



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **95400939.5**

(51) Int. Cl.⁶ : **F23D 14/04, F23D 14/58**

(22) Date de dépôt : **26.04.95**

(30) Priorité : **29.04.94 FR 9405242**

(43) Date de publication de la demande :
02.11.95 Bulletin 95/44

(84) Etats contractants désignés :
BE DE ES FR GB IT NL

(71) Demandeur : **CHAFFOTEAUX ET MAURY**
79, rue du Général Leclerc
F-78400 Chatou (FR)

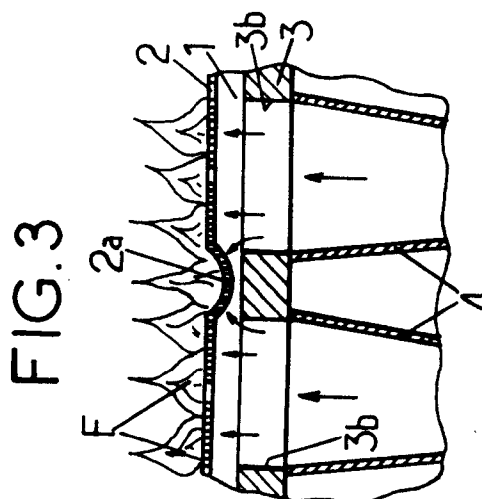
(72) Inventeur : **Oumghari, Rédouane**
34 rue du Gouet
F-22000 Saint Brieuc (FR)
Inventeur : **Quere, Albert**
19 rue des Cheminots
F-22000 Saint Brieuc (FR)

(74) Mandataire : **Burbaud, Eric et al**
Cabinet Plasseraud
84, rue d'Amsterdam
F-75440 Paris Cédex 09 (FR)

(54) **Perfectionnements aux brûleurs à gaz.**

(57) L'invention concerne un brûleur à gaz comprenant au moins une chambre de répartition (1) qui est destinée à recevoir de l'air et un gaz combustible, et qui est partiellement délimitée par une paroi mince perforée (2) constituant une rampe de combustion et formant une extrémité aval de la chambre de répartition, cette chambre de répartition comprenant en outre une extrémité amont dotée d'une pluralité d'orifices d'alimentation (3b) disposés en regard de la paroi perforée et alimentant la chambre de répartition en air et en gaz, la paroi perforée comportant des zones perforées (2a) qui ne sont pas situées directement en regard d'un orifice d'alimentation.

Selon l'invention, lesdites zones perforées de la paroi perforée qui ne sont pas situées directement en regard d'un orifice d'alimentation constituent des parties creusées vers l'extrémité amont de la chambre de répartition.



L'invention est relative aux brûleurs à gaz, et plus particulièrement à ceux qui comprennent au moins une chambre de répartition qui est destinée à recevoir de l'air et un gaz combustible, et qui est partiellement délimitée par une paroi mince perforée constituant une rampe de combustion et formant une extrémité aval de la chambre de répartition, cette chambre de répartition comprenant en outre une extrémité amont dotée d'une pluralité d'orifices d'alimentation disposés en regard de la paroi perforée et alimentant la chambre de répartition en air et en gaz, la paroi perforée comportant des zones perforées qui ne sont pas situées directement en regard d'un orifice d'alimentation.

Un tel brûleur à gaz est divulgué par exemple dans le document FR-A-2 695 457.

Ces brûleurs sont destinés notamment à équiper des appareils de chauffage et de production d'eau chaude domestique fonctionnant au gaz, dont la puissance nominale n'excède pas 70 kW thermiques.

L'invention s'applique plus particulièrement, mais non exclusivement, aux brûleurs à gaz de type atmosphérique.

Les brûleurs à gaz du genre mentionné ci-dessus présentent l'inconvénient que la nappe de flammes qui se développe au-dessus de la paroi perforée dans les zones qui ne sont pas situées directement en regard d'un orifice d'alimentation, a tendance à rester "collée" à la paroi perforée, du fait que la vitesse du prémélange gazeux sortant de la paroi perforée est relativement faible dans ces zones.

