



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **92402855.8**

(51) Int. Cl.⁵ : **F23D 14/12, F24C 15/24**

(22) Date de dépôt : **19.10.92**

(30) Priorité : **25.10.91 FR 9113223**

(43) Date de publication de la demande :
28.04.93 Bulletin 93/17

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

(71) Demandeur : **GAZ DE FRANCE**
23, rue Philibert Delorme
F-75017 Paris (FR)

(71) Demandeur : **SOLARONICS VANECKE**
Z.I. 3, rue de Kemmel
F-59280 Armentières (FR)

(72) Inventeur : **Debacque, Patrick**
35 rue Léon Blum
F-59930 La Chapelle D'Armentières (FR)
Inventeur : **Robin, Jean-Pierre**
606 Allée des Pervenches
F-59910 Bondues (FR)
Inventeur : **Lievoux, Philippe**
Sente de Frécus
F-95390 Saint Prix (FR)
Inventeur : **Promonet, Gérard**
15 rue Maurice Berteaux
F-95360 Montmagny (FR)

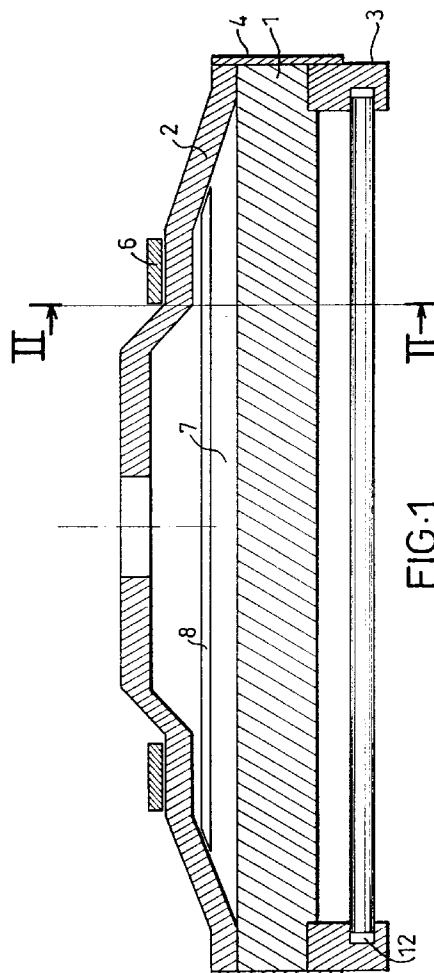
(74) Mandataire : **Rodhain, Claude et al**
Cabinet Claude Rodhain 30, rue la Boétie
F-75008 Paris (FR)

(54) **Brûleur radiant à écran céramique.**

(57) L'invention concerne les brûleurs radiants du type comportant au moins une plaque radiante (1) enveloppée par un bandeau périphérique (4) et un écran monté à débattement libre dans une structure porteuse (3) du côté utilisation de cette plaque radiante.

Selon l'invention, l'écran est constitué de barreaux isostatiques indépendants en céramique (11), bons conducteurs de la chaleur, formant au moins une nappe de barreaux dans laquelle lesdits barreaux sont disposés sensiblement parallèles et montés avec un jeu dans la structure porteuse (3).

L'invention est destinée aux appareils de chauffage.



L'invention concerne les brûleurs radiants et plus précisément les brûleurs radiants du type comportant au moins une plaque radiante enveloppée par un bandeau périphérique et un écran monté à débattement libre dans une structure porteuse du côté utilisation de cette plaque radiante.

Grâce à l'écran, il est possible d'augmenter le rendement radiatif du brûleur, en plaquant la flamme sur la céramique constituant la plaque radiante, et aussi en récupérant la chaleur contenue dans les fumées qui s'échappent à haute température, l'écran jouant le rôle d'échangeur de chaleur.

