



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 172 607 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
16.01.2002 Bulletin 2002/03

(51) Int Cl.7: **F23D 14/06**, F24C 3/12,
F24C 3/08

(21) Numéro de dépôt: **01401572.1**

(22) Date de dépôt: **15.06.2001**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:
• **Thiebaut, Ludovic**
95100 Argenteuil (FR)
• **Molla, Jean-Claude**
95250 Saint-Leu-La-Forêt (FR)

(30) Priorité: **10.07.2000 FR 0008976**

(74) Mandataire: **Lerner, François**
Lerner & Associés, 5, rue Jules Lefèbvre
75009 Paris (FR)

(71) Demandeur: **GAZ DE FRANCE (SERVICE
NATIONAL)**
F-75017 Paris (FR)

(54) **Brûleur à mélange de gaz et d'air à puissance accrue**

(57) L'invention concerne un brûleur (10) à mélange de gaz combustible et d'air comburant comprenant un corps (12) équipé d'au moins un moyen (14) support de flammes muni d'orifices (17) pour le passage à travers eux des gaz enflammés afin de former des flammes principales et un système d'alimentation en mélange de gaz relié au moyen (14) support de flammes.

Ce brûleur comprend en outre des moyens auxiliaires (30) de combustion comprenant au moins un injecteur (32) de gaz combustible sensiblement pur donnant

naissance aux flammes secondaires (F') en forme de jet turbulent sensiblement en direction desdites flammes principales avec les gaz enflammés desquelles il se mélange pour créer des flammes secondaires qui se développent entre les flammes principales, ou à la suite de celles-ci, de façon à apporter un surcroît de puissance au moyen (14) support de flammes avec lequel les moyens auxiliaires (30) de combustion coopèrent.

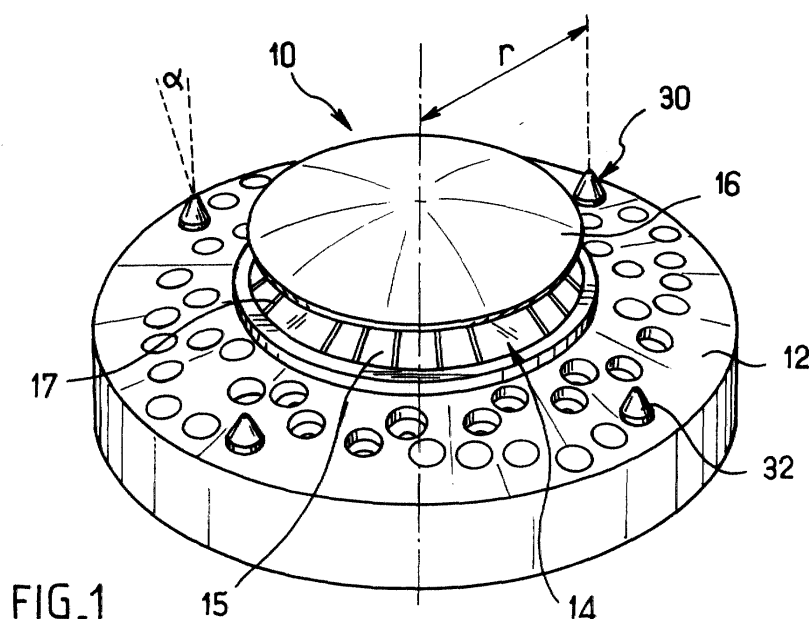


FIG.1

EP 1 172 607 A1

Description

[0001] Le domaine de l'invention est celui des brûleurs à mélange de gaz combustible et d'air comburant, en particulier à induction d'air et prémélange partiel de gaz et d'air, tels notamment que les brûleurs pour cuisinières industrielles ou particulières.

[0002] Dans ce domaine, on connaît déjà des brûleurs du type comprenant un corps équipé d'au moins un moyen support de flammes muni d'orifices pour le passage à travers eux de gaz enflammés afin de former des flammes principales, et un système d'alimentation en mélange de gaz combustible et d'air comburant relié au moyen support de flammes. Ces brûleurs, tout à fait typiques comme ceux à flammes bleues circulaires (ou en couronne) à induction d'air atmosphérique et prémélange partiel, présentent divers inconvénients notamment liés à leur rendement surfacique souvent insuffisant (en particulier en utilisation professionnelle) et/ou de pollution (rejet de gaz polluants). L'évolution de la demande du marché conduit d'une part à vouloir augmenter la puissance maximale de ces brûleurs tout en conservant leur encombrement, c'est-à-dire le rapport puissance/dimensions, et d'autre part à augmenter la plage d'utilisation (appelée "souplesse") qui est le rapport entre la puissance maximale et la puissance minimale disponible sur le brûleur. Compte tenu des contraintes normatives en matière d'émission polluantes (CO notamment), des contraintes de sécurité de fonctionnement et de l'état actuel de la technique, il devient difficile d'augmenter la densité de puissance pour une dimension (diamètre par exemple) de brûleur donné.