Ce phénomène peut provoquer des surchauffes locales de la paroi perforée, pouvant aller jusqu'à la porter au rouge. Ces surchauffes risquent d'entraîner la détérioration de la paroi perforée, du fait de sa minceur.

De plus, notamment lorsqu'on utilise certains gaz combustibles, les flammes peuvent avoir tendance à se former à l'intérieur de la chambre de répartition, ce qui peut rendre dangereux le fonctionnement du brûleur.

La présente invention a notamment pour but de remédier à ces inconvénients.

A cet effet, selon l'invention, lesdites zones perforées de la paroi perforée qui ne sont pas situées directement en regard d'un orifice d'alimentation constituent des parties creusées vers l'extrémité amont de la chambre de répartition.

Ainsi, on constate que la nappe de flamme n'est plus "collée" à la paroi perforée dans les parties creusées, et lesdites parties creusées n'ont plus tendance à subir des surchauffes importantes.

Dans des modes de réalisation préférés, on a recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- les orifices d'alimentation sont disposés alignés selon une direction longitudinale, et les parties creusées de la paroi perforée sont dis-

posées entre les orifices d'alimentation ;

- les parties creusées de la paroi perforée ont une forme sensiblement cylindrique présentant un axe parallèle à la paroi perforée et perpendiculaire à la direction d'alignement des orifices d'alimentation ;
- les parties creusées ont une forme cylindrique à section arrondie ;
- les parties creusées ont une forme cylindrique à section sensiblement en forme de V ;
- la paroi perforée présente une forme générale plane, en dehors des parties creusées, et dans lequel les orifices d'alimentation sont disposés dans un plan commun parallèle à la paroi perforée ;
- chaque orifice d'alimentation est relié à un conduit d'alimentation qui, au moins au voisinage de l'orifice d'alimentation, présente un axe sensiblement perpendiculaire à la paroi perforée ;
- les conduits d'alimentation sont des tubes venturis alimentés chacun en gaz combustible par un injecteur ;
- les différents tubes venturis présentent des axes rectilignes parallèles et coplanaires.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description suivante de trois de ses formes de réalisation, données à titre d'exemples non limitatifs, en regard des dessins joints.

Sur les dessins :

- la figure 1 est une vue schématique partielle en perspective d'un brûleur à gaz selon l'invention,
- la figure 2 est une vue en coupe transversale de la plaque de support et de la paroi perforée d'une des rampes de combustion du brûleur de la figure 1,
- la figure 3 est une vue en coupe longitudinale partielle d'une rampe du brûleur de la figure 1,
- la figure 4 est une vue en coupe transversale de la plaque de support et des parois perforées d'une variante du brûleur de la figure 1, et
- la figure 5 est une vue similaire à la figure 4, pour une variante de la figure 4.

Sur les différentes figures, les mêmes références désignent des éléments identiques ou similaires.

Dans la description qui suit, les termes tels que "vertical", "horizontal", "haut", "bas" sont donnés en référence à la position d'utilisation la plus courante du brûleur, mais ne sont pas limitatifs.

Le brûleur représenté sur les figures 1 à 3 est de type atmosphérique, et comporte cinq rampes de combustion juxtaposées, dont une seule est représentée.

Chaque rampe de combustion comprend :

- une pluralité de tubes venturis 4 s'étendant respectivement selon des axes verticaux si-

tués dans un même plan vertical, chaque tube venturi comprenant, d'amont en aval, un court tronçon convergent, un col cylindrique, puis un long tronçon divergent,

- une nourrice 6 d'alimentation en gaz combustible, dotée d'autant d'injecteurs 5, chaque injecteur 5 étant orienté vers le haut et disposé selon l'axe d'un tube venturi 4, légèrement au-dessous de son tronçon convergent de façon à rendre possible l'admission d'air à ce niveau,
- une plaque de support 3 massive, réalisée en un matériau bon conducteur thermique tel que l'aluminium, cette plaque de support ayant une forme générale plane et étant orientée horizontalement, ladite plaque de support étant traversée par des alésages verticaux 3b qui sont en nombre égal aux tubes venturis 4 et qui comportent chacun une partie inférieure élargie 3c dans laquelle est emboîtée l'extrémité aval d'un tube venturi,
- une chambre de répartition 1 qui est définie dans un évidement 3a en partie supérieure de la plaque de support 3 et dans laquelle débouchent tous les tubes venturis, susmentionnés,
- et une paroi perforée 2 de faible épaisseur (par exemple quelques dixièmes de millimètres) au-dessus de laquelle a lieu la combustion du prémélange gazeux provenant de la chambre de répartition 1.

