



12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt : **94400948.9**

51 Int. Cl.⁵ : **F27D 23/00, F23G 5/12,
A62D 3/00**

22 Date de dépôt : **02.05.94**

30 Priorité : **03.05.93 FR 9305243**

72 Inventeur : **Chaussonnet, Pierre**
712, Chemin Mouret
F-13100 Aix-en-Provence (FR)

43 Date de publication de la demande :
09.11.94 Bulletin 94/45

74 Mandataire : **Rinuy, Santarelli**
14, avenue de la Grande Armée
F-75017 Paris (FR)

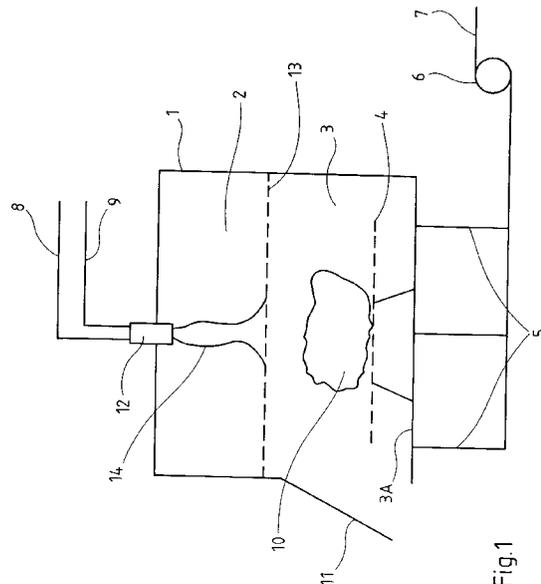
84 Etats contractants désignés :
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU MC NL
PT SE**

71 Demandeur : **SOCIETE FRANCAISE DE
THERMOLYSE**
Le Quatuor
Batiment B
40, route de Galice
F-13082 Aix-En-Provence Cedex 02 (FR)

54 **Procédé et dispositif pour le chauffage par flamme d'une chambre en dépression.**

57 Un procédé pour le chauffage en dépression d'une masse (10) selon lequel on place cette masse dans une chambre de chauffe (3) fermée, et on connecte (5) une première zone de paroi de cette chambre de chauffe à une source d'aspiration (6), caractérisé en ce que, à distance de cette première zone de paroi (3A), on conforme une seconde zone de paroi (13) en une grille ou plaque perforée ayant des orifices de taille inférieure à 3 mm environ, et en ce qu'on génère des flammes (19) léchant cette grille ou plaque perforée à l'opposé de cette chambre de chauffe.

L'invention s'applique par exemple au chauffage des chambres isolées d'un système de traitement par thermolyse.



La présente invention concerne le chauffage par flammes d'une enceinte close maintenue en dépression par un système d'aspiration en vue de chauffer de façon homogène une masse solide ou liquide à une température moyenne - typiquement de l'ordre de 600°C -, sans contact de cette masse avec les flammes de combustion, en maximisant le transfert thermique depuis les flammes vers la masse, par convection, conduction et rayonnement, une éventuelle décomposition thermique de la masse étant favorisée par l'évacuation des gaz produits par le système d'aspiration.

L'invention s'applique notamment, mais pas exclusivement, au chauffage des chambres isolées d'un système de traitement par thermolyse, tel notamment que décrit dans le document WO 92/16599.

Traditionnellement, les procédés de chauffage mettent en oeuvre des sources énergétiques telles que des gaz (gaz naturel, propane, gaz pauvre ...), l'électricité (chauffage par résistances) ou des combustibles liquides (fuel lourd par exemple). Ces procédés privilégient généralement l'un des modes de transfert d'énergie que sont la convection, la conduction ou le rayonnement, ce qui réduit notablement le rendement énergétique de l'installation. A titre d'exemple, on citera :

- chauffage par résistance : rayonnement essentiellement, avec peu de convection dans une enceinte en dépression,
- chauffage par brûleur gaz ou fuel : répartition de la chaleur aléatoire, possibilité de contact flamme-masse à chauffer, possibilité de création de point chaud ou de point froid.

