



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 279 895 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
29.01.2003 Bulletin 2003/05

(51) Int Cl.7: **F23D 11/40**

(21) Numéro de dépôt: **01420170.1**

(22) Date de dépôt: **25.07.2001**

(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:
• **Leal, Manuel**
74100 Entrembieres (FR)
• **Haile, Edward**
74370 Saint-Martin-Bellevue (FR)

(71) Demandeur: **Compagnie Europeenne de Bruleurs**
74100 Annemasse (FR)

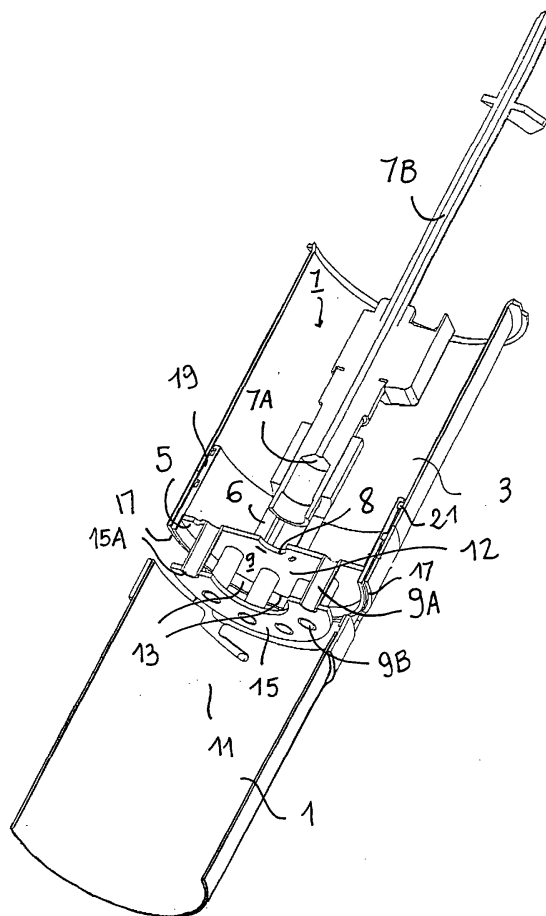
(74) Mandataire: **Moinas, Michel**
Cabinet Michel Moinas
13 Chemin du Levant
01210 Ferney-Voltaire (FR)

(54) **Tête de combustion d'un brûleur comprenant une zone de pré-vaporisation du combustible liquide**

(57) Une tête de combustion d'un brûleur à combustible liquide et à comburant gazeux comprend un compartiment avant (1) et un compartiment arrière (3) séparés par un disque de séparation (5) et des moyens (7,9) pour injecter respectivement un combustible liquide et un comburant gazeux depuis le compartiment arrière dans une zone de mélange (11) du compartiment avant. Des passages (13) sont ménagés dans le moyen (9) d'injection du comburant gazeux pour permettre à des gaz brûlés de recirculer dans la zone de mélange (11).

Selon l'invention, le moyen (9) d'injection du comburant gazeux débouche dans le compartiment avant en aval par rapport au moyen (7) d'injection du combustible liquide pour créer en amont de la zone de mélange (11) une zone de vaporisation (12) du combustible liquide par les gaz brûlés recirculant.

Avantageusement, le moyen (9) d'injection du comburant gazeux comprend un organe de stabilisation de flamme (15) fixé à son embouchure (9B) dans le compartiment avant.



EP 1 279 895 A1

Description

[0001] L'invention se rapporte à une tête de combustion d'un brûleur à combustible liquide et à comburant gazeux, et plus particulièrement à une tête de combustion comprenant un compartiment avant et un compartiment arrière séparés par un disque de séparation et des moyens pour injecter respectivement un combustible liquide et un comburant gazeux depuis le compartiment arrière dans une zone de mélange du compartiment avant.

[0002] Une tête de combustion de ce type est connue des documents DE-A-4 209 220 et DE-A-3 430 010. Le moyen pour injecter le combustible liquide comprend une buse disposée dans le compartiment arrière et débouchant dans le compartiment avant par une ouverture centrale du disque de séparation. Le moyen pour injecter le comburant gazeux comprend des ouvertures formées dans le disque de séparation et disposées de façon périphérique par rapport à l'ouverture centrale. Le combustible liquide et le comburant gazeux sont injectés dans une zone de mélange du compartiment avant délimitée par un tube de mélange. Ce dernier est muni d'ouvertures pour permettre à des gaz brûlés résultant de la combustion du combustible et du comburant de recirculer dans la zone de mélange. La recirculation des gaz brûlés permet de diminuer la quantité d'émission polluante de la tête de combustion. Il convient de noter que dans ces documents, les ouvertures de recirculation ménagées dans le tube de mélange sont disposées en aval par rapport aux ouvertures d'injection du comburant gazeux. De surcroît, les moyens d'injection du combustible liquide et du comburant gazeux débouchent l'un et l'autre dans le compartiment avant au lieu même du disque de séparation de la tête de combustion.