Les nourrices 6 du brûleur sont alimentées chacune à partir d'une source de gaz combustible sous pression 7, par l'intermédiaire de canalisations 8 et de vannes 9 propres à chaque nourrice. De préférence, chaque vanne 9 peut fonctionner en tout ou rien, comme divulgué par exemple dans le document FR-A-2 695 475 précité, afin que chaque rampe de combustion soit toujours alimentée avec un débit de gaz optimal.

La paroi perforée 2 peut être réalisée par exemple en acier inoxydable et présente de nombreuses perforations en forme de fentes rectilignes parallèles disposées perpendiculairement à la direction longitudinale de ladite paroi perforée.

Ces fentes représentent par exemple une proportion de la surface supérieure de la paroi perforée 2 qui est supérieure à 30 %, et qui peut valoir par exemple environ 35 %. Ainsi, la paroi perforée 2 présente une bonne transparence au rayonnement thermique émis par les flammes F formées au-dessus d'elle, ce qui diminue la température des flammes.

Cette grande densité de perforations permet également une meilleure répartition de la nappe de flammes au-dessus de la plaque perforée, avec une puissance surfacique de préférence inférieure à 250 W/cm², ce qui contribue à diminuer la température de la paroi perforée. Par ailleurs, la grande densité des perforations est également favorable pour diminuer les pertes de charge dans l'écoulement gazeux.

La paroi perforée 2 présente latéralement deux rebords longitudinaux 2b rabattus verticalement vers la plaque de support 3. Ainsi, la paroi perforée 2 peut s'emboîter sur la plaque de support 3 en la chevauchant et la partie horizontale de la paroi 2 repose sur la face supérieure de la plaque de support 3 en périphérie de l'évidement 3a de cette plaque. Ce montage permet une étanchéité suffisante entre la paroi perforée 2 et la plaque de support 3.

Comme on peut le voir en particulier sur la figure 3, la paroi perforée 2 présente des parties embouties 2a qui sont creusées ou incurvées vers l'intérieur de la chambre de répartition 1 au-dessus de chaque portion de la plaque de support 3 qui sépare deux alésages 3a, 3b. Selon une forme de réalisation avantageuse, ces parties embouties peuvent présenter une forme cylindrique, éventuellement à section en arc de cercle ou en V, ayant un axe perpendiculaire au plan vertical commun aux axes verticaux des tubes venturis.

Cette disposition permet de compenser la non uniformité du champ de vitesse du prémélange gazeux sortant de la paroi perforée 2, et empêche que la nappe de flammes F reste collée à la paroi perforée 2 entre deux tubes venturis.

En effet, la vitesse du prémélange gazeux sortant de la paroi perforée 2 est plus faible entre les débouchés de deux tubes venturis 4, de sorte que, sans les parties embouties 2a, la nappe de flammes F aurait tendance à se former au contact de la paroi perforée 2 dans ces emplacements, voire à rentrer à l'intérieur de la chambre de répartition 1 avec certains types de gaz combustible.

La formation de flammes F au contact de la paroi perforée risque de provoquer des surchauffes locales de la paroi perforée 2, surchauffes qui peuvent entraîner la détérioration de la paroi perforée du fait de sa minceur.

De plus, si les flammes F ont tendance à se former à l'intérieur de la chambre de répartition 1, le fonctionnement du brûleur peut s'avérer dangereux.