De plus et dans le but d'obtenir un chauffage homogène, on utilise dans certains cas des systèmes mécaniques complexes (four tournant par exemple) dont la fiabilité et la longueur souffrent des températures importantes.

L'invention a pour objet un procédé et un dispositif pour un chauffage d'une masse solide ou liquide, qui soit à haut rendement énergétique et qui satisfasse aux conditions suivantes :

- pas de contact direct de la flamme (elle est par exemple à température moyenne de 1300°C) avec la masse à chauffer,
- contribution optimale des trois modes de transfert thermique que sont le rayonnement, la conduction et la convection,
- maintien de l'enceinte chauffée en dépression (pression inférieure à 900 mbar) permettant une évacuation de tous les gaz présents dans le système,
- possibilité de contrôle de la trajectoire des gaz dans la chambre de chauffe par création de lignes de flux préférentielles et par là-même possibilité de contrôle du phénomène convectif.

L'invention propose à cet effet un procédé pour le

chauffage en dépression d'une masse selon lequel on place cette masse dans une chambre de chauffe fermée, et on connecte une première zone de paroi de cette chambre de chauffe à une source d'aspiration, caractérisé en ce que, à distance de cette première zone de paroi, on conforme une seconde zone de paroi en une grille ou plaque perforée ayant des orifices de taille inférieure à 3 mm environ, et en ce qu'on génère des flammes léchant cette grille ou plaque perforée à l'opposé de cette chambre de chauffe.

Selon des dispositions préférées de l'invention, éventuellement combinées :

- on place cette masse sur un support ouvert à sa partie supérieure, et on choisit cette seconde zone de paroi à la partie supérieure de la chambre de chauffe,
- cette première zone de paroi est choisie à la partie inférieure de la chambre de chauffe,
- on dispose la masse à traiter sur un support au moins en partie perforé,
- on dispose ladite masse à traiter sensiblement entre les première et seconde zones de paroi,
- on génère ces flammes dans une chambre de combustion fermée, dont une zone de paroi est constituée par cette grille ou plaque perforée.

L'invention propose également un dispositif pour le chauffage en dépression d'une masse, comportant une chambre de chauffe fermée contenant la masse, une source d'aspiration connectée à une première zone de paroi de cette chambre de chauffe, et une source de chaleur, caractérisé en ce que cette source de chaleur comporte une grille ou plaque perforée constituant une seconde zone de paroi et ayant des orifices de taille inférieure à 3 mm, et au moins un brûleur disposé derrière cette grille ou plaque perforée à l'opposé de la chambre de chauffe.

Selon d'autres dispositions préférées, éventuellement combinées :

- la chambre de chauffe comporte, pour la masse, un support ouvert à sa partie supérieure, cette grille étant située en une zone de plafond de la chambre de chauffe,
- la première zone de paroi est une zone de plancher de la chambre de chauffe,
- la chambre de chauffe comporte, pour la masse, un support au moins en partie perforé,
- la chambre de chauffe comporte, pour la masse, un support sensiblement disposé entre la première zone de paroi et la grille ou plaque perforée,
- il comporte une enceinte coupée en deux par ladite grille ou plaque perforée en ladite chambre de chauffe, et une chambre de combustion dans laquelle débouchent les brûleurs,
- cette chambre de chauffe comporte au moins une partie étanche transversale.

On appréciera que l'invention fait intervenir une grille qui a une triple fonction puisque, à la fois, elle

arrête les flammes (empêchant que ces flammes la traversent), elle homogénéise le transfert thermique (elle prélève de l'énergie aux flammes et aux fumées, elle homogénéise sa température par conduction et émet dans son ensemble de l'énergie par radiation) tout en permettant le maintien en dépression de la chambre où se trouve la masse (grâce à la perte de charge qu'elle induit dans l'écoulement des fumées).