[0003] Une tête de combustion du type rappelé précédemment est également connue du document EP-A-386 732. Le moyen d'injection du comburant gazeux comprend des tubes fixés au disque de séparation, ouverts d'une part sur le compartiment arrière et débouchant d'autre part dans le compartiment avant en amont par rapport à la buse d'injection du combustible liquide. De surcroît, les tubes sont séparés les uns des autres pour former des voies de recirculation des gaz brûlés autour de la buse d'injection du combustible liquide. Par la disposition relative de la buse d'injection du combustible liquide et des tubes d'injection du comburant gazeux, ce dernier pénètre dans la zone de mélange et est réchauffé par la recirculation des gaz brûlés en amont de l'injection du combustible liquide.

[0004] Dans ces têtes de combustion connues, le combustible liquide est progressivement vaporisé au fur et mesure de son mélange avec le comburant gazeux et avec les gaz brûlés recirculant dans la zone de mélange. La présence dans cette zone du combustible liquide, par exemple sous forme de gouttelettes, diminue l'homogénéité du mélange avec le comburant gazeux

et affecte le rendement de combustion de la tête de combustion ainsi que la proportion des émissions polluantes.

[0005] Une tête de combustion d'un brûleur à combustible liquide et à comburant gazeux, comprenant un compartiment avant et un compartiment arrière séparés par un disque de séparation et des moyens pour injecter respectivement un combustible liquide et un comburant gazeux depuis le compartiment arrière dans une zone de mélange du compartiment avant, le moyen d'injection du comburant gazeux débouchant dans le compartiment avant en aval par rapport au moyen d'injection du combustible liquide est connue du document WO-A-88 03 249. Le moyen pour injecter le comburant gazeux comprend une double coque annulaire fixée au disque de séparation, ouverte d'une part sur le compartiment arrière et débouchant d'autre part sur le compartiment avant. Toutefois, la paroi extérieure de la double coque annulaire est fermée à la recirculation des gaz brûlés pour favoriser un échange thermique avec le comburant gazeux et ainsi préchauffer ce dernier avant son mélange avec le combustible liquide dans la zone de mélange. Cet agencement conduit là encore à une vaporisation du combustible liquide dans la zone même de mélange et par voie de conséquence à une homogénéité incomplète en phase gazeuse du mélange.

[0006] L'un des buts de l'invention est de concevoir une tête de combustion d'un brûleur à combustible liquide et à comburant gazeux permettant d'augmenter l'homogénéité en phase gazeuse du combustible et du comburant pour augmenter le rendement de combustion de la tête et pour diminuer les émissions polluantes.

[0007] A cet effet, l'invention a pour objet une tête de combustion d'un brûleur à combustible liquide et à comburant gazeux, comprenant un compartiment avant et un compartiment arrière séparés par un disque de séparation et des moyens pour injecter respectivement un combustible liquide et un comburant gazeux depuis le compartiment arrière dans une zone de mélange du compartiment avant, des passages étant ménagés dans le moyen d'injection du comburant gazeux pour permettre à des gaz brûlés résultant de la combustion du combustible et du comburant de recirculer dans la zone de mélange, caractérisée en ce que le moyen d'injection du comburant gazeux débouche dans le compartiment avant en aval par rapport au moyen d'injection du combustible liquide pour créer en amont de la zone de mélange avec le comburant gazeux une zone de vaporisation par les gaz brûlés recirculant du combustible liquide injecté.

[0008] La vaporisation du combustible liquide en amont de la zone de mélange permet d'augmenter l'homogénéité gazeuse du mélange. D'où il résulte une augmentation du rendement de combustion et une diminution des émissions polluantes.

[0009] Selon une conception avantageuse de l'invention, le moyen d'injection du comburant gazeux comprend un organe de stabilisation de flamme fixé à son

embouchure dans le compartiment avant de la tête de combustion.