La plaque de support 3 présente une épaisseur e, au-dessous de la chambre de répartition 1, qui peut être supérieure à 8 mm, et comprise par exemple entre 8 et 15 mm. Cette plaque est donc suffisamment massive pour supporter sans dommage l'énergie thermique qu'elle reçoit par conduction de la paroi perforée 2, et par rayonnement des flammes et de la paroi perforée 2. En plus de ses fonctions de liaison mécanique et d'étanchéité entre les tubes venturis et la paroi perforée, cette plaque de support assure ainsi une fonction d'absorption et de diffusion thermique.

La plaque de support 3, peut être traitée, au moins dans la partie de sa surface qui est disposée en regard de la paroi perforée 2, pour qu'elle présente un bon coefficient d'absorption du rayonnement thermique. Par exemple, la surface de la plaque massive

3 peut être traitée de façon qu'elle présente une couleur sombre (notamment au moyen d'une peinture spéciale, au moyen d'une anodisation, ou au moyen d'une oxydation), et/ou de façon qu'elle présente une paroi rugueuse.

Dans le but de collecter une partie suffisante du rayonnement thermique de la nappe de flamme et de la grille dans les tubes venturis 4, pour des raisons qui seront vues ci-après, il est avantageux que les alésages 3b de la plaque de support 3 occupent une proportion assez importante de la surface de la plaque de support. Par exemple, ces alésages 3b peuvent présenter un diamètre D sensiblement égal à la largeur de l'évidement 3a de la plaque de support et l'écartement d entre deux alésages 3b successifs de la plaque de support peut être par exemple inférieur à la moitié de ce diamètre D.

Les tubes venturis 4 peuvent être réalisés par exemple en acier inoxydable ou en acier aluminé, et ils absorbent par leur surface intérieure le rayonnement thermique provenant de la nappe de flammes située au-dessus de la paroi perforée 2, et provenant également de la paroi perforée elle-même.

De plus, les tubes venturis 4 reçoivent de la chaleur par conduction depuis la plaque de support 3.

La chaleur reçue par rayonnement ou par conduction par les tubes venturis 4 est transmise à l'écoulement d'air et de gaz combustible qui transite dans ces tubes venturis. Eventuellement, pour augmenter cet échange thermique avec l'écoulement gazeux, il est possible de réaliser des ailettes axiales (non représentées) à l'intérieur des tubes venturis.

On obtient ainsi un préchauffage du mélange d'air et de gaz combustible, ce qui permet d'obtenir une meilleure inflammabilité du mélange, d'où une plus grande stabilité du front de flamme au-dessus de la grille.

Comme on peut le voir sur la figure 1, les tubes venturis 4 peuvent être réalisés chacun par assemblage de demi-coquilles 4a, 4b, en tôle emboutie, ces deux demi-coquilles étant assemblées de façon étanche l'une contre l'autre, notamment par sertissage ou soudure.

Lors du montage de la rampe de combustion, les parties supérieures des demi-coquilles 4a, 4b sont reçues dans une rainure 3d formée longitudinalement en partie inférieure de la plaque de support 3, et dans les parties élargies 3c des alésages 3b.

Comme représenté sur la figure 4, la plaque de support 3 peut éventuellement être commune aux différentes rampes de combustion du brûleur, de façon à former un ensemble monobloc. Dans ce cas, la plaque de support 3 peut comporter en partie supérieure des rainures longitudinales 3f qui reçoivent les bords longitudinaux rabattus des parois perforées 2. Cette disposition permet de diminuer le coût du brûleur et de simplifier sa réalisation, et facilite en outre la diffusion de la chaleur par la plaque de support

commune 3, d'autant plus que toutes les rampes de combustion du brûleur ne sont pas forcément simultanément en fonctionnement.

Eventuellement, comme représenté sur la figure 5, la plaque de support 3 peut être similaire à celle de la figure 4 et être équipée d'une paroi perforée 2 également commune aux différentes rampes de combustion. Cette paroi perforée 2 peut éventuellement comporter des pliures longitudinales parallèles 2c qui pénètrent dans les rainures 3f de la plaque de support 3, pour réaliser une étanchéité suffisante entre les chambres de répartition 1 des différentes rampes de combustion.