On appréciera que la grille joue d'autant mieux ces rôles que ses orifices sont petits.

Des objets, caractéristiques et avantages de l'invention ressortent de la description qui suit, donnée à titre d'exemple non limitatif, en regard du dessin annexé sur lequel la figure 1 est le schéma d'une forme préférée de réalisation d'une installation de chauffage conforme à l'invention.

Une enceinte 1 ici parallélépipédique, munie d'une porte basculante 11, de préférence transversale, permettant l'introduction d'une masse ici solide 10, confine une chambre de combustion 2 et une chambre de chauffage 3. Les chambres 2 et 3 sont séparées par une grille ou plaque perforée 13 avantageusement horizontale ; la chambre de combustion est de préférence au dessus de la chambre de chauffage.

L'ensemble enceinte 1 et porte 11 est calorifugé pour limiter les déperditions calorifiques.

La chambre de combustion 2 est munie dans sa partie supérieure de brûleurs à gaz 12 alimentés en gaz (par exemple propane ou gaz naturel) par une conduite 8 et en comburant (air ou oxygène) par une conduite 9. Des flammes 14 se développent dans la chambre 2 qui peuvent, suivant la configuration choisie, venir lécher la grille 13. Cette grille ou plaque perforée comporte des petits trous (diamètre des trous inférieur typiquement à 2 mm) de façon à ce que les flammes 14 ne puissent pas traverser la grille pour atteindre la chambre 3, mais tout en permettant le passage dans la chambre 3 des gaz de combustion.

La chambre de chauffage 3 est munie dans sa partie inférieure d'un berceau 4 comportant un plan de support de préférence constitué d'une grille perforée (diamètre des trous de 4 mm environ) et muni de pieds, destiné à supporter une masse 10 à chauffer et permettant, de préférence, le passage des gaz. Cette chambre 3 est munie dans sa partie inférieure de conduites d'aspiration 5 uniformément réparties sur le plancher 3A de la chambre, au travers desquelles un système d'aspiration 6 (une pompe à vide par exemple) aspire les gaz de combustion et les éventuels gaz produits par une quelconque transformation de masse pour les évacuer par une conduite 7. Ce dispositif d'aspiration provoque une mise en dépression (300 mbar par exemple) de la chambre de chauffage 3 et dans une moindre mesure de la chambre de combustion 2 (typiquement 450 mbar).

On appréciera dans cette installation la mise en jeu concourante de l'ensemble des modes de trans-

fert d'énergie :

- rayonnement direct sur la masse depuis la grille 13 (dont la température peut atteindre 900°C) puisque le berceau est ouvert vers le haut et que la grille surplombe la masse,
- conduction par l'intermédiaire des fumées de combustion dont la circulation est forcée sur la répartition des prises d'aspiration 5 et qui se fait avantageusement au travers de la masse grâce notamment aux perforations du berceau.

L'enceinte 1 est par exemple la chambre de thermolyse, voire la chambre de déshydratation d'une installation de thermolyse conforme au document WO-92/16599, auquel cas l'enceinte comporte de préférence deux portes, et le berceau est un chariot mobile dont le fond et/ou les parois sont avantageusement poreuses.

A titre d'exemple, l'installation de la figure 1 a les particularités suivantes :

- nature : acier réfractaire 25 ni-20 Cr
- épaisseur : 10 mm
- longueur : 2000 mm
- hauteur sous la plaque perforée : 600 mm
- hauteur au dessus de la plaque perforée : 200 mm
- largeur : 1500 mm
- nombre de brûleurs : 4
- combustible : propane
- débit de combustible : 1,5 m³/h
- carburant : air
- débit de carburant : 30 m³/h
- nature de la plaque perforée: acier réfractaire 25 Ni-20 Cr
- épaisseur de la plaque perforée : 15 mm
- diamètre des trous : 0,8 mm
- taille des mailles (carrées) : 4 mm
- débit d'aspiration : 0,1 m³/s
- nombre de buses d'aspiration : 6
- masse à chauffer : 100 kg

