, il existe une épaisseur de couche maximale pour laquelle les conditions de circulation des gaz conduisent à un bon développement de la réaction de pyrolyse sur toute la hauteur de la charge. Si l'épaisseur est trop importante, on ne parvient pas à réaliser la pyrolyse de toute la charge en raison du refroidissement des gaz. On ne peut pas non plus jouer comme on le voudrait sur la puissance des ventilateurs et la vitesse de circulation des gaz

car une vitesse excessive risque de créer des passages préférentiels et par conséquent un manque d'homogénéité de la réaction thermique.

Par ailleurs, pour une installation de caractéristiques dimensionnelles données, on souhaite évidemment obtenir un débit maximal qui est lié à la hauteur de la charge de matière à son entrée dans la chambre de traitement et à sa vitesse de progression.

Pour diminuer l'augmentation de hauteur de la charge sous l'action de la poussée du piston, on est amené à donner à la chambre de traitement une certaine inclinaison qui permet de diminuer le rôle du piston. Selon les caractéristiques de la matière non seulement à son entrée dans la chambre mais également à la fin du traitement, on peut connaître les conditions dans lesquelles elle avance le long du fond de la chambre, notamment les frottements, et déterminer l'inclinaison du talus naturel formé à l'extrémité aval de déversement et qui dépend des caractéristiques de la matière et de l'inclinaison du fond. On peut ainsi définir une inclinaison de la chambre qui permettra, en combinant l'effet de cette inclinaison avec celui du piston, de provoquer l'avancement de la charge à une vitesse contrôlée par le piston, celui-ci étant animé alternativement d'un mouvement lent d'avance et d'un mouvement rapide de recul de telle sorte que la progression se fasse de façon pratiquement continue.

Mais l'augmentation de la hauteur de la charge est liée aussi au gonflement de la matière qui se produit pendant toute la durée de la réaction de pyrolyse. Ce processus de gonflement est assez bien connu et l'on peut donc déterminer, compte tenu des caractéristiques de la matière et des températures atteintes, le gonflement prévisible résultant de la réaction thermique.

Ainsi, en tenant compte des caractéristiques de fonctionnement de l'installation et notamment des dimensions de celle-ci, du débit souhaité ainsi que de la nature de la matière et sa granulométrie, on peut déterminer la hauteur maximale de la couche conduisant à une perte de charge admissible pour laquelle les conditions de circulation des gaz chauds à travers la charge entraînent la pyrolyse de celle-ci dans de bonnes conditions sur toute la hauteur de la couche. Compte tenu du débit souhaité, on peut déterminer également la hauteur qu'il convient de donner à la charge à son entrée dans la chambre et qui doit être inférieure à la hauteur maximale calculée auparavant, la différence correspondant à l'augmentation de hauteur prévisible de la couche de matière résultant de la poussée du piston et de la réaction thermique. Il est ainsi possible de contrôler cette augmentation de hauteur pendant toute la réaction de pyrolyse de façon à ne pas dépasser la hauteur maximale calculée et l'on peut alors donner à la chambre de traitement une hauteur simplement un peu supérieure à cette hauteur maximale qui permet, même lorsqu'on ne dispose que d'un brûleur placé à l'extrémité aval de la chambre, de faire parvenir les gaz chauds jusqu'à l'extrémité amont pour qu'ils traversent la

charge de haut en bas sur toute la longueur de la couche. Ce contrôle de l'augmentation de hauteur de la charge ne doit s'étendre, cependant, que sur la zone de pyrolyse car, après la fin de celle-ci, la réaction de gazéification tend à diminuer la hauteur du talus et, à mesure que l'on s'approche de l'extrémité aval de déversement, l'effet de la poussée du piston est compensé par le déversement naturel de la matière.

Pour réaliser ce contrôle de l'augmentation de hauteur de la charge, on utilise, selon l'invention, un certain nombre de moyens qui vont être décrits plus en détail en se référant à un mode de réalisation donné à titre d'exemple et représenté sur les dessins annexés.