L'utilisation d'une paroi perforée 2 commune est avantageuse dans la mesure où elle diminue le coût du brûleur et le simplifie. Cette disposition ne risque pas de perturber le bon fonctionnement du brûleur, par exemple par transmission de chaleur d'une partie à l'autre de la paroi perforée commune, dans la mesure où la plaque de support massive tend précisément à diminuer efficacement la température de cette paroi perforée.

Selon une autre variante, non représentée, la plaque de support 3 de chaque rampe de combustion, ou éventuellement une plaque monobloc commune à toutes les rampes de combustion, pourrait être raccordée avec étanchéité à la partie supérieure d'une chambre recevant un mélange d'air et de gaz combustible sous pression, le brûleur étant alors de type à air soufflé.

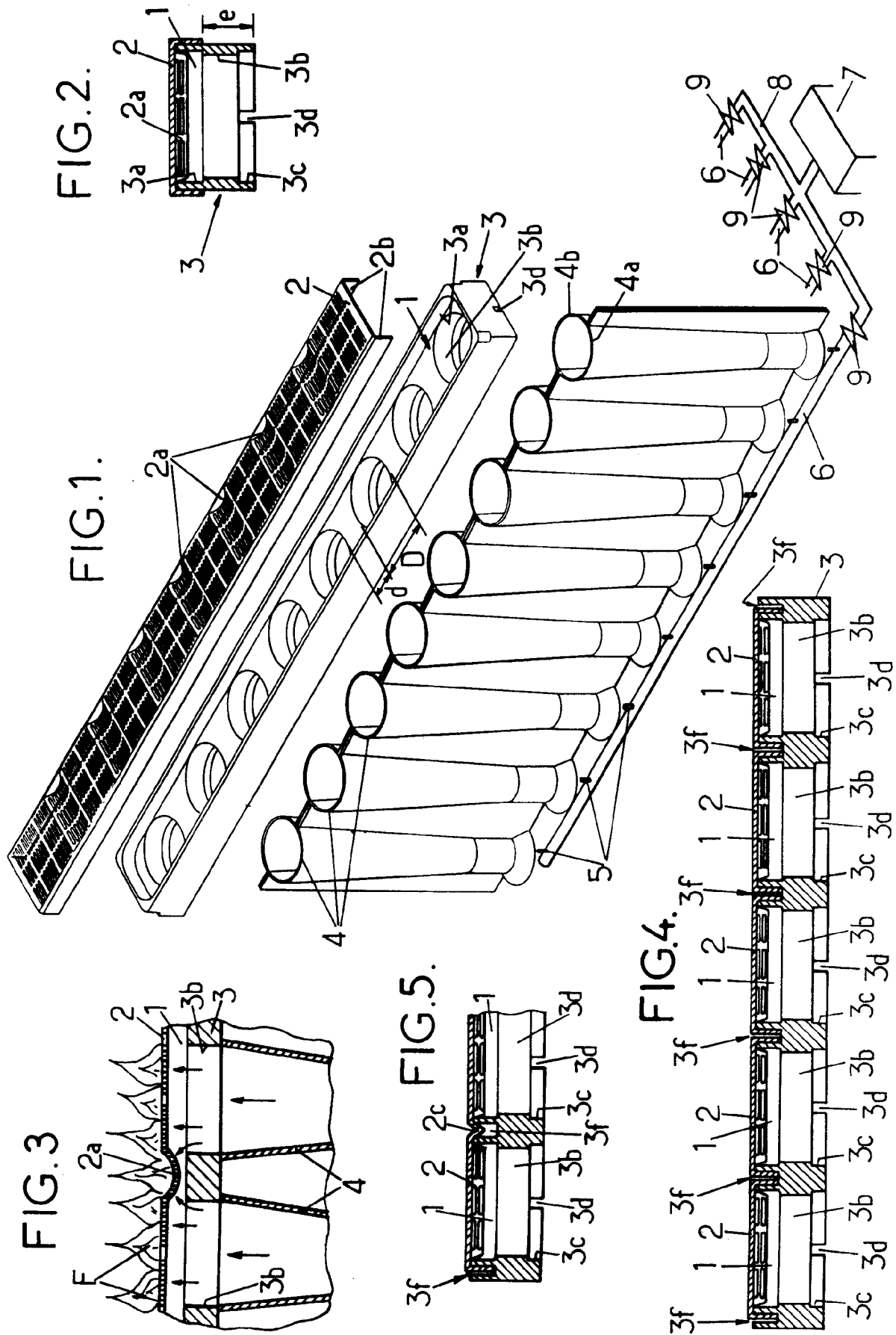
Au lieu d'une plaque massive 3 montée entre les tubes venturis 4 et la paroi perforée 2, chaque rampe de combustion du brûleur selon l'invention pourrait éventuellement comporter une pièce de tôle non massive, éventuellement refroidie par eau.

