

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 83420035.4

51 Int. Cl.³: **F 23 D 13/18, F 24 C 3/06**

22 Date de dépôt: 04.03.83

30 Priorité: 29.03.82 FR 8205694

71 Demandeur: **SOCIETE LYONNAISE DES APPLICATIONS CATALYTIQUES, 105-121, avenue du 8 mai 1945, F-69140 Rillieux La Pape Rhône (FR)**

43 Date de publication de la demande: 05.10.83
Bulletin 83/40

72 Inventeur: **Risse, Alain, 4 Allée des Coteaux Domaine Bois-Dieu, Lissieu Rhône (FR)**
Inventeur: **Lacroix, Alain, 56, rue Henri Gorjus, Lyon 4ème Rhône (FR)**

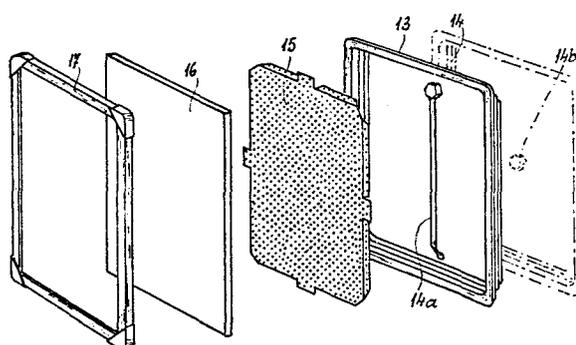
84 Etats contractants désignés: **AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE**

74 Mandataire: **Maureau, Bernard, Cabinet GERMAIN & MAUREAU Le Britannia - Tour C 20, Boulevard Eugène Déruelle, F-69003 Lyon (FR)**

54 **Brûleur pour appareil de chauffage à catalyse.**

57 Ce brûleur est du type comprenant un corps de chauffe (13), en forme de cuvette métallique, équipé d'un système (14) d'amenée du gaz, dans lequel est monté un support (15) de la masse catalytique, la masse active ou masse catalytique et un cadre de maintien (17) de l'ensemble.

Selon l'invention, les propriétés de la masse catalytique (16) sont telles que celle-ci remplit également la fonction de système de diffusion.



"Brûleur pour appareil de chauffage à catalyse"

La présente invention a pour objet un brûleur pour appareil de chauffage à catalyse.

Un appareil de chauffage à catalyse comprend essentiellement un brûleur permettant l'oxydation catalytique à basse température d'un
5 combustible gazeux ou amené à l'état gazeux, tel qu'un hydrocarbure.

La figure 1 du dessin schématique annexé représente un appareil de chauffage à catalyse (2) mobile, comprenant un carter (3) à l'intérieur duquel est monté, derrière une grille de protection (4), un brûleur qui
10 est montré plus en détail, en perspective éclatée, à la figure 2. Ce brûleur comprend un corps de chauffe (5) constitué par une cuvette métallique, dans le fond duquel est fixé un système d'amenée de gaz constitué par un serpentín (6) percé d'orifices. Dans le corps de chauffe est fixé un support métallique (7) constitué par une tôle perforée, sur laquelle repose
15 un système de diffusion (8) constitué par un matelas de fibres minérales. Sur le système de diffusion (8) est plaquée la masse catalytique ou masse active (9) généralement constituée par des fibres minérales réfractaires ou d'autres matériaux, sur lesquels est déposé le catalyseur. Un cadre métallique (10) portant une grille (12) constituée par des éléments longitu-
20 dinaux et des éléments transversaux maintient l'ensemble en place.

Le fonctionnement d'un tel appareil est le suivant :

Le gaz combustible s'écoule par le serpentín placé au fond du corps de chauffe (5), à l'intérieur du vide ménagé entre le fond du corps de chauffe et le support métallique (7), qui joue le rôle de chambre
25 de détente et contribue à la répartition du flux gazeux au sein du brûleur. Le gaz pénètre ensuite dans le matelas de fibres minérales, qu'il sature entièrement avant de passer dans la masse active ou masse de contact dans laquelle la réaction a lieu.

Pour que la réaction catalytique s'amorce et s'entretienne ensuite d'elle-même, il est nécessaire de recourir à un artifice consistant à préchauffer la masse catalytique, ce qui est généralement réalisé à
30 l'aide du gaz traversant le matelas catalytique.