La figure 1 et la figure 2 représentent schématiquement une installation de traitement perfectionnée selon l'invention, dans deux positions du piston de poussée.

La figure 3 représente plus en détail et à échelle agrandie une installation de traitement munie des perfectionnements selon l'invention.

L'installation, représentée schématiquement sur les figures 1 et 2 et plus en détail sur la figure 3, comprend une chambre de traitement 1 de forme allongée limitée par deux parois latérales, une paroi supérieure 10 et un fond 13 et d'axe incliné par rapport à l'horizontale, par exemple de 20°; l'extrémité inférieure, constituant l'extrémité aval, est fermée par une paroi 11 alors que l'extrémité supérieure, constituant l'extrémité amont, s'ouvre par un orifice d'entrée 12 sur une chambre d'alimentation 2 dans laquelle débouche une conduite 21 d'entrée de la matière.

La partie inférieure de la chambre de traitement 1 forme un fond plat 13 qui est constitué, au moins en partie, par deux grilles 14 et 15 s'étendant respectivement sur la partie amont et sur la partie aval de la chambre de traitement 1.

Le fond 13 se termine, en aval de la grille 15, par un seuil 130 qui forme le bord d'une trémie 160 débouchant sur un orifice d'évacuation 16 et dans laquelle se déversent les matières provenant à l'extrémité aval de la chambre de traitement 1.

Au-dessous des deux grilles 14, 15 sont placés deux caissons aspirants, respectivement 51, 61 reliés à deux circuits d'aspiration munis respectivement de ventilateurs 5 et 6.

D'autre part, la chambre de traitement 1 est équipée, à son extrémité aval, d'un brûleur 18 débouchant dans la chambre 1 par un orifice ménagé dans la paroi supérieure 10.

Bien entendu, en dehors des zones occupées par les grilles 14 et 15 toutes les parois de la chambre de traitement sont recouvertes d'un revêtement réfractaire.

La matière à traiter 4 se trouvant sous forme de morceaux de petites dimensions, par exemple compris entre 50 et 100 mm, est chargée par la conduite 21 et débouche dans la chambre d'alimentation 2 à la base de laquelle est placé un piston de poussée 3. Celui-ci peut coulisser le long du fond plat 22 de la chambre d'alimentation 2 et est actionné par un vérin 31 dont les deux éléments sont articulés sur la paroi 23 de la

chambre et sur le piston 3. Ce dernier peut être constitué d'un caisson métallique de section rectangulaire muni vers l'aval d'un prolongement en biseau 32 lui permettant de recevoir en résultante une contre poussée nécessaire à son assise.

De façon connue, la matière 4 forme, le long du fond 13 de la chambre 1 une couche 40 traversée par les gaz chauds aspirés par les grilles 14 et 15 et qui passe successivement par des zones de séchage S, de pyrolyse P et de gazéification G.

Les gaz produits dans les zones de séchage S et de pyrolyse P, qui correspondent sensiblement à la grille 14, sont aspirés par le ventilateur 5 et renvoyés par une conduite de recyclage 52 dans le brûleur 18.

Les gaz produits dans la zone de gazéification G correspondant sensiblement à la grille 15 sont aspirés par le ventilateur 6 et renvoyés vers un circuit d'utilisation 60. Ils sont, de préférence, refroidis en amont du ventilateur 6 par un échangeur à air 62, l'air chaud ainsi produit servant à alimenter le brûleur 18.

Comme on l'a indiqué, compte tenu de la nature et de la granulométrie de la charge de matières, on peut calculer la hauteur h_1 qu'il convient de ne pas dépasser pour obtenir des conditions admissibles de circulation des gaz dans la charge. On donnera donc à la chambre de traitement 1 une hauteur H un peu supérieure à h_1 . Cependant, comme on ne peut éviter le gonflement de la charge, on est amené à donner à celle-ci une hauteur inférieure à son entrée dans la chambre de traitement et, à cet effet, on utilise un déflecteur 7 constitué par une cloison placée devant l'entrée 12 de la chambre 1 et s'étendant transversalement à celle-ci à partir de la paroi supérieure 10, sur une hauteur h_3 qui correspond au gonflement prévisible de la matière sous l'action du piston et de la réaction de pyrolyse.