De plus, chaque rampe de combustion du brûleur pourrait éventuellement ne pas comporter de pièce intermédiaire entre les tubes venturis 4 et la paroi perforée 2, les tubes venturis étant alors réalisés par exemple comme divulgué dans le document FR-A-2 695 475 par assemblage de deux tôles embouties communes à tous les tubes venturis, ces tôles embouties formant également les parois latérales et le fond de la chambre de répartition 1.

Revendications

1. Brûleur à gaz comprenant au moins une chambre de répartition (1) qui est destinée à recevoir de l'air et un gaz combustible, et qui est partiellement délimitée par une paroi mince perforée (2) constituant une rampe de combustion et formant une extrémité aval de la chambre de répartition, cette chambre de répartition comprenant en outre une extrémité amont dotée d'une pluralité d'orifices d'alimentation (3b) disposés en regard de la paroi perforée (2) et alimentant la chambre

- de répartition (1) en air et en gaz, la paroi perforée (2) comportant des zones perforées (2a) qui ne sont pas situées directement en regard d'un orifice d'alimentation (3b),
caractérisé en ce que lesdites zones perforées de la paroi perforée qui ne sont pas situées directement en regard d'un orifice d'alimentation (3b) constituent des parties creusées (2a) vers l'extrémité amont de la chambre de répartition (1). 5
- 10
2. Brûleur selon la revendication 1, dans lequel les orifices d'alimentation (3b) sont disposés alignés selon une direction longitudinale, et les parties creusées (2a) de la paroi perforée sont disposées entre les orifices d'alimentation (3b). 15
3. Brûleur selon la revendication 2, dans lequel les parties creusées (2a) de la paroi perforée ont une forme sensiblement cylindrique présentant un axe parallèle à la paroi perforée et perpendiculaire à la direction d'alignement des orifices d'alimentation (3b). 20
4. Brûleur selon la revendication 3, dans lequel les parties creusées (2a) ont une forme cylindrique à section arrondie. 25
5. Brûleur selon la revendication 3, dans lequel les parties creusées (2a) ont une forme cylindrique à section sensiblement en forme de V. 30
6. Brûleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la paroi perforée (2) présente une forme générale plane, en dehors des parties creusées (2a), et dans lequel les orifices d'alimentation (3b) sont disposés dans un plan commun parallèle à la paroi perforée (2). 35
7. Brûleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque orifice d'alimentation (3b) est relié à un conduit d'alimentation (4) qui, au moins au voisinage de l'orifice d'alimentation (3b), présente un axe sensiblement perpendiculaire à la paroi perforée (2). 40
- 45
8. Brûleur selon la revendication 7, dans lequel les conduits d'alimentation sont des tubes venturis (4) alimentés chacun en gaz combustible par un injecteur (5). 50
9. Brûleur selon la revendication 8, dans lequel les différents tubes venturis (4) présentent des axes rectilignes parallèles et coplanaires. 55





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 95 40 0939

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.6)
A	GB-A-2 105 026 (FURIGAS (UK) LTD) * page 1, ligne 102 - page 2, ligne 5 * * figures 1-9 *	1,7-9	F23D14/04 F23D14/58
A,D	FR-A-2 695 457 (CHAFFOTEAUX ET MAURY) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F23D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 7 Août 1995	Examineur Phoa, Y
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 (P04C02)