[0003] Il est décrit dans WO-A-98 30838 un perfectionnement à ce type de brûleur consistant en ce que le brûleur comprend en outre des moyens auxiliaires de combustion pour envoyer un flux gazeux sensiblement en direction desdites flammes principales avec les gaz enflammés desquelles il se mélange pour créer des flammes secondaires qui se développent entre les flammes principales, ou à la suite de celles-ci, de façon à apporter un surcroît de puissance au moyen support de flammes avec lequel les moyens auxiliaires de combustion coopèrent.

[0004] Cette association de deux moyens de production de chaleur est simple à mettre en oeuvre et permet un gain de puissance au niveau du mélange des flammes principales et secondaires.

[0005] Toutefois, l'invention vise à obtenir une densité de puissance au niveau des flammes principales du brûleur, bien supérieure à celle procurée par un brûleur, tel que décrit dans WO-A-98 30838, associant deux moyens de combustion différents à travers lequel s'échappe un même mélange gazeux.

[0006] Elle vise en outre à proposer une solution simple, fiable, pratique et peu onéreuse. Pour ce faire, elle propose que les moyens auxiliaires de combustion comprennent au moins un injecteur de gaz combustible sensiblement pur donnant naissance aux flammes secondaires en forme de jet turbulent.

dares en forme de jet turbulent.

[0007] Le jet turbulent ainsi créé dans l'environnement immédiat des flammes principales permet une combustion améliorée en raison de sa vitesse qui engendre un meilleur brassage de l'air environnant. Autrement dit, la combustion des flammes secondaires et la combustion du mélange de gaz combustible et d'air comburant interagissent, ce qui permet d'augmenter la densité de puissance procurée par un brûleur à mélange d'air combustible et de gaz comburant pour un niveau de pollution donné. En outre, le brassage d'air augmente le coefficient de transfert thermique au récipient à chauffer (casserole par exemple).

[0008] Afin d'optimiser l'allumage des moyens de combustion auxiliaires, il est prévu que le système d'alimentation du brûleur comprenne :

- des moyens pour déclencher l'ouverture de l'alimentation en gaz combustible des moyens auxiliaires de combustion uniquement lorsque les moyens support de flammes sont à puissance maximum, et
- des moyens pour déclencher la fermeture de l'alimentation en gaz combustible des moyens auxiliaires de combustion lorsque la puissance du moyen support de flammes passe sensiblement sous ladite puissance maximum.

[0009] Ainsi, les moyens de combustion auxiliaires ne se mettent en marche que lorsque la puissance du brûleur principal sera atteinte, de façon à "booster" ce brûleur d'un seul coup, par exemple pour augmenter très rapidement la puissance sous une casserole d'eau à chauffer, le tout sans augmenter la taille du brûleur.

[0010] Pour des raisons liées à la souplesse d'utilisation et à la facilité de conception et de fabrication du brûleur, il est prévu que les moyens support de flammes soient constitués par une tête de combustion alimentée par une source à mélange de gaz réglable en puissance, les flammes principales étant alors modulables et se développant alors sur le pourtour de cette tête, au niveau des orifices de passage des gaz enflammés, et que les moyens auxiliaires de combustion soient alors à réglage de type tout ou rien (ouvert fermé).

[0011] En particulier, pour une meilleure répartition des flammes, la tête de combustion sera de préférence à section circulaire et les injecteurs seront alors placés sur un cercle concentrique avec la tête de combustion et inclinés d'un angle non nul avec la verticale, le rayon du cercle et l'angle d'inclinaison étant alors choisis de telle sorte que les injecteurs pointent en direction de l'extrémité des flammes principales sortant de la tête de combustion. Les injecteurs pourront en particulier être au nombre de quatre régulièrement répartis sur un cercle et ils pointeront vers les orifices de sortie de la tête circulaire du brûleur, plus précisément vers l'extrémité des flammes principales sortant de cette tête de telle sorte que le gaz pur sortant des injecteurs soit propulsé vers l'extrémité desdites flammes principales.

[0012] Selon une variante de réalisation, la tête de combustion pourra être annulaire et présenter des orifices de passage du mélange de gaz adaptés pour que les flammes principales se développent vers le centre de ladite tête, et les injecteurs seront alors de préférence situés à l'intérieur de cet anneau et orientés de façon centrifuge, en direction des flammes principales, au niveau de leur extrémité. Cette structure réduit encore la taille du brûleur car les injecteurs sont disposés à l'intérieur de la tête.

[0013] En particulier, dans un souci de compacité du dispositif, la tête de combustion pourra intégrer directement les injecteurs des moyens auxiliaires de combustion.

[0014] L'invention concerne aussi un appareil de cuisson (tel qu'une cuisinière) ou de chauffage (chauffe-eau) équipé d'un brûleur tel que décrit, avec ses moyens auxiliaires de combustion.