Pour éviter un blocage de la matière à son entrée dans la chambre de traitement, le piston 3 a une hauteur sensiblement inférieure à la hauteur h_2 de l'orifice d'entrée 12. D'une façon générale, le piston 3 se déplace entre la paroi arrière 21 de la chambre d'alimentation 2 et le plan de l'orifice d'entrée 12. Sa hauteur peut être déterminée, en tenant compte des caractéristiques de la matière, de telle sorte que la zone de la matière poussée par le piston à la base de la chambre d'alimentation 2, et qui a une forme sensiblement conique, ait, dans le plan de l'orifice d'entrée 12, une hauteur sensiblement égale à la hauteur h_2 de celui-ci.

Pour éviter, cependant, que la hauteur de la charge n'augmente dès l'entrée dans la chambre de traitement, il est intéressant de prolonger l'effet du déflecteur par une grille 71 qui s'étend au niveau du bord inférieur du déflecteur sur toute la largeur de la chambre 1 et, sensiblement, sur toute la longueur de la zone de pyrolyse P, en restant écartée d'une certaine distance au-dessus du fond 13 de la chambre. Comme on l'a représenté sur la figure, la grille 71 est légèrement inclinée vers le haut par rapport au fond 13 de façon que la distance entre le fond et la grille

augmente progressivement de l'amont à l'aval, cette augmentation correspondant sensiblement au gonflement prévisible de la charge au cours de la pyrolyse. Pour un rendement maximum de l'installation, la hauteur de la grille au-dessus du fond 13, à son extrémité aval, sera donc sensiblement égale à la hauteur maximale h1 déterminée auparavant.

Ainsi, la grille 71 permet de contrôler l'augmentation de hauteur de la charge pendant toute la zone de pyrolyse où peut se produire un gonflement de la charge. A partir de la fin de la pyrolyse, en effet, l'effet de la réaction de gazéification tend au contraire à entraîner une diminution de hauteur de la charge qui compense la tendance au gonflement résultant, à ce moment, uniquement de la poussée du piston et, ensuite, le déversement naturel du talus diminue encore la hauteur de la charge. C'est pourquoi le risque de blocage de la charge contre la paroi supérieure 10 de la chambre est limité, en tout état de cause, à une zone de longueur assez faible pour ne pas s'opposer au passage des gaz chauds produits par le brûleur 18, jusque dans l'espace vide 43 ménagé entre la grille 71 et la paroi supérieure 10 du four. Ainsi, on est sûr que les gaz chauds peuvent circuler jusqu'à l'extrémité amont du four et traversent donc la charge de haut en bas sur toute sa longueur.

Pour limiter le gonflement de la charge pendant la pyrolyse, on peut également, selon une autre caractéristique de l'invention, prolonger le piston 3 par une tige 33 qui s'étend en porte-à-faux vers l'aval, parallèlement au fond 13 de la chambre 1, sur une longueur sensiblement égale à celle de la zone de pyrolyse. La tige 33 qui, normalement, couvre la partie centrale de la face antérieure du piston 3 forme donc en avant de celui-ci un éperon qui pénètre à l'intérieur de la charge et repousse donc la partie centrale 41 de celle-ci en avant de sa périphérie 42. Ce processus est schématisé sur les figures 1 et 2, qui représentent le piston 3, respectivement en position reculée et avancée.

Lorsque le piston 3 avance, il exerce sur la charge une pression qui se répartit sensiblement suivant deux zones représentées en trait mixte sur la figure 2 et s'évasant à partir de la face frontale du piston 3 et de l'extrémité de l'éperon 33. L'effet de poussée est ainsi réparti sur une certaine longueur de la charge et détermine donc un plus faible gonflement du talus dû à la poussée et, en même temps, une moindre compression de la matière.