Il va de soi que la description qui précède n'a été proposée qu'à titre d'exemple non limitatif et que de nombreuses variantes peuvent être proposées par l'homme de l'art sans sortir du cadre de l'invention. Ainsi par exemple, les orifices peuvent être distribués uniformément suivant une maille hexagonale. En principe le rapport de la surface globale des trous à la surface totale de la grille ou plaque perforée est sensiblement à 50 %, typiquement inférieur même à 10-20 %.

Revendications

1. Procédé pour le chauffage en dépression d'une masse (10) selon lequel on place cette masse dans une chambre de chauffe (3) fermée, et on connecte (5) une première zone de paroi de cette

- chambre de chauffe à une source d'aspiration (6), caractérisé en ce que, à distance de cette première zone de paroi (3A), on conforme une seconde zone de paroi (13) en une grille ou plaque perforée ayant des orifices de taille inférieure à 3 mm environ, et en ce qu'on génère des flammes (19) léchant cette grille ou plaque perforée à l'opposé de cette chambre de chauffe.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on place cette masse (10) sur un support (4) ouvert à sa partie supérieure, et on choisit cette seconde zone de paroi à la partie supérieure de la chambre de chauffe.
3. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que cette première zone de paroi (3A) est choisie à la partie inférieure de la chambre de chauffe.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'on dispose la masse à traiter sur un support (4) au moins en partie perforé.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'on dispose ladite masse à traiter sensiblement entre les première et seconde zones de paroi.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'on génère ces flammes dans une chambre de combustion fermée, dont une zone de paroi est constituée par cette grille ou plaque perforée.
7. Dispositif pour le chauffage en dépression d'une masse (10), comportant une chambre de chauffe fermée (3) contenant la masse, une source d'aspiration (6) connectée à une première zone de paroi (3A) de cette chambre de chauffe, et une source de chaleur, caractérisé en ce que cette source de chaleur comporte une grille ou plaque perforée (13) constituant une seconde zone de paroi et ayant des orifices de taille inférieure à 3 mm, et au moins un brûleur disposé derrière cette grille ou plaque perforée à l'opposé de la chambre de chauffe.
8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que la chambre de chauffe comporte, pour la masse, un support (4) ouvert à sa partie supérieure, cette grille étant située en une zone de plafond de la chambre de chauffe.
9. Dispositif selon la revendication 7 ou la revendication 8, caractérisé en ce que la première zone de paroi est une zone de plancher de la chambre
- de chauffe.
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que la chambre de chauffe comporte, pour la masse, un support (4) au moins en partie perforé.
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que la chambre de chauffe comporte, pour la masse, un support (4) sensiblement disposé entre la première zone de paroi et la grille ou plaque perforée.
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, caractérisé en ce qu'il comporte une enceinte (1) coupée en deux par ladite grille ou plaque perforée en ladite chambre de chauffe, et une chambre de combustion dans laquelle débouchent les brûleurs.
13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 12, caractérisé en ce que cette chambre de chauffe comporte au moins une partie étanche transversale (11).