[0015] L'invention et sa mise en oeuvre apparaîtront encore plus clairement à l'aide de la description qui va suivre, faite en référence aux dessins dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un brûleur conforme à l'invention,
- la figure 2 est une vue du dessus du brûleur de la figure 1,
- la figure 3 est une vue de côté de la figure 1,
- la figure 4 est un schéma d'alimentation en mélange de gaz pour le brûleur des figures précédentes, et
- la figure 5 est une vue en coupe d'une variante de réalisation de la figure 1.

[0016] Comme on peut le voir sur la figure 1, l'invention concerne un brûleur 10 à mélange de gaz comprenant un corps 12, typiquement en métal (par exemple en fonte d'aluminium) sur lequel est monté un moyen 14 support de flammes sous la forme d'une tête 15 de combustion sensiblement horizontale, par exemple en laiton, munie d'un chapeau 16. Cette tête de combustion 15 est par exemple ici de section circulaire de centre A, comme on peut le voir de façon plus précise sur la figure 2. Elle est également percée de plusieurs orifices latéraux 17 (voir figure 3) adaptés pour permettre le passage d'un prémélange de gaz enflammés (gaz naturel et air) pour la formation de flammes principales F (ou primaires) qui se développent en forme de couronne autour de la tête. Le brûleur 10 comprend également un système d'alimentation 20 relié en particulier à la tête de combustion. Il est décrit plus en détail un peu plus loin à l'aide de la figure 4.

[0017] Comme on peut le remarquer, le brûleur 10 est aussi muni de moyens 30 auxiliaires (ou secondaires) de combustion se présentant sous la forme d'un ou plusieurs injecteurs 32 faisant saillie du corps. Ces injecteurs 32, par exemple au nombre de quatre disposés concentriquement autour de la tête de combustion selon un cercle de centre A et de rayon R, sont alimentés en gaz combustible sensiblement pur (autrement dit ne

comprenant sensiblement que du gaz combustible, ou du moins pas de gaz comburant) à une pression de préférence constante. Ils sont indépendants de la tête de combustion 15 et fonctionnent en tout ou rien, alors que la tête de combustion est au contraire réglable en puissance de façon à donner naissance à des flammes modulables F. Ces injecteurs 32 coopèrent étroitement avec la tête de combustion 15 de façon à pouvoir apporter un surcroît localisé de puissance lorsque cela est désiré. Pour cela, les injecteurs 32 sont prévus pour envoyer un flux de gaz pur dirigé en direction des gaz en combustion formant les flammes sortant de la tête de combustion, et en particulier en direction du point H, à l'extrémité des flammes principales (voir figure 5).

[0018] On peut noter que les injecteurs 32 peuvent être inclinés en faisant un angle α non nul (positif ou négatif) avec la verticale, par exemple si on éloigne un peu les injecteurs du centre de la tête en augmentant le rayon R du cercle sur lequel ils se trouvent. Il est préférable de toujours choisir un diamètre de cercle et un angle α d'inclinaison tels que le jet de gaz sortant des injecteurs 32 pointe en direction des gaz en combustion formant les flammes principales pour qu'il se mélange à ceux-ci, et de préférence en direction du point d'extrémité desdites flammes principales de telle sorte que des flammes secondaires F' puissent se créer correctement à la suite ou entre les flammes principales, par interallumage avec celles-ci (les flammes principales deviennent alors des flammes "pilotes" des flammes secondaires).

[0019] Sur la variante de réalisation de la figure 5, les injecteurs 32 sont directement montés sur la tête de combustion 15 et non plus sur le corps 12. Dans ce cas, la tête 15 est de préférence annulaire et les flammes principales sont dirigées vers le centre A de la tête, tandis que les injecteurs sont placés au milieu de cet anneau et dirigés de préférence, comme pour la solution précédente, en direction, du point d'extrémité des flammes principales. Les injecteurs 32 pourront également être inclinés selon un angle α avec la verticale, et une distance minimale par rapport aux orifices périphériques de la tête doit quand même être respectée pour des questions de rendement.

[0020] Sur la figure 4, on voit représenté un schéma descriptif du système d'alimentation du brûleur. Ce système 20 comprend une première ligne 21 d'alimentation en gaz (gaz naturel par exemple) qui vient alimenter le dispositif de mélange (air atmosphérique + gaz naturel) de la tête de combustion 15 et qui est commandée par un robinet à sécurité 22 lié à un thermocouple 23. Une seconde ligne 24 dérive de la première ligne 22 de façon à alimenter les injecteurs 32 en gaz pur. L'admission de gaz vers les injecteurs 32 est commandée par l'utilisateur à l'aide d'une électrovanne 26 et un interrupteur marche arrêt 25. Pour assurer une sécurité maximum, l'admission de gaz aux injecteurs n'est autorisée que lorsque la tête de combustion est à plein débit grâce à un pressostat 27 connecté sur la ligne principale 21. Le

bouton marche arrêt ne peut donc être actionné que lorsque le pressostat a détecté que la tête de combustion était à puissance maximum.