[0010] L'organe de stabilisation fixé à l'embouchure du moyen d'injection du comburant gazeux dans le compartiment avant permet de stabiliser la flamme par rapport à des variations de débit d'injection du combustible liquide ou du comburant gazeux. La stabilisation de la flamme résulte en une diminution des variations de pression dans le compartiment avant de la tête de combustion et par voie de conséquence en une diminution du niveau sonore de la tête de combustion en fonctionnement. Il convient de noter que la recirculation des gaz brûlés, favorable à la réduction des émissions polluantes, entraîne généralement une augmentation des variations de pression dans le compartiment avant et par suite du niveau sonore de fonctionnement. La forme avantageuse de l'invention qui vient d'être décrite présente d'autant plus d'intérêt qu'elle permet à la fois de réduire le niveau sonore de fonctionnement et les émissions polluantes de la tête de combustion.

[0011] D'autres avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description d'un mode de réalisation illustré par la figure 1 unique montrant une vue mixte en coupe et en perspective d'une tête de combustion selon l'invention.

[0012] Une tête de combustion d'un brûleur à combustible liquide et à comburant gazeux comprend, figure 1, un compartiment avant 1 et un compartiment arrière 3 séparés par un disque de séparation 5. Dans l'exemple de la figure 1, les deux compartiments avant et arrière sont formés dans un tube cylindrique.

[0013] Un moyen 7 pour injecter un combustible liquide, par exemple un fuel, comprend une buse d'injection 7A alimentée par une ligne de gicleur 7B. La buse d'injection 7A et la ligne de gicleur 7B sont disposées dans l'axe du compartiment arrière 3 au moyen de bras de support non représentés. Le combustible liquide est injecté du compartiment arrière 3 dans le compartiment avant 1 à travers une ouverture centrale 8 du disque de séparation 5. Dans l'exemple de la figure 1, le disque de séparation 5 est porté par le moyen d'injection 7 par des bras de fixation 6. Le combustible liquide est injecté dans le compartiment avant 1 sous forme de gouttelettes par un atomiseur non représenté, disposé en aval de la buse d'injection 7A.

[0014] Un moyen 9 pour injecter un comburant gazeux, par exemple de l'air, comprend des tubes 9A fixés au disque de séparation 5, ouverts d'une part sur le compartiment arrière 3 et débouchant d'autre part dans le compartiment avant 1. Le comburant gazeux est injecté depuis le compartiment arrière 3 dans le compartiment avant 1 par exemple par un ventilateur non représenté, disposé dans le compartiment arrière 3. Le comburant gazeux et le combustible liquide sont injectés dans le compartiment avant 1, en aval par rapport au disque de séparation 5, dans une zone de mélange 11 où une flamme de combustion prend naissance. Les tubes 9A sont séparés les uns des autres sur le disque

de séparation 5 pour former des passages de recirculation dans la zone de mélange 11 des gaz brûlés résultant de la combustion du combustible et du comburant.

[0015] Selon l'invention, les tubes 9A du moyen d'injection 9 du comburant gazeux débouchent dans le compartiment avant 1 en aval par rapport à la buse d'injection 7A du combustible liquide. L'embouchure 9B de ces tubes 9A crée ainsi en amont de la zone de mélange 11 une zone 12 où les gaz brûlés recirculant à travers les passages 13 ménagés entre les tubes 9A fournissent l'énergie thermique nécessaire à la vaporisation des gouttelettes du combustible liquide injecté par la buse d'injection 7A. Comme indiqué précédemment, la vaporisation en amont de la zone de mélange 11, du combustible liquide injecté par les gaz recirculant permet d'homogénéiser en phase gazeuse le mélange du combustible et du comburant.

[0016] Selon un autre mode d'exécution de l'invention non représenté, les tubes 9A du moyen d'injection 9 sont remplacés par une double coque annulaire fixée au disque de séparation 5, ouverte d'une part sur le compartiment arrière 3 et débouchant d'autre part sur le compartiment avant 1 en aval par rapport à la buse d'injection 7A et pourvue de canaux traversant pour la recirculation des gaz brûlés dans la zone de vaporisation 12.

[0017] Selon une conception avantageuse de l'invention, le moyen d'injection du comburant gazeux 9 comprend un organe de stabilisation de flamme 15 fixé à son embouchure dans le compartiment avant 1. Dans l'exemple illustré par la figure 1, l'organe de stabilisation est une plaque annulaire 15 fixée à l'embouchure 9B des tubes 9A du moyen d'injection 9 du comburant gazeux et percée d'ouvertures 15A permettant l'injection du comburant gazeux.