On connaît déjà des brûleurs radiants de ce type, dans lesquels l'écran radiant se présente sous la forme d'une plaque associée à un corps de brûleur pour délimiter une chambre de pré-mélange, tandis qu'un cadre en céramique présentant une structure périphérique interne permettant de recevoir le bord périphérique de la plaque-écran constitue une chambre de combustion isolée de toute partie métallique périphérique ; le cadre en céramique recevant la plaque-écran est en appui contre une bride supérieure du bandeau périphérique, et le bandeau périphérique est solidarisé au corps par un système élastique par exemple à ressorts, en vue de compenser les dilata-tions. Malgré ces précautions, la plaque-écran, qui est métallique, ne présente pas totalement la fiabilité que l'on pourrait en espérer ; en effet, pour les puissances de chauffe supérieures à 6 ou 7 kw, le métal, porté couramment, lors du fonctionnement du brû-leur, à une température de 1 100°C environ, se dégrade lentement, et sa durée de vie est dans ces condi-tions estimée à environ 2 ans ; comme le brûleur n'est pas aisément démontable, c'est alors la totalité de ce-lui-ci qui doit être changée. Aussi, on a tenté de rem-placer les plaques-écrans métalliques connues par des plaques-écrans en céramique, mais ces plaques souffrent du même problème de fiabilité, puisqu'elles cassent même lorsqu'elles sont constituées d'une cé-ramique de haut de gamme. Ainsi, on est limité sur le couple puissance-durée de vie, et le choix d'un compromis est nécessaire.

L'invention a pour but de remédier à ces inconvé-nients, et concerne à cet effet un brûleur radiant du type comportant au moins une plaque radiante enve-loppée par un bandeau périphérique et un écran mon-té à débattement libre dans une structure porteuse du côté utilisation de cette plaque radiante, l'écran comportant des barreaux en céramique formant au moins une nappe de barreaux dans laquelle lesdits barreaux sont disposés sensiblement parallèles, brû-leur caractérisé en ce que les barreaux sont des barreaux isostatiques en céramique bonne conductri-ce de la chaleur.

Grâce à ces caractéristiques, on atteint des puis-sances de l'ordre de 10 kw avec une durée de vie des barreaux augmentée par rapport à celle des écrans selon la technique antérieure, et cela en conservant

un montage simple et des moyens peu onéreux. Plus précisément, les barreaux, étant isostatiques, peu-vent se dilater sans subir de contraintes mécaniques ; de plus, comme ils sont non pas réfractaires, mais au contraire bons conducteurs de la chaleur, ils permet-tent le transfert de la chaleur de l'arrière du brûleur vers l'avant, ce qui permet de maximaliser le rayon-nement émis par le brûleur et ainsi d'abaisser la tem-pérature des barreaux pour une puissance entrante identique et de mieux récupérer la chaleur sur les gaz chauds sortant du brûleur.

D'autres caractéristiques et avantages de l'inven-tion ressortiront de la description qui va suivre d'une forme de réalisation préférentielle de l'invention don-née à titre d'exemple non limitatif et illustrée sur les dessins ci-joints dans lesquels :

- la figure 1 est une section transversale selon un plan médian, d'un brûleur selon l'invention, et
- la figure 2 est une section transversale selon le plan référencé II-II sur la figure 1.

Le brûleur radiant représenté sur les figures comporte de manière connue une plaque radiante 1 montée, du côté de l'une de ses faces, contre un corps de brûleur 2, et du côté de la face opposée, contre une structure porteuse telle qu'un cadre en cé-ramique 3 ; elle est entourée par un bandeau périphé-rique 4 fixé au corps de brûleur par des ressorts 6 pre-nant appui contre des zones planes prévues du côté du brûleur qui est opposé à la plaque radiante.

Le corps de brûleur 2 est en forme de coupelle dont l'évidement 7 est naturellement du côté de la pla-que radiante ; dans cet évidement, est logé un déflec-teur 8 fixé au corps de brûleur ; le pourtour de l'évi-dement 7 est appliqué contre la plaque radiante 1 par l'intermédiaire d'une garniture 9 plate, en forme de couronne circulaire ; le positionnement du cadre 3 par rapport à la plaque radiante 1 est assuré par des zo-nes en gradin prévues en regard dans ces deux piè-ces.