[0021] Le fonctionnement de ce brûleur perfectionné, qui peut par exemple être monté sur une cuisinière à gaz traditionnelle (pour habitat) ou professionnelle (cuisine industrielle), est très simple. Lorsque l'utilisateur souhaite augmenter rapidement la puissance de chauffe du brûleur sous un plat ou une casserole, il met d'abord le moyen support de flamme au maximum de sa puissance en tournant un bouton de réglage prévu à cet effet. Ensuite, il actionne l'électrovanne 26 et l'interrupteur marche arrêt 25 (de type "tout ou rien" donc). Cela a pour effet d'injecter du gaz pur en direction de la couronne de flammes principales. Il se crée alors un jet turbulent de gaz qui se mélange aux gaz en combustion des flammes principales, provoquant la création de flammes secondaires F' qui viennent s'ajouter aux flammes principales. L'interallumage qui se crée entre les flammes principales et les flammes secondaires permet de stabiliser l'ensemble et d'assurer une combustion à haut rendement et à émission réduite de polluant (CO, Nox). A l'endroit des flammes principales, il y a donc un surcroît important de puissance qui permet, sans augmenter les dimensions de la tête de combustion, de chauffer un récipient très rapidement. La densité de chaleur présente sous le récipient est donc nettement augmentée par rapport aux brûleurs de l'art antérieur.

[0022] Une fois que le récipient et son contenu sont assez chauds, il suffit de réduire légèrement la puissance de la tête de combustion. Le pressostat détectant une baisse de pression en dessous de la pression maximum, il coupe automatiquement l'admission de gaz aux injecteurs, et le brûleur fonctionne de nouveau en mode normal, l'effet "surcroît ponctuel de puissance" disparaissant. Bien entendu, l'utilisateur peut, s'il le souhaite, commander lui-même l'arrêt des injecteurs à l'aide du bouton marche arrêt.

[0023] A titre d'exemple, pour une tête de combustion ayant une puissance maximale de 5,2 kW et une puissance minimum de 1,5 kW, il a été possible d'obtenir, à l'aide des injecteurs présentés ci avant, une puissance maximum de 7,5 kW avec une souplesse passant de 3,4 à 5, un temps de montée en température réduit de 30% et un rendement normatif passant de 55% à plus de 60%. Cela est en particulier dû au fait que l'écoulement du gaz combustible pur sortant des injecteurs est turbulent, ce qui a pour effet d'augmenter le coefficient de transfert thermique en direction du récipient à chauffer.

[0024] Ce brûleur est donc extrêmement simple à utiliser de même qu'à concevoir. Il est adaptable à de nombreux type d'appareils de cuisson ou de chauffage (non représentés), que ce soit des cuisinières, des chauffages au gaz, des chauffe-eau ou d'autres appareils équipés de brûleurs à prémélange partiel ou total qui peuvent nécessiter un surcroît de puissance facile à obtenir.

[0025] Par ailleurs, le surcoût de fabrication d'un tel

brûleur est très faible, il peut se nettoyer ou se démonter aussi facilement qu'un brûleur normal, il fonctionne de façon sûre et fiable, il est peu polluant. Enfin il possède une souplesse d'utilisation accrue.

[0026] Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisations présentés à titre d'exemple. Ainsi, la tête, et donc le brûleur au complet, peuvent avoir une forme autre que circulaire ou annulaire. Le nombre et la position des injecteurs peut aussi varier, en particulier en fonction de la forme de la tête. D'autres gaz peuvent également être utilisés à la place du gaz naturel tels que les gaz de pétroles ou les gaz manufacturés, par exemple.

Revendications

1. Brûleur (10) comprenant :

- un corps (12) équipé d'au moins un moyen (14) support de flammes muni d'orifices (17) pour le passage à travers eux d'un mélange de gaz enflammés afin de former des flammes principales (F), et
- un système d'alimentation (20) en mélange de gaz combustible et d'air comburant relié au moyen (14) support de flammes,
- des moyens auxiliaires (30) de combustion pour envoyer un flux gazeux (G) sensiblement en direction desdites flammes principales avec les gaz enflammés desquelles il se mélange pour créer des flammes secondaires (F') qui se développent entre les flammes principales (F), ou à la suite de celles-ci, de façon à apporter un surcroît de puissance au moyen (14) support de flammes avec lequel les moyens auxiliaires (30) de combustion coopèrent, **caractérisé en ce que** les moyens auxiliaires (30) de combustion comprennent au moins un injecteur (32) de gaz combustible sensiblement pur donnant naissance aux flammes secondaires (F') en forme de jet turbulent.