[0018] Comme indiqué précédemment, cette forme avantageuse de l'invention présente d'autant plus d'intérêt qu'elle permet à la fois de réduire le niveau sonore de fonctionnement et les émissions polluantes de la tête de combustion.

[0019] Dans l'exemple de la figure 1, les gaz brûlés peuvent non seulement recirculer de façon interne au compartiment avant 1 de la tête de combustion mais également de façon externe par des ouvertures de recirculation 17 formées dans le compartiment avant 1 en aval du disque de séparation 5. D'une façon avantageuse, les ouvertures de recirculation externe 17 sont ménagées en amont de l'embouchure 9B des tubes 9A du moyen d'injection 9 du comburant gazeux pour permettre aux gaz recirculant de façon externe au compartiment avant 1 de pénétrer dans la zone de vaporisation 12. De préférence, les moyens d'injection 7 et 9 respectivement du combustible liquide et du comburant gazeux forment avec le disque de séparation 5 un équipement mobile en coulissement jointif par rapport au compartiment arrière 3 pour plus ou moins obturer les ouvertures de recirculation externe 17 des gaz brûlés. Le coulissement jointif est assuré, dans l'exemple de la figure

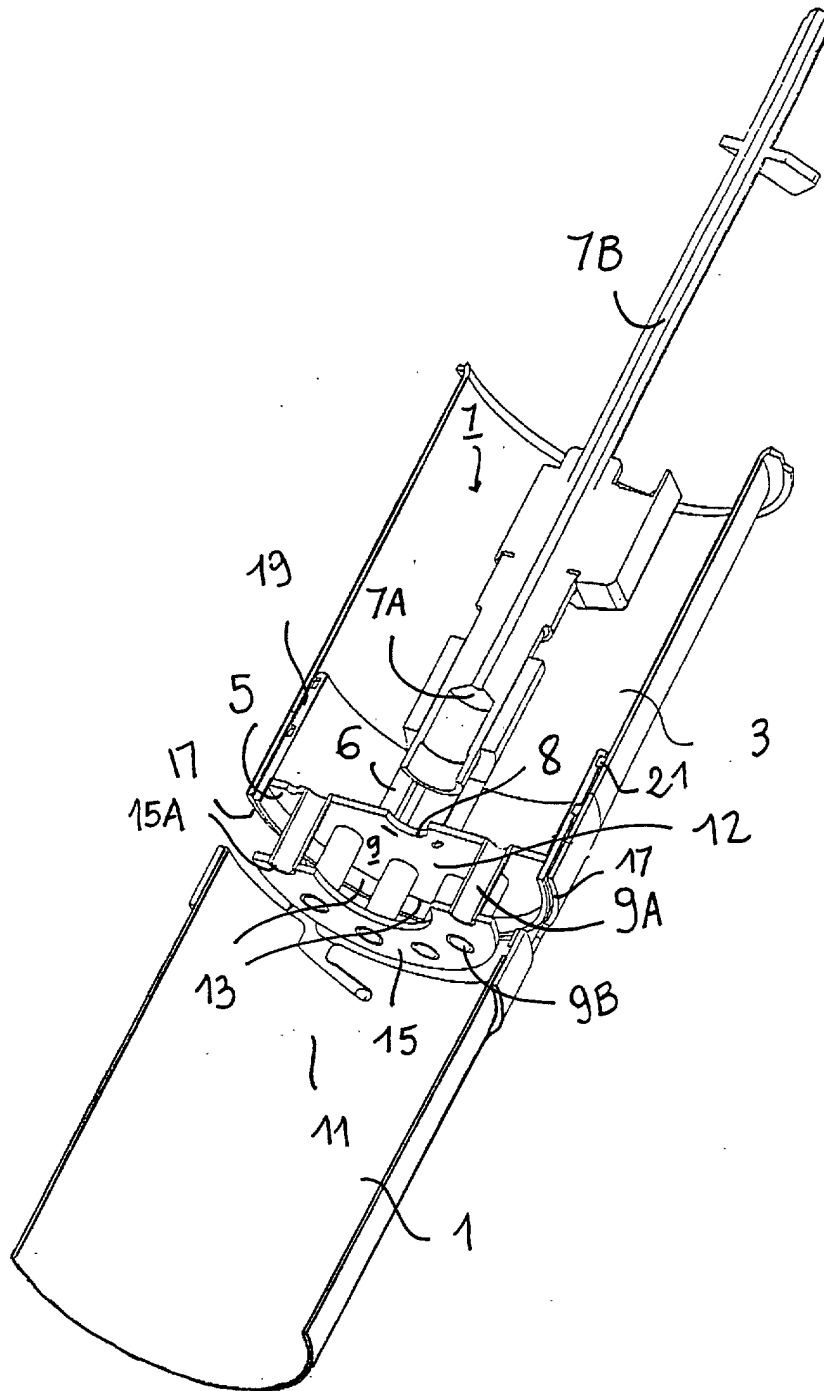
1, par une bague 19 comprenant des rainures annulaires pour loger des segments élastiques ou des joints toriques 21.