A cet effet, le débit de gaz est considérablement augmenté jusqu'à atteindre une valeur correspondant au triple du débit nominal du brûleur, pendant un laps de temps compris entre 30 secondes et 1
35 minute. Ce débit d'allumage est appelé débit starter.

Dès son apparition, à la surface de la masse catalytique, le

flux gazeux est enflammé, généralement par une veilleuse, les flammes disparaissent ensuite pour laisser la place à une combustion catalytique sans flamme.

5 Cette technique utilisée par tous les constructeurs présente des inconvénients en raison de la nécessité d'une texture parfaitement appropriée du matériau diffuseur, de l'excès de gaz en période d'allumage et de la perméabilité du système.

10 En effet, la texture du matériau diffuseur ne doit être ni trop compacte, ni trop légère, mais parfaitement adaptée à la texture de la masse active, afin d'éviter les irrégularités de passage de gaz se traduisant par une mauvaise répartition de la charge en gaz dans la masse active, et par suite par une baisse sensible du rendement de la réaction catalytique.

15 L'excès de gaz en période de démarrage est indispensable si l'on veut que le préchauffage de la masse catalytique s'effectue dans des conditions acceptables pour l'utilisateur. En effet, d'un débit de gaz trop limité en période de démarrage peut résulter un retard important à l'allumage, se traduisant par une déflagration désagréable. L'accroissement sensible du débit de gaz en période de démarrage permet de créer
20 rapidement une concentration importante en gaz à la base du brûleur, qui s'enflamme avant que la dispersion du flux gazeux soit trop grande.

Néanmoins, l'obtention d'un débit de gaz supérieur au débit nominal du brûleur nécessite la mise en oeuvre d'un système spécifique et parfois la création d'un circuit de gaz spécial. Ceci conduit à une
25 augmentation de la complexité de la robinetterie du brûleur, ce qui n'est pas favorable du point de vue économique. En outre, un débit de gaz supérieur au débit nominal du brûleur prolonge de façon sensible la période de mise en service, étant donné qu'un brûleur catalytique ne peut, même pendant un temps bref, digérer correctement un excès de gaz et que
30 de fortes proportions de gaz imbrûlé sont rejetées dans l'atmosphère. Il en résulte que l'utilisateur est souvent dans l'obligation d'interrompre entièrement le débit de gaz pendant une période de temps de l'ordre de 1 minute. Cette intervention est souvent ressentie par l'utilisateur comme une servitude caractérisant les appareils de chauffage à catalyse.

35 Même avec un choix judicieux du système de diffusion du gaz, celui-ci occasionne un tassement plus ou moins important de l'ensemble du brûleur catalytique. Ce tassement imprimé à la masse active enlève

à cette dernière un certain degré de perméabilité, nuisant à la pénétration de l'air comburant au sein de la masse, ce qui se traduit par un ralentissement de l'activité catalytique dans la zone profonde de la masse active. Une partie de cette masse n'étant pas exploitée correctement, les possibilités du brûleur s'en trouvent sensiblement réduites.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients.

A cet effet, comme montré à la figure 3 du dessin schématique annexé qui en est une vue en perspective éclatée, le brûleur de l'appareil de chauffage à catalyse qu'elle concerne, du type comprenant un corps de chauffe (13) en forme de cuvette métallique, équipé d'un système (14) d'amenée du gaz, dans lequel est monté un support (15) de la masse catalytique, la masse active ou masse catalytique et un cadre de maintien (17) de l'ensemble, est caractérisé en ce que les propriétés de la masse catalytique (16) sont telles que celle-ci remplit également la fonction de système de diffusion.

Selon une caractéristique de l'invention, la masse catalytique (16) est montée sans compression à l'intérieur du brûleur. De ce fait, le cadre assurant sa tenue consiste en un simple cadre périphérique sans barrettes longitudinales, ni transversales.

En outre, le système d'amenée du gaz est sensiblement simplifié puisque constitué par une rampe droite, ou un simple écrou monté dans le fond de la cuvette formant le corps de chauffe.

La masse active peut reposer sans compression sur un support métallique constitué par une tôle perforée (15), ou disposer d'une armature intégrée assurant sa propre tenue indépendamment de tout élément extérieur.