Ensuite, lorsque le piston 3 recule dans la position de la figure 1, il laisse, au moins provisoirement, un vide 44 à l'intérieur de la charge 4, sur une longueur égale au recul du piston. Cet espace 44 se remplit immédiatement de matière venant de la périphérie 42, qui est aussitôt repoussée vers l'aval par le nouveau mouvement d'avance du piston 3 et de l'éperon 33. On produit ainsi, à chaque mouvement du piston 3, une décompression de la charge de matière qui, en diminuant la perte de charge permet de faciliter

l'aspiration des gaz par la grille 14. Ainsi, les gaz chauds produits par le brûleur 18 passent plus facilement à travers la charge dans les zones de séchage S et de pyrolyse P et risquent moins d'être aspirés préférentiellement par le caisson 61. D'autre part, cette décompression, ainsi que le fait de pousser, comme on l'a vu, la partie centrale et la périphérie de la charge 4 en deux endroits décalés longitudinalement permet de diminuer la hauteur du talus repoussé par le piston 3.

Compte tenu des caractéristiques du four et des circuits d'aspiration, des températures de traitement et de la nature de la matière traitée, il est possible de calculer ou de déterminer empiriquement le gonflement à prévoir sous l'action du piston et de la réaction thermique et d'en déduire les dimensions à donner au déflecteur 7, à la grille 71 et à l'éperon 33 pour limiter l'augmentation de la hauteur de la charge et par conséquent assurer la circulation des gaz sur toute la longueur de la couche de matière tout en limitant la hauteur de la chambre de traitement.

Bien entendu, l'invention ne se limite pas aux détails des dispositifs qui ont été décrits, d'autres variantes pouvant être imaginées.

En particulier, la grille 71 et l'éperon 33, s'ils servent tous deux à limiter la hauteur de la charge, ont cependant des effets différents.

C'est pourquoi, selon la nature et les caractéristiques de la matière traitée, on pourra, soit équiper le four et le piston de poussée d'une grille et d'un éperon pour en combiner les effets, soit utiliser seulement l'un ou l'autre de ces moyens.

D'une façon générale, le procédé selon l'invention permet de traiter dans un four ainsi perfectionné, non seulement du bois mais également des produits particulièrement gonflants tels que, par exemple, du coton, de la balle de riz ou des parches de café compacté.

Revendications

1. Procédé de traitement d'une matière solide réduite en morceaux à l'intérieur d'une chambre de traitement (1) de forme allongée munie d'un fond plat (13) s'étendant entre une extrémité amont de communication avec une chambre d'alimentation (2) et une extrémité aval de déversement de la matière traitée et le long duquel la matière (4) est poussée par un piston (3), animé de mouvements alternatifs longitudinaux, en formant une couche (40) que l'on fait traverser de haut en bas par un courant de gaz chauds introduits à la partie supérieure de la chambre de traitement (1) et aspirés par au moins une partie perméable (14) du fond (13), la matière passant successivement, de l'amont à l'aval de la chambre (1), par une zone de pyrolyse (P) et une zone de traitement (G), caractérisé par le fait que, compte tenu des caractéristiques dimensionnelles de l'installation ainsi que de la nature et de la granulométrie de la matière (4), on détermine une

hauteur maximale (h1) de la couche de matière (40) conduisant à des conditions admissibles de circulation des gaz chauds, on donne à la charge de matière (4), à son entrée dans la chambre de traitement (1), une hauteur (h2) inférieure à la hauteur maximale (h1) et on limite l'augmentation de hauteur de la couche de matière (40) résultant de la poussée du piston et de la réaction thermique depuis l'entrée dans la chambre de traitement (1) jusqu'à la fin de la pyrolyse, de telle sorte que la hauteur (h) de la couche (40) reste inférieure à la hauteur maximale (h1) sur toute la longueur de la zone de pyrolyse (P).

2. Procédé de traitement de matière selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'on pousse la partie centrale (41) de la charge en avant de la périphérie (42) de façon à ménager à l'intérieur de la charge (4), à chaque mouvement d'avance et de recul du piston (3), une zone de décompression de dimensions suffisantes pour compenser l'augmentation de hauteur de la charge.