Le cadre en céramique 3 comporte lui-même, dans sa face interne, des logements 12 de solidarisa-tion pour un écran.

Selon l'invention, cet écran est constitué de barreaux isostatiques 13 en céramique disposés sen-siblement parallèles, du côté et à distance de la face de la plaque radiante 1 qui est opposée au corps de brûleur 2.

A cet effet, les barreaux 13 sont indépendants et leurs extrémités opposées sont montées avec un jeu dans leur logement respectif du cadre de telle sorte qu'ils puissent se dilater sans subir de contraintes mé-caniques de compression dues à l'exiguïté de ce lo-gement.

Alors qu'il aurait semblé naturel de mettre en oeu-vre des barreaux en matière réfractaire, la céramique utilisée est une céramique non oxyde, par exemple un carbure de silicium ou un nitrure de silicium, qui sont

des matériaux bon conducteurs de la chaleur, suffisamment émissifs, et dont la tenue aux hautes températures et aux chocs thermiques est excellente ; la bonne émissivité des barreaux permet de maximiser le rayonnement émis par le brûleur, et ainsi d'abaisser la température d'équilibre de ces barreaux pour une puissance entrante identique et de mieux récupérer la chaleur sur les gaz chauds sortant du brûleur.

Dans ces conditions de bon échange thermique entre le brûleur et l'extérieur, pour une puissance de 10 kw, la température atteint 1 300°C, et la durée de vie de l'écran est sensiblement supérieure à 2 ans.

Pour des raisons de facilité de montage, le cadre 3 peut avantageusement se réduire à une structure porteuse à deux côtés parallèles, puisque l'entretoisement de ces deux côtés est de toute manière assuré par les barreaux 13 disposés en nappe perpendiculairement à ces côtés, sensiblement sur un même plan parallèle à la plaque radiante ; dans ce cas, pour éviter un courant d'air parallèle aux côtés en question, entre ceux-ci, la plaque radiante, et les barreaux 13, les barreaux d'extrémité sont de préférence disposés plus proches du plan de la plaque radiante dans lequel s'étend la face de celle-ci qui est en regard des barreaux ; ainsi, si la distance entre les barreaux et la plaque radiante est sensiblement égale au diamètre des barreaux, les barreaux d'extrémité sont approximativement axés à mi-distance du plan de la face inférieure de la plaque.

Comme on l'a vu, les barreaux ont notamment une fonction d'échangeur de chaleur, et l'on cherche grâce à eux à convertir le maximum d'énergie du gaz en énergie rayonnée. Or, il est apparu que des barreaux dont la section présente un contour circulaire (pleins ou tubulaires) sont particulièrement intéressants et que le rayonnement et le rendement sont d'autant plus élevés que le diamètre des barreaux est faible ; la limite est naturellement due à la fragilité qui en résulte ; il semble que la plage acceptable soit celle des diamètres allant de 2 à 10 mm, avec un meilleur compromis pour 5 à 6 mm (en particulier 5,6 mm) ; il semble aussi que la plage la plus avantageuse pour les entr'axes entre les barreaux soit telle que la distance entre les barreaux soit comprise entre 10 à 40% de leur entr'axes, avec un optimum vers 22% (ce qui correspond à un entr'axes de 7,2 mm pour un diamètre de 5,6 mm). C'est alors que l'on obtient un maximum de rendement de la puissance rayonnée par l'appareil.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à la forme de réalisation ci-dessus décrite et représentée, et on pourra en prévoir d'autres formes sans sortir de son cadre. On pourra par exemple prévoir qu'au lieu que les barreaux forment une nappe de barreaux dans laquelle ceux-ci sont disposés sensiblement parallèles, surmontée de deux autres barreaux parallèles à ceux de la nappe, les barreaux soient disposés

en plusieurs nappes dans lesquelles tous les barreaux sont parallèles entre eux et disposés par exemple en quinconce, ou encore en plusieurs nappes dans chacune desquelles les barreaux sont parallèles, mais avec une direction différente d'une nappe à l'autre.