boucher dans la zone de vaporisation (12).

5

Revendications

1. Tête de combustion d'un brûleur à combustible liquide et à comburant gazeux, comprenant un compartiment avant (1) et un compartiment arrière (3) séparés par un disque de séparation (5) et des moyens (7,9) pour injecter respectivement un combustible liquide et un comburant gazeux depuis le compartiment arrière dans une zone de mélange (11) du compartiment avant, des passages (13) étant ménagés dans le moyen (9) d'injection du comburant gazeux pour permettre à des gaz brûlés résultant de la combustion du combustible et du comburant de recirculer dans la zone de mélange (11), **caractérisée en ce que** le moyen (9) d'injection du comburant gazeux débouche dans le compartiment avant en aval par rapport au moyen (7) d'injection du combustible liquide pour créer en amont de la zone de mélange (11) avec le comburant gazeux une zone de vaporisation (12) par les gaz brûlés recirculant du combustible liquide injecté. 10 15 20 25
2. Tête de combustion selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le moyen (9) d'injection du comburant gazeux comprend une pluralité de tubes (9A) débouchant (9B) dans le compartiment avant en aval par rapport au moyen d'injection du combustible liquide. 30 35
3. Tête de combustion selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le moyen d'injection du comburant gazeux comprend une double coque annulaire débouchant dans le compartiment avant en aval par rapport au moyen d'injection du combustible liquide et pourvue de canaux traversants pour la recirculation des gaz brûlés. 40
4. Tête de combustion selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** le moyen (9) d'injection du comburant gazeux comprend un organe de stabilisation de flamme (15) fixé à son embouchure (9B) dans le compartiment avant. 45
5. Tête de combustion selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** l'organe de stabilisation (15) est une plaque annulaire percée d'ouvertures (15A) pour l'injection du comburant gazeux. 50
6. Tête de combustion selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le compartiment avant est pourvu d'ouvertures de recirculation externe (17) disposées en aval du disque de séparation pour dé- 55





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 42 0170

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)
A	DE 199 17 662 A (ELCO KLOECKNER HEIZTECH GMBH) 2 novembre 2000 (2000-11-02) * colonne 3, ligne 17 - colonne 4, ligne 26; figure 1 *	1	F23D11/40
A,D	EP 0 386 732 A (OERTLI WAERMETECHNIK AG) 12 septembre 1990 (1990-09-12) * le document en entier *		
A,D	DE 34 30 010 A (DEUTSCHE FORSCH LUFT RAUMFAHRT) 27 février 1986 (1986-02-27)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F23D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche MUNICH		Date d'achèvement de la recherche 19 décembre 2001	Examineur Theis, G
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 (P04002)

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

EP 01 42 0170

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.

19-12-2001

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
DE 19917662	A	02-11-2000	DE	19917662 A1	02-11-2000
EP 0386732	A	12-09-1990	CH	678100 A5	31-07-1991
			AT	110837 T	15-09-1994
			DE	59006932 D1	06-10-1994
			EP	0386732 A2	12-09-1990
DE 3430010	A	27-02-1986	DE	3430010 A1	27-02-1986
			AT	34447 T	15-06-1988
			CA	1259557 A1	19-09-1989
			DE	3562819 D1	23-06-1988
			DK	370785 A ,B,	17-02-1986
			EP	0175875 A1	02-04-1986
			FI	853128 A ,B,	17-02-1986
			JP	1617011 C	12-09-1991
			JP	2040924 B	13-09-1990
			JP	61125511 A	13-06-1986
			NO	853217 A ,B,	17-02-1986
			NO	883717 A ,B,	17-02-1986
			US	4629414 A	16-12-1986

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