3. Installation de traitement de matière solide pour la mise en œuvre du procédé selon la revendication 1 comprenant :

une chambre d'alimentation (2) accolée à l'extrémité amont d'une chambre de traitement (1) de forme allongée avec laquelle elle communique par un orifice d'entrée (12),

un piston (3) de poussée de la matière (4), placé à la base de la chambre d'alimentation (2) au niveau du fond (13) de la chambre de traitement (1) et animé de mouvements longitudinaux d'avance et de recul,

des moyens d'introduction de gaz chauds à la partie supérieure de la chambre (1),

des moyens d'aspiration des gaz chauds par au moins une partie perméable ménagée dans le fond (13) de la chambre (1) le long duquel la matière poussée par le piston (3) se déplace jusqu'à une extrémité aval de déversement, en formant une couche (40) traversée par les gaz aspirés et passant successivement par une zone de pyrolyse (P) et une zone de traitement (G),

et des moyens de limitation de la hauteur (h) de la couche de matière (40) à son entrée dans la chambre de traitement, caractérisée par le fait que les moyens de limitation de la hauteur de la matière à son entrée dans la chambre de traitement (1) comprennent une cloison (7) formant déflecteur, s'étendant transversalement vers le bas à partir de la partie supérieure (10) de la chambre de traitement (1) dans le plan de l'orifice d'entrée (12) et un élément perméable aux gaz s'étendant sur toute la longueur de la zone de pyrolyse et écarté d'une distance inférieure à la hauteur (h1) du fond de la chambre de traitement.

4. Installation de traitement selon la revendication 3 caractérisée par le fait que l'élément perméable aux gaz est constitué par une grille (71) écartée d'une certaine distance du fond (13) de la chambre de traitement (1) et s'étendant à partir du niveau inférieur du déflecteur (7) sur toute la largeur de la chambre (1) et sur toute la longueur

de la zone de pyrolyse (P).

5. Installation de traitement selon la revendication 3 caractérisée par le fait que le piston (3) est prolongé dans le sens de poussée par une tige (33) formant éperon et s'étendant, en position d'avancement du piston (3), sensiblement sur toute la zone de pyrolyse (P).

6. Installation de traitement selon la revendication 5, caractérisée par le fait que l'éperon (33) est placé dans la partie centrale du piston (3) et s'étend en porte-à-faux au-dessus du fond (13) de la chambre (1), parallèlement à celui-ci.

7. Installation de traitement selon la revendication 4, caractérisée par le fait que la grille (71) est légèrement inclinée vers le haut par rapport au fond (13) de la chambre (1), de telle sorte que la distance entre la grille (71) et le fond (13) augmente progressivement de l'amont à l'aval, la variation de distance correspondant sensiblement au gonflement prévisible de la charge au cours de la pyrolyse.

Claims

1. Process for treating a solid material reduced to pieces inside a treatment chamber (1) of elongated shape provided with a flat bottom (13) extending between an upstream end communicating with a supply chamber (2) and a downstream end for pouring the treated material and along which bottom the material (4) is pushed by a piston (3) which undergoes longitudinal reciprocating movements and forms a layer (40) through which there is made to travel downwardly a current of hot gases introduced in the upper part of the treatment chamber (1) and aspirated through at least one permeable part (14) of the bottom (13), the material passing in succession from the upstream end to the downstream end of the chamber (1), through a pyrolysis zone (P) and a treating zone (G), characterised in that, bearing in mind the dimensional characteristics of the installation and the nature and the particle size of the material (4), a maximum height (h1) of the layer of material (40) is determined which results in allowable conditions of circulation of the hot gases, the charge of material (4) is given, at its entry in the treatment chamber (1), a height (h2) less than the maximum height (h1), and the increase in the height of the layer of material (40) resulting from the pushing action of the piston and the thermal reaction from the entrance into the treatment chamber (1) to the end of the pyrolysis is limited so that the height (h) of the layer (40) remains less than the maximum height (h1) throughout the length of the pyrolysis zone (P).