2. Brûleur (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le système d'alimentation (20) comprend :

- des moyens (25, 26, 27) pour déclencher l'ouverture de l'alimentation en gaz combustible des moyens (30) auxiliaires de combustion uniquement lorsque les moyens (14) support de flammes sont à puissance maximum, et
- des moyens (25, 26, 27) pour déclencher la fermeture de l'alimentation en gaz combustible des moyens (30) auxiliaires de combustion lorsque la puissance du moyen (14) support de flammes passe sensiblement sous ladite puissance maximum.

3. Brûleur (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** :

- les moyens (14) support de flammes sont constitués par une tête de combustion (15) alimentée par une source à mélange de gaz combustible et d'air comburant réglable en puissance, les flammes principales (F) étant alors modulables et se développant alors sur le pourtour de cette tête, au niveau des orifices (17) de passage du mélange de gaz enflammés, et 5 10
- les moyens auxiliaires (30) de combustion sont à réglage de type tout ou rien.

4. Brûleur (10) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** :

- la tête de combustion (15) est à section circulaire,
- les injecteurs (32) sont disposés de façon concentrique avec la tête de combustion selon un cercle ayant un rayon (r) et ils sont inclinés en faisant un certain angle (α) avec la verticale, et
- le rayon (r) du cercle et l'angle (α) d'inclinaison sont choisis de telle sorte que les injecteurs (32) pointent en direction du point d'extrémité (H) des flammes principales (F). 20 25

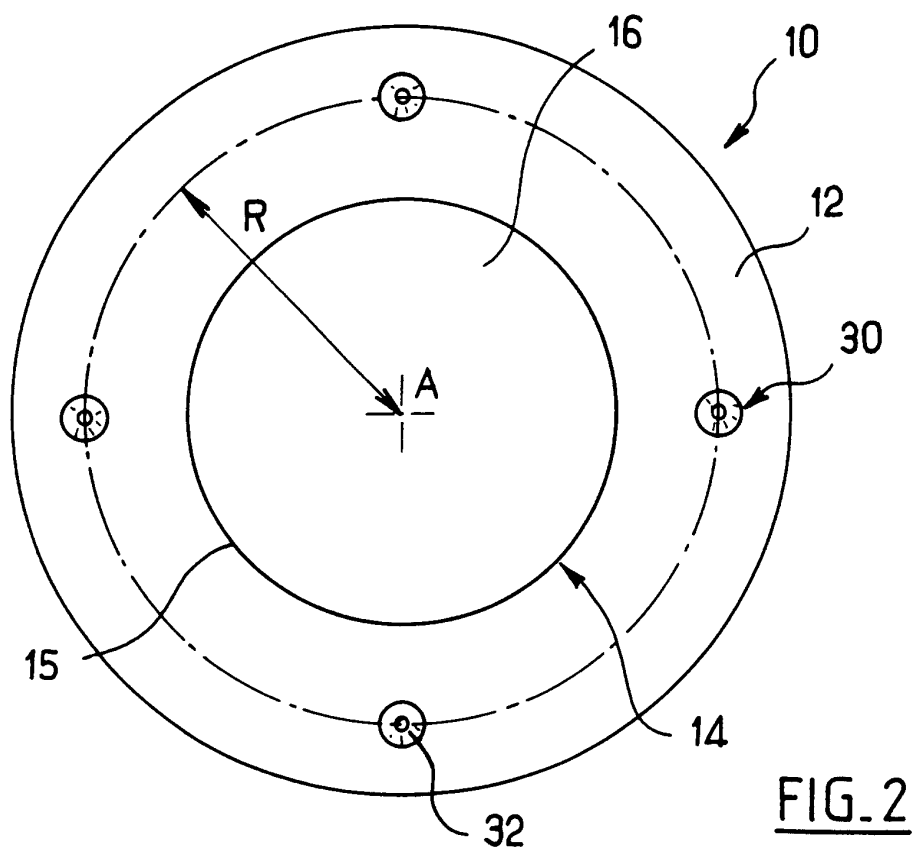
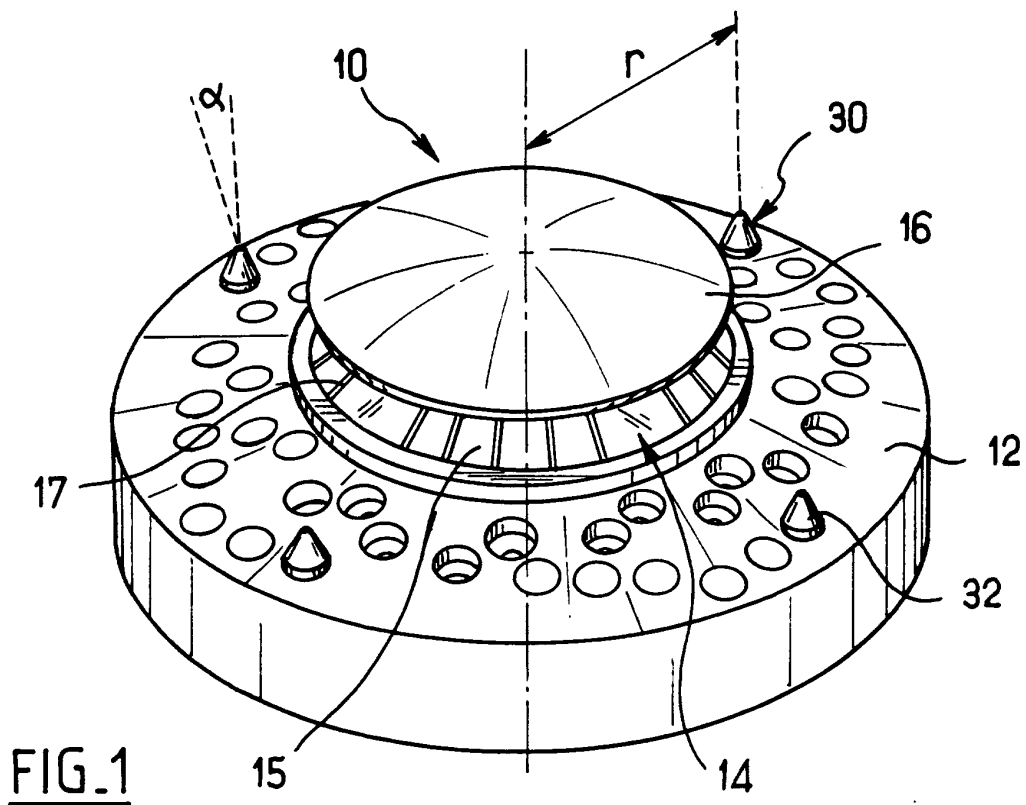
5. Brûleur (10) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la tête de combustion (15) est de type annulaire et présente des orifices (17) de passage du mélange de gaz adaptés pour que les flammes principales (F) se développent vers le centre (A) de ladite tête (15), et les injecteurs (32) sont situés à l'intérieur de l'anneau et orientés de façon centrifuge, en direction du point d'extrémité (H) des flammes principales (F). 30 35