Afin de posséder de bonnes propriétés de diffusion, la masse catalytique comprend des éléments tels que fibres, billes, fils, copeaux, agglomérats quelconques, etc., de matériaux réfractaires, régulièrement répartis en un matelas de 5 à 15 millimètres d'épaisseur, présentant une surface spécifique au moins égale à $1 \text{ m}^2/\text{g}$, possédant une bonne stabilité chimique et mécanique en atmosphère oxydante jusqu'à au moins 800°C , les éléments étant arrangés de manière à ménager 40 à 60 volumes de vide pour un volume plein.

Dans la mesure où le support de la masse active est constitué par des fibres céramiques, celles-ci ont un diamètre de deux à trois microns et une masse volumique comprise entre 2,5 et $3\text{kg}/\text{dm}^3$.

Le fonctionnement de ce brûleur est le suivant : le gaz combustible est distribué dans le fond du corps de chauffe (13) par un tube droit (14a) percé d'orifices de petit diamètre, ou par un simple écrou percé (14b), comme montré en traits mixtes au dessin. Le gaz remplit le vide existant entre la masse catalytique (16) et le fond du corps de chauffe (13) et entre en contact directement avec la masse catalytique, le flux gazeux uniformément réparti traversant cette dernière, au contact de laquelle se produit la réaction d'oxydation catalytique.

La suppression du matelas de diffusion permet à l'ensemble de la masse de contact de travailler dans des conditions optimales d'oxygénation, ce qui résulte notamment de l'absence de compression sur la masse catalytique.

En outre, la pénétration de l'air comburant au sein de la masse de contact est favorisée par un choix judicieux de la densité et de l'épaisseur du support de catalyseur.

De ce fait, la réaction catalytique n'a plus lieu uniquement à la surface de la masse de contact, mais également en profondeur, sur la face interne de la masse de contact, et se propage sur toute l'épaisseur du matelas.

De ce fait, pour une même puissance au cm^2 , la température de travail est supérieure de 50°C à celle du brûleur décrit précédemment. Il en résulte une augmentation sensible du rendement catalytique qui atteint couramment 99,5 %.

Cette amélioration du rendement permet également d'abaisser le niveau du régime de ralenti du brûleur, ce qui présente un avantage pour l'utilisateur ainsi qu'un avantage économique.

Un autre avantage du dispositif selon l'invention concerne l'allumage et, par conséquent, la mise en température de la masse de contact. La suppression de la couche de diffusion du gaz et par suite la plus grande perméabilité de la masse de contact permet un amorçage de réaction extrêmement rapide et une grande aptitude à la propagation. Ce gain d'activité catalytique est directement lié à la plus grande facilité donnée aux réactants pour se mêler dès leur entrée en contact avec la substance catalytiquement active.

Cette facilité d'amorçage et de propagation de la réaction catalytique permet la mise en service d'un brûleur sans fonction starter, c'est-à-dire sans augmentation du débit gazeux, la quantité de gaz corres-

pondant à la puissance nominale de l'appareil étant suffisante. La suppression de la fonction starter se traduit donc par une simplification de la robinetterie.

5 Pour l'utilisateur, l'allumage est simplifié et les risques de ratées qui se traduisaient par un dégagement de gaz imbrûlés et, par conséquent, d'odeurs, sont considérablement réduits.

10 La suppression d'un débit de gaz supérieur pendant la phase d'allumage permet de prolonger l'activité du catalyseur et d'augmenter la fiabilité du brûleur. En effet, des allumages répétés de la masse catalytique à l'aide de fortes quantités de gaz entraînent du fait de l'élévation anormale de la température en certains points de la masse, des phénomènes de recristallisation prématurée du catalyseur se traduisant par une perte d'activité partielle.

15 En ce qui concerne l'usage industriel des brûleurs catalytiques, les nouvelles possibilités d'allumage apportent d'importantes simplifications au niveau des vannes automatiques de distribution des gaz, la vanne starter, les temporisateurs et le circuit électrique qui leur est associé étant supprimés, ce qui se traduit par une économie substantielle.

20 Comme il ressort de ce qui précède, l'invention apporte une grande amélioration à la technique existante en fournissant un appareil de chauffage à catalyse à partir d'hydrocarbures, tels que méthane, éthane, butane, propane, heptane, possédant une structure simplifiée et des performances excellentes, susceptible d'applications tant domestiques qu'industrielles ou agricoles.

25 Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas aux seules formes d'exécution de cet appareil de chauffage décrites ci-dessus à titre d'exemples ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes de réalisation.