2. A process for treating material according to claim 1, characterised in that the central part (41) of the charge is pushed beyond the periphery (42) so as to form within the charge (4), upon each to-and-fro movement of the piston (3), a decompression zone of sufficient size to compensate for the

increase in the height of the charge.

3. An installation for treating solid material for carrying out the process according to claim 1, comprising :

a supply chamber (2) united with the upstream end of a treatment chamber (1) of elongated shape with which treatment chamber it communicates through an inlet orifice (12),

a piston (3) for pushing the material (4), placed at the base of the supply chamber (2) at the level of the bottom (13) of the treatment chamber (1) and undergoing longitudinal to-and-fro movements,

means for introducing hot gases in the upper part of the chamber (1),

means for aspirating the hot gases through at least one permeable part provided in the bottom (13) of the chamber (1), along which bottom the material pushed by the piston (3) moves to a downstream pouring end by forming a layer (40) through which passes the aspirated gases and passing in succession through a pyrolysis zone (P) and a treatment zone (G),

and means for limiting the height (h) of the layer of material (40) at its entrance in the treatment chamber,

characterised in that the means for limiting the height of the material at its entrance in the treatment chamber (1) comprise a partition (7) forming a deflector extending transversely downwardly from the upper part (10) of the treatment chamber (1) in the plane of the inlet orifice (12), and an element permeable to the gases extending throughout the length of the pyrolysis zone and spaced from the bottom of the treatment chamber by a distance less than the height (h1).

4. A treatment installation according to claim 3, characterised in that the element permeable to the gases is constituted by a grate (71) spaced by a certain distance from the bottom (13) of the treatment chamber (1) and extending from the lower level of the deflector (7) throughout the width of the chamber (1) and throughout the length of the pyrolysis zone (P).

5. A treatment installation according to claim 3, characterised in that the piston (3) is extended in the pushing direction by a rod (33) constituting a spur and extending, in the forward position of the piston (3), substantially throughout the pyrolysis zone (P).

6. A treatment installation according to claim 5, characterised in that the spur (33) is placed in the central part of the piston (3) and extends in a cantilever manner above the bottom (13) of the chamber (1) and parallel to said bottom.

7. A treatment installation according to claim 4, characterised in that the grate (71) is slightly upwardly inclined relative to the bottom (13) of the chamber (1) so that the distance between the grate (71) and the bottom (13) gradually increases from the upstream to the downstream end, the variation in the distance substantially corresponding to the foreseen swelling of the charge in the course of the pyrolysis.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung eines festen kleinstückigen Materials im Inneren einer Behandlungskammer (1) von langgestreckter Form, die mit einem flachen bzw. ebenen Boden (13) versehen ist, der sich zwischen einem stromaufwärts gelegenen Kommunikationsende mit einer Zufuhrkammer (2) und einem stromabwärts gelegenen Ende zum Austragen des behandelten Materials erstreckt und entlang dem das Material (4) mittels eines Kolbens (3) geschoben wird, der in Längsrichtung hin- und herbewegt wird und aus dem Material eine Schicht (40) bildet, die von oben nach unten von einem Strom heißer Gase durchströmt wird, die im oberen Abschnitt der Behandlungskammer (1) eingeleitet werden und von wenigsten einem durchlässigen Abschnitt (14) des Bodens (13) angesaugt werden, wobei das Material sukzessive von stromaufwärts nach stromabwärts in der Kammer (1) durch eine Pyrolysezone (P) und eine Behandlungszone (G) befördert wird, dadurch gekennzeichnet, daß unter Berücksichtigung der Abmessungsmerkmale der Vorrichtung und der Beschaffenheit und der Korngrößenverteilung des Materials (4) eine maximale Höhe (h1) der Materialschicht (40) festgelegt wird, die zu annehmbaren Bedingungen der Zirkulation der heißen Gase führt, daß der Materialcharge (4) bei ihrem Eintreten in die Behandlungskammer (1) eine Höhe (h2) verliehen wird, die geringer als die maximale Höhe (h1) ist und daß das Ansteigen der Höhe der Materialschicht (40), das durch den Schub des Kolbens und die thermische Reaktion bewirkt wird, vom Eintreten in die Behandlungskammer (1) an bis zum Ende der Pyrolyse so beschränkt wird, daß die Höhe (h) der Schicht (40) über die gesamte Länge der Pyrolysezone (P) geringer als die maximale Höhe (h1) bleibt.