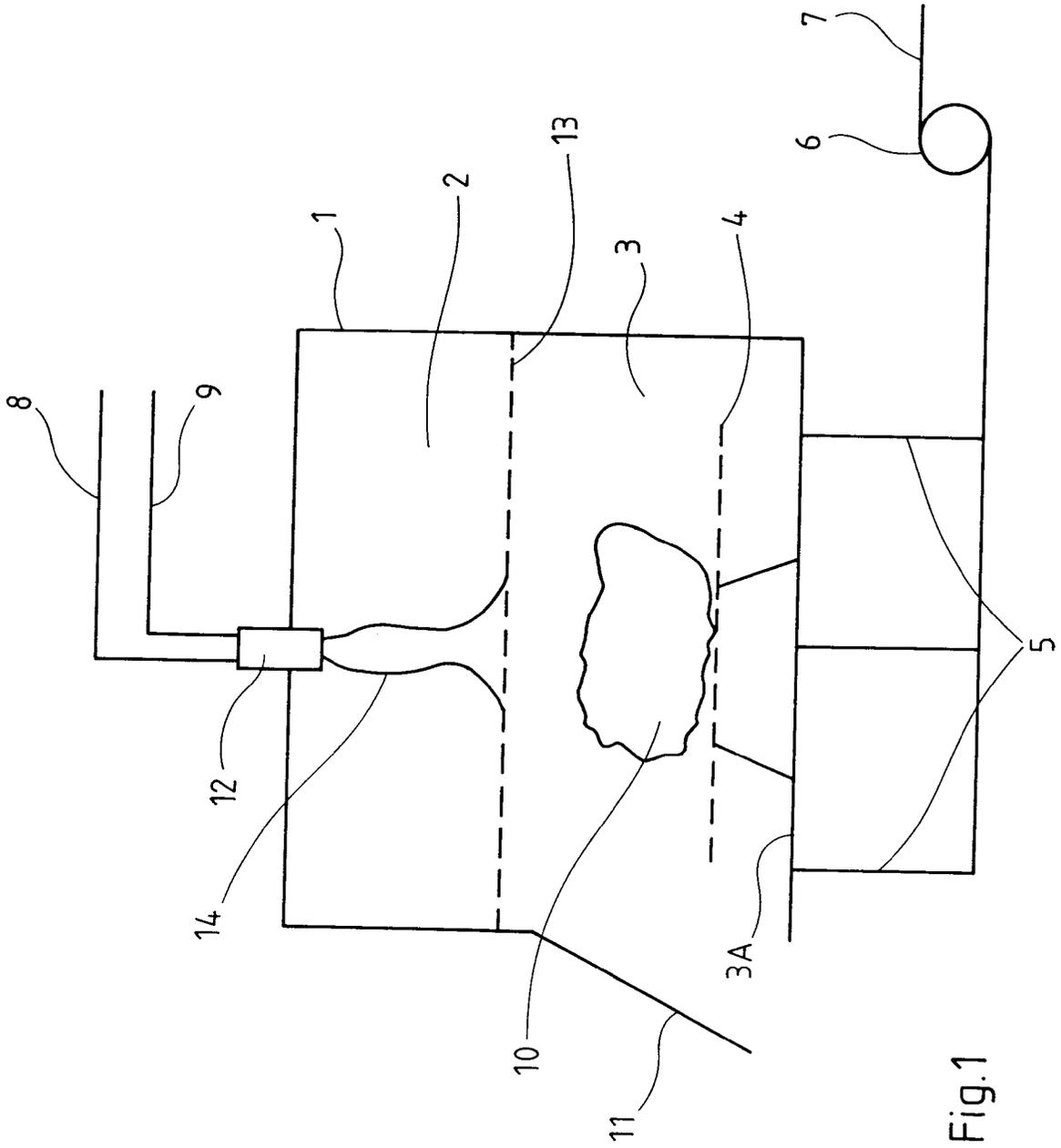


Fig.1



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 94 40 0948

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.5)
A	US-A-5 191 846 (HAILE S. CLAY) ----		F27D23/00
A,D	WO-A-92 16599 (S.F.THERMOLYSE) ----		F23G5/12 A62D3/00
A	US-A-4 924 785 (T.J.SCHULTZ) ----		
A	US-A-4 850 862 (J.W.BJERKLIE) ----		
A	FR-A-2 086 623 (S.GENERALE DES PRODUITS REFRACTAIRES) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			F27D F23G A62D
Lien de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		9 Juin 1994	Coulomb, J
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1500 (03.92) (F04C02)