30 C'est ainsi notamment que la masse active pourrait ne pas être associée à un support constitué par une tôle perforée, mais présenter une armature interne, sans que l'on sorte pour autant du cadre de l'invention.

- REVENDICATIONS -

1.- Brûleur pour appareil de chauffage à catalyse, du type comprenant un corps de chauffe (13), en forme de cuvette métallique, équipé d'un système (14) d'amenée du gaz, dans lequel est monté un support (15) de la masse catalytique, la masse active ou masse catalytique et un cadre de maintien (17) de l'ensemble, caractérisé en ce que les propriétés de la masse catalytique (16) sont telles que celle-ci remplit également la fonction de système de diffusion.

2.- Brûleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la masse catalytique (16) est montée sans compression à l'intérieur du brûleur.

3.- Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le cadre (17) assurant le maintien en position montée des différents organes constitutifs du brûleur est constitué par un simple cadre périphérique sans barrettes longitudinales, ni transversales.

4.- Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le système d'amenée de gaz dans le corps de chauffe (13) est constitué par une rampe droite (14a).

5.- Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le système d'amenée de gaz dans le corps de chauffe (13) est constitué par un écrou (14b).

6.- Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le support de la masse catalytique est constitué par une armature intégrée à cette masse catalytique.

7.- Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la masse catalytique comprend des éléments tels que fibres, billes, fils, copeaux, agglomérats quelconques, etc., de matériaux réfractaires, régulièrement répartis en un matelas de 5 à 15 millimètres d'épaisseur, présentant une surface spécifique au moins égale à 1 m²/g, possédant une bonne stabilité chimique et mécanique en atmosphère oxydante jusqu'à au moins 800°C, les éléments étant arrangés de manière à ménager 40 à 60 volumes de vide pour un volume plein.

8.- Brûleur selon la revendication 7, caractérisé en ce que, dans la mesure où le support de la masse active est constitué par des fibres céramiques, celles-ci ont un diamètre de deux à trois microns et une masse volumique comprise entre 2,5 et 3 kg/dm³.