Revendications

1 - Brûleur radiant du type comportant au moins une plaque radiante (1) enveloppée par un bandeau périphérique (4) et un écran monté à débatement libre dans une structure porteuse (3) du côté utilisation de cette plaque radiante, l'écran comportant des barreaux en céramique (11) formant au moins une nappe de barreaux dans laquelle lesdits barreaux sont disposés sensiblement parallèles, brûleur caractérisé en ce que les barreaux sont des barreaux isostatiques en céramique bonne conductrice de la chaleur.

2 - Brûleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les barreaux (11) sont indépendants, et leurs extrémités opposées montées avec un jeu dans ladite structure porteuse (3).

3 - Brûleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'écran comporte plusieurs barreaux (11) disposés en nappe parallèlement à la plaque radiante (1).

4 - Brûleur selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'écran comporte des barreaux d'extrémité plus proches que les autres barreaux du plan de la plaque radiante (1) dans lequel s'étend une face de celle-ci qui est en regard des barreaux (11).

5 - Brûleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les barreaux (11) sont en céramique non oxyde.

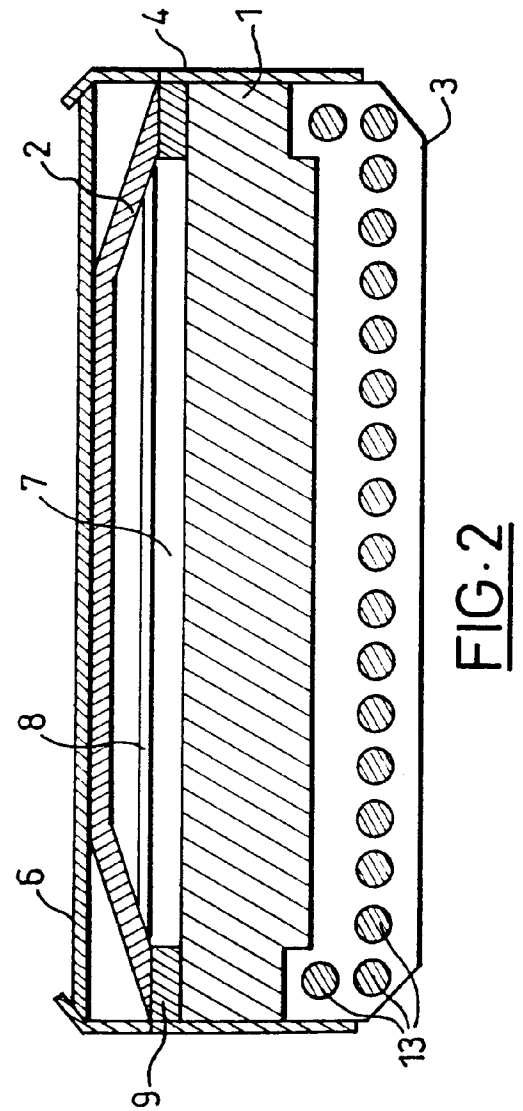
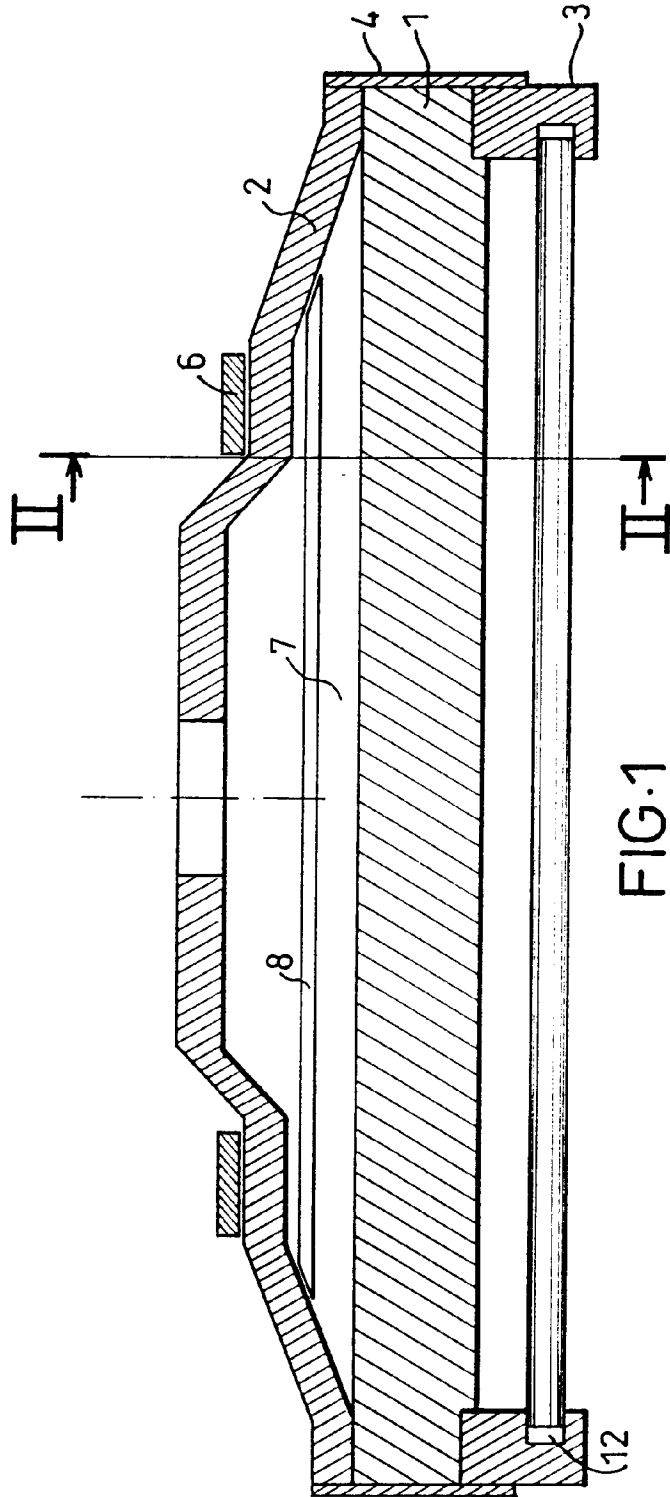
6 - Brûleur selon la revendication 5, caractérisé en ce que les barreaux (11) sont en carbure de silicium.

7 - Brûleur selon la revendication 5, caractérisé en ce que les barreaux (11) sont en nitrure de silicium.

8 - Brûleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les barreaux (11) ont une section droite transversale à contour circulaire.

9 - Brûleur selon la revendication 8, caractérisé en ce que les barreaux (11) ont un diamètre compris entre 2 et 10 mm.

10 - Brûleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les barreaux (11) sont disposés en plusieurs nappes dans lesquelles les directions des barreaux sont différentes.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 40 2855

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	FR-A-1 083 203 (RADIANT-HEATING) * le document en entier *	1-3,8	F23D14/12 F24C15/24
A	US-A-3 114 410 (SCHNEIDER) * colonne 3, ligne 29 - colonne 4, ligne 61 * * figures 3,4 *	1-3,8	
A	FR-A-1 246 693 (STETTNER) * revendication 1; figure 1 *	1-3,8	
A	FR-A-2 051 066 (SCHWANK) * page 8, ligne 18 - ligne 31 * * page 14, ligne 7 - ligne 12 * * figures 11,12 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F23D F24C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 29 JANVIER 1993	Examineur LEITNER J.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)