6. Brûleur (10) selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** la tête de combustion (15) intègre directement les injecteurs (32) des moyens auxiliaires (30) de combustion. 40

7. Appareil de cuisson ou de chauffage équipé d'un brûleur (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes. 45

50

55



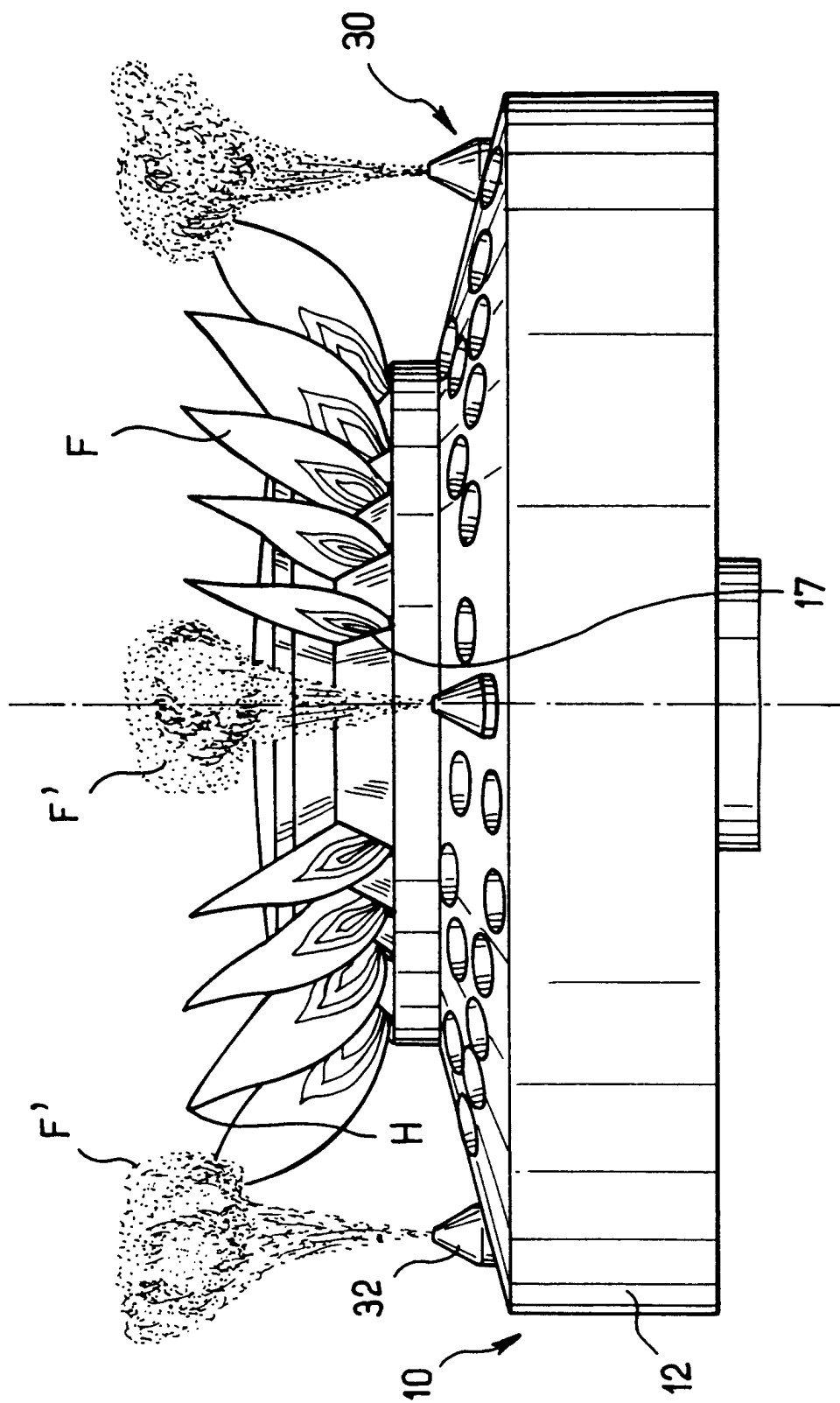


FIG. 3

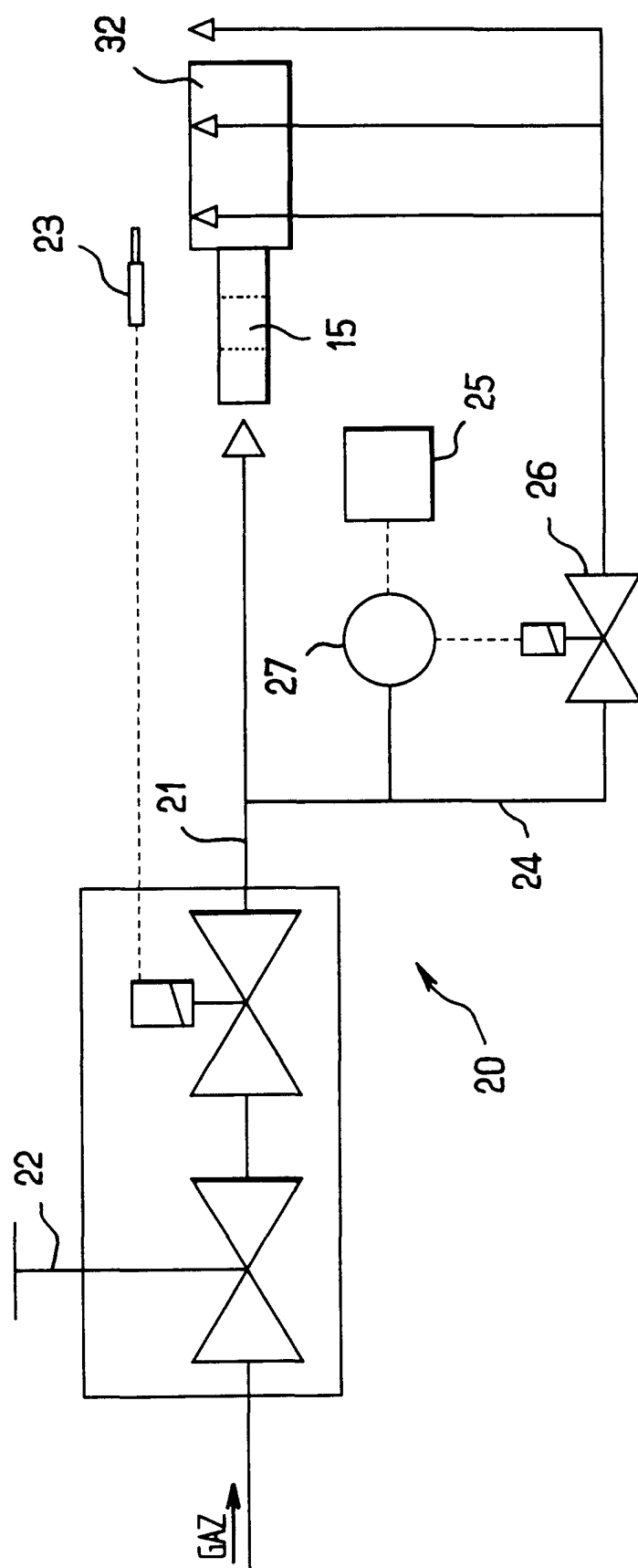


FIG. 4

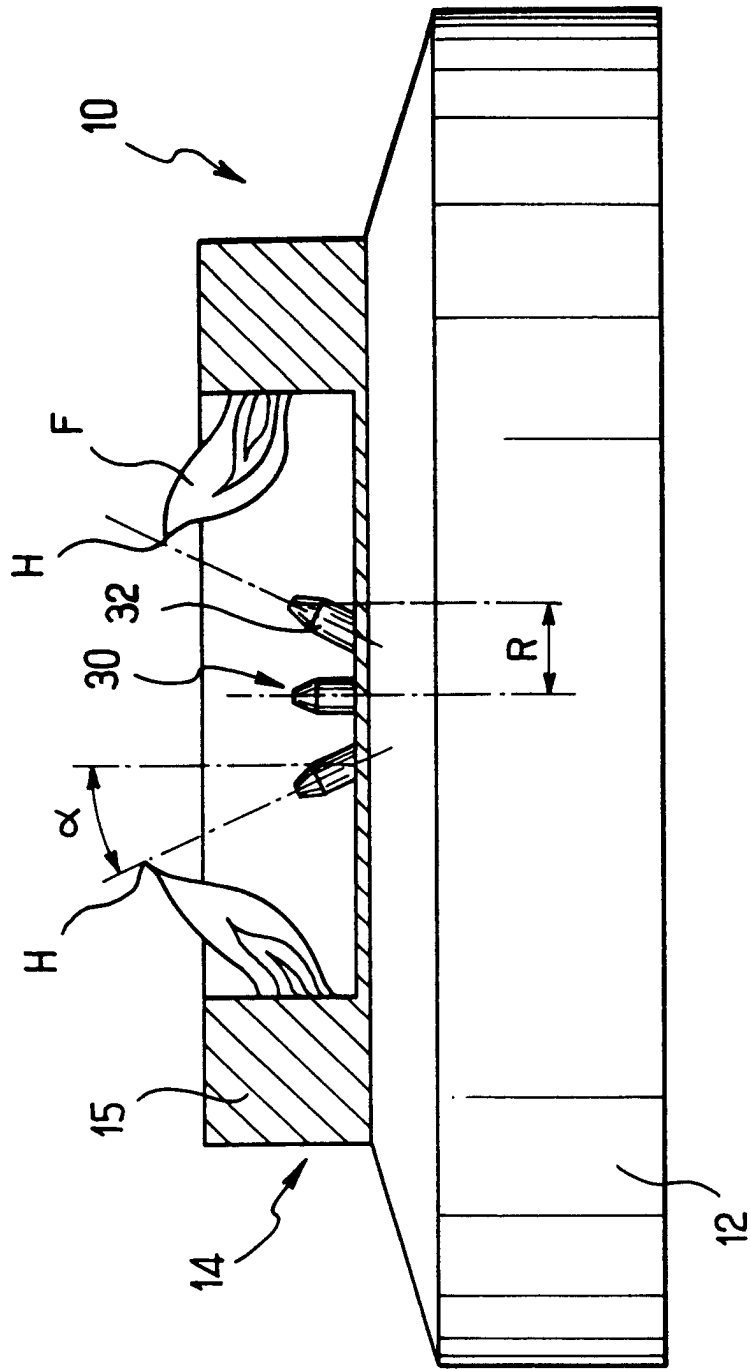


FIG.5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 40 1572

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.7)
D,A	WO 98 30838 A (SIGLER KENT K ;MARTIN DAVID D (US); ROBERTSHAW CONTROLS CO (US)) 16 juillet 1998 (1998-07-16) * page 3, ligne 17 - ligne 31 * * page 5, ligne 5 - page 6, ligne 14 * * page 8, ligne 1 - ligne 9 * * figures 1,3,4 * ---	1,2,7	F23D14/06 F24C3/12 F24C3/08
A	EP 0 485 645 A (MIRALFIN SRL) 20 mai 1992 (1992-05-20) * colonne 2, ligne 1 - ligne 10 * * colonne 3, ligne 7 - ligne 15 * * colonne 4, ligne 40 - ligne 57 * * figures 1,2 * ---	1,7	
A	DE 44 34 742 A (IMP WERKE GMBH & CO) 4 avril 1996 (1996-04-04) * colonne 1, ligne 64 - colonne 2, ligne 1 * * colonne 2, ligne 59 - colonne 4, ligne 21 * * figures 1-3 * ---	1,2,7	
A	GB 628 196 A (BROCKHOUSE & COMPANY LTD) 24 août 1949 (1949-08-24) * page 3, ligne 92 - page 4, ligne 9 * * page 4, ligne 53 - ligne 94 * * figures 1,2 * ---	1,7	F23D F24C
A	DE 524 547 C (VOSSWERKE AKT.-GES.) 23 avril 1931 (1931-04-23) * le document en entier * -----	1,7	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 12 octobre 2001	Examineur Mougey, M
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 03/92 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 40 1572

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

12-10-2001

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
WO 9830838	A	16-07-1998	WO	9830838 A1	16-07-1998
EP 0485645	A	20-05-1992	EP	0485645 A1	20-05-1992
			AT	149662 T	15-03-1997
			DE	69030090 D1	10-04-1997
			DE	69030090 T2	28-08-1997
DE 4434742	A	04-04-1996	DE	4434742 A1	04-04-1996
GB 628196	A	24-08-1949	AUCUN		
DE 524547	C		AUCUN		

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82