FIG.1

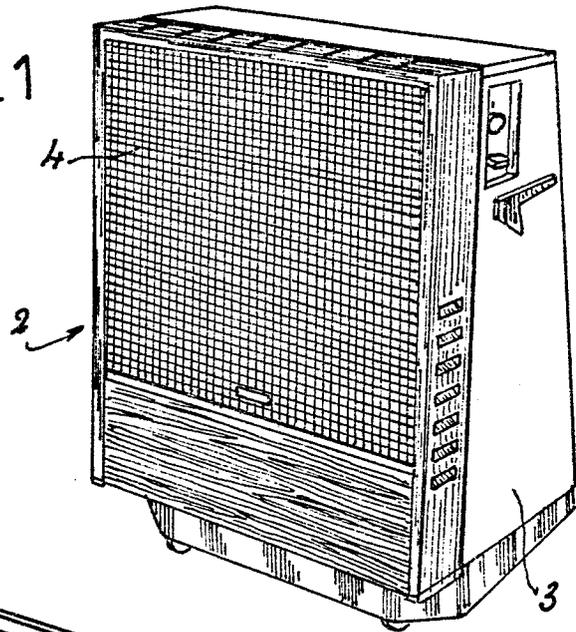


FIG.2

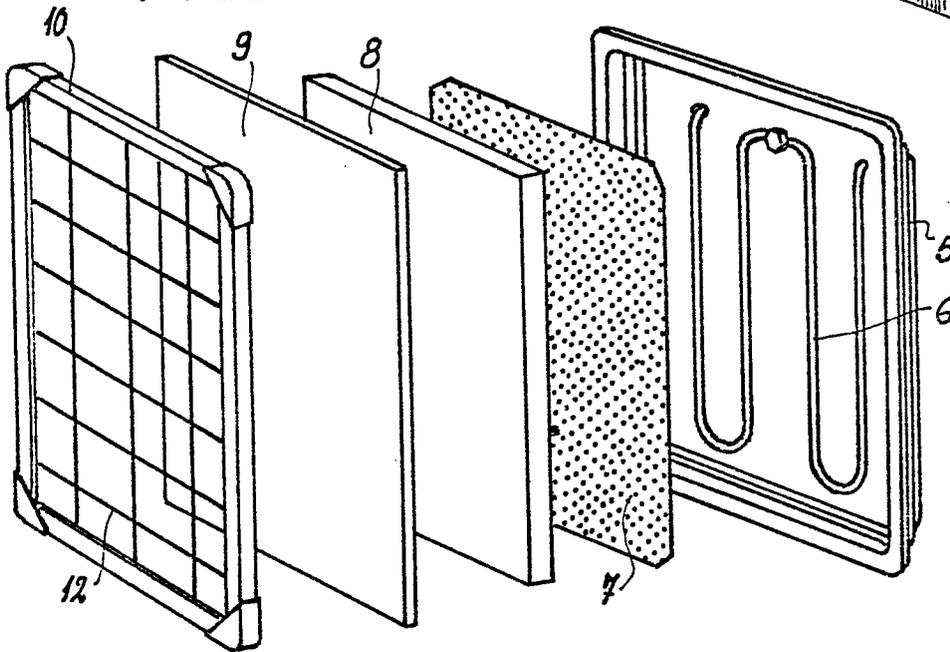
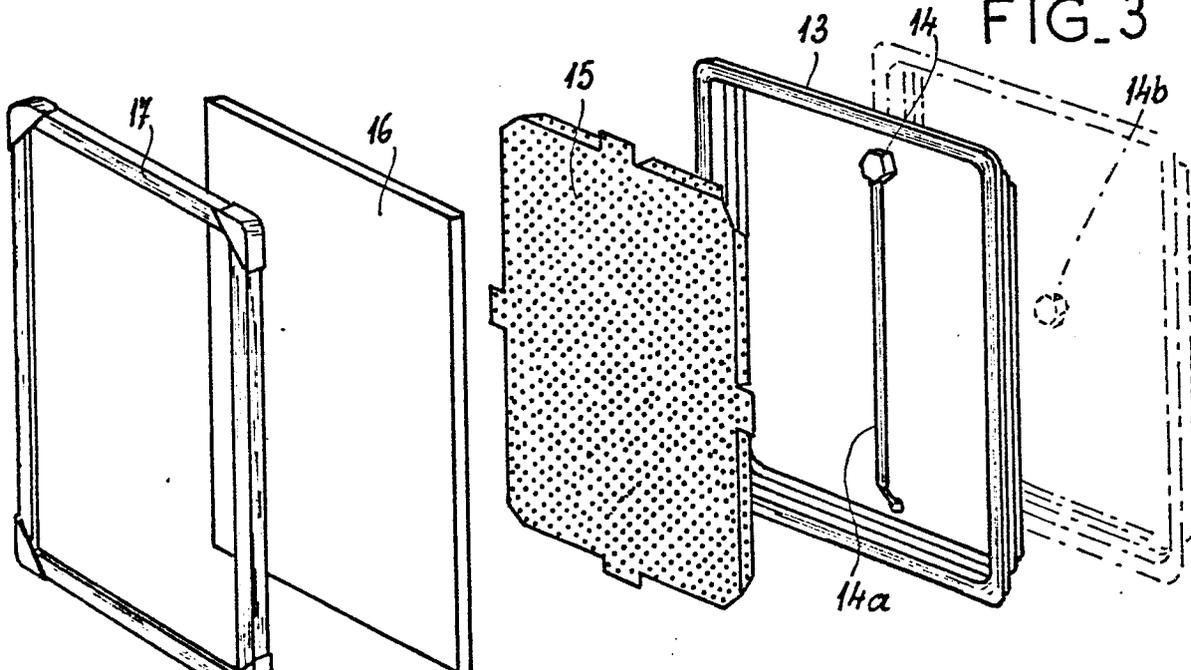


FIG.3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0090745

Numéro de la demande

EP 83 42 0035

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. ³)
A	GB-A-1 485 370 (U.K.A.E.A.) * Page 3, lignes 3-18; figures 1,2 *	1,6	F 23 D 13/18 F 24 C 3/06
A	US-A-3 857 669 (SMITH) * Colonne 2, lignes 26-49; figures 1-3 *	1,5	
A	US-A-3 731 668 (SMITH) * Colonne 3, lignes 24-61; figure 3 *	1,6	
A	FR-A-2 123 888 (FERODO)		
A	FR-A-1 175 570 (S.L.R.C.)		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³)
A	FR-A-1 135 525 (BELLO)		F 23 D F 24 C
A	CH-A- 414 105 (CALINTER)		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 07-07-1983	Examineur VANHEUSDEN J.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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		& : membre de la même famille, document correspondant	