2. Verfahren zur Materialbehandlung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man den zentralen Abschnitt (41) der Charge vor der Peripherie (42) derart schiebt, daß im Inneren der Charge (4) bei jeder Vor- und Rückwärtsbewegung des Kolbens (3) eine Zone mit verminderter Kompression von ausreichenden Abmessungen geschaffen wird, um das Ansteigen der Höhe der Charge zu kompensieren.

3. Vorrichtung zur Behandlung eines festen Materials für die Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, umfassend

eine Zufuhrkammer (2), die an das stromaufwärts gelegene Ende einer Behandlungskammer (1) von langgestreckter Form angebaut ist, mit der sie durch eine Einlaßöffnung (12) kommuniziert,

einen Schiebokolben (3) für das Material (4), der an der Basis der Zufuhrkammer (2) auf der Höhe des Bodens (13) der Behandlungskammer (1) angeordnet ist und zur Hin- und Herbewegung in Längsrichtung angetrieben wird,

einer Einrichtung zum Einbringen von heißen Gasen im oberen Abschnitt der Kammer (1)

einer Einrichtung zum Absaugen der heißen

Gase durch wenigstens einen durchlässigen Abschnitt, der im Boden (13) der Kammer (1) ausgebildet ist, entlang dem das vom Kolben (3) geschobene Material sich bis zu einem stromabwärts gelegenen Austragende verschiebt, indem es eine Schicht 40 bildet, die von den angesaugten Gasen durchströmt wird und aufeinander folgend eine Pyrolysezone (P) und eine Behandlungszone (G) durchläuft,

und eine Einrichtung zur Beschränkung der Höhe (h) der Materialschicht (40) bei ihrem Eintreten in die Behandlungskammer, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Beschränkung der Höhe des Materials bei seinem Eintreten in die Behandlungskammer (1) eine, eine Ablenkung bildende Trennwand (7) aufweist, die sich in Querrichtung nach unten ausgehend vom oberen Abschnitt (10) der Behandlungskammer (1) in der Ebene der Einlaßöffnung (12) erstreckt und daß ein für die Gase durchlässiges Element sich über die gesamte Länge der Pyrolysezone und in einem Abstand vom Boden der Behandlungskammer erstreckt, der geringer ist als die Höhe (h1).

4. Vorrichtung zur Behandlung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das für die Gase durchlässige Element aus einem Rost (71) besteht, der in einem bestimmten Abstand

vom Boden (13) der Behandlungskammer (1) entfernt ist und sich, ausgehend vom unteren Niveau des Ablenkers (7) über die gesamte Breite der Kammer (1) und über die gesamte Länge der Pyrolysezone (P) erstreckt.

5. Vorrichtung zur Behandlung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (3) in der Richtung des Schubes durch einen Schaft (33) verlängert ist, der ein Widerlager bildet und sich in Vorwärtsbewegung des Kolbens (3) annähernd über die gesamte Pyrolysezone (P) erstreckt.

6. Vorrichtung zur Behandlung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Widerlager (33) im Mittelabschnitt des Kolbens (3) angeordnet ist und sich als freitragender Teil oberhalb des Bodens (13) der Kammer (1) parallel zu diesem erstreckt.

7. Vorrichtung zur Behandlung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Rost (71) in bezug auf den Boden (13) der Kammer (1) leicht nach oben derart geneigt ist, daß der Abstand zwischen dem Rost (71) und dem Boden (13) fortschreitend von stromaufwärts nach stromabwärts ansteigt, wobei die Veränderung des Abstandes annähernd dem voraussichtlichen Aufblähen der Charge während der Pyrolyse entspricht.

30

35

40

45

50

55

60

65

8

