



(11)

EP 1 074 790 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
07.02.2001 Bulletin 2001/06

(51) Int Cl.⁷: **F23C 9/08**, F23D 17/00,
F23D 14/78

(21) Numéro de dépôt: **00430026.5**

(22) Date de dépôt: **27.07.2000**

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

(72) Inventeurs:

- **Gauthier, Jean-Claude**
13007 Marseille (FR)
- **Bury, Frédéric**
13190 Allauch (FR)

(30) Priorité: 04.08.1999 FR 9910296

(74) Mandataire: **Domange, Maxime et al**
Cabinet Beau de Lomenie,
232, avenue du Prado
13295 Marseille Cedex 08 (FR)

(71) Demandeur: **ENTREPRISE GENERALE
DE CHAUFFAGE INDUSTRIEL PILLARD**
13272 Marseille Cédex 08 (FR)

(54) **Brûleur à recirculation de fumées**

(57) La présente invention a pour objet des perfectionnements apportés aux brûleurs industriels à combustible liquide ou gazeux.

Le secteur technique de l'invention est le domaine de la fabrication de brûleurs industriels.

Selon l'invention, un brûleur (1) à combustible gazeux comporte un conduit central (10) de transport de combustible, un conduit central (2) de transport d'air entourant ledit conduit central de combustible et plusieurs

conduits périphériques (13) de transport de combustible gazeux ; lesdits conduits périphériques s'étendent en partie au moins à l'extérieur du conduit central de transport d'air, le brûleur comporte en outre un tronçon rectiligne de conduit (22) de circulation de fumées qui est disposé dans le prolongement de chaque buse (14) équipant les conduits périphériques (13), et les conduits (22) d'aspiration de fumées sont fixés sur le brûleur, à l'extérieur du conduit (2) de transport d'air, par une liaison (101) favorisant leur refroidissement.

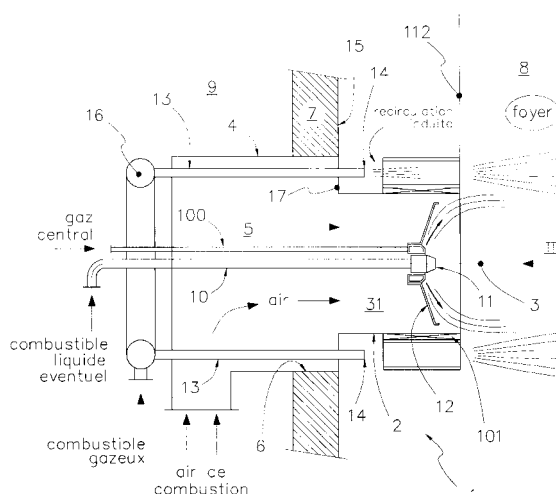


Fig. 1

Description

[0001] La présente invention a pour objet des perfectionnements apportés aux brûleurs industriels à combustible liquide ou gazeux.

[0002] Le secteur technique de l'invention est le domaine de la fabrication de brûleurs industriels.

[0003] La présente invention a plus particulièrement pour objet des perfectionnements de brûleurs à combustible gazeux à très faible émission d'oxyde d'azote comportant des moyens d'injection primaires de gaz combustible disposés au centre du brûleur et des moyens d'injection secondaires périphériques, et destinés à être montés soit dans un orifice prévu pour cela dans le mur d'une enceinte, telle que la chambre de combustion ou foyer d'un four ou d'une chaudière, soit en partie centrale d'un conduit de circulation de gaz d'échappement de turbine d'une installation de co-génération d'énergie électrique et thermique, afin de réchauffer ces gaz d'échappement.

[0004] Pour réduire la teneur en oxyde d'azote des fumées, il est connu de réduire la teneur en oxygène libre des gaz dans la flamme pour éviter une trop forte combinaison de celui-ci avec l'azote de l'air, et de limiter la température maximale de la flamme. Pour réduire la teneur en oxygène dans la flamme et pour réduire la température de flamme, une solution est de recycler une partie des fumées présentes dans le foyer : il est connu de réaliser cette recirculation au moyen de systèmes d'éjection qui utilisent la dépression créée par l'éjection du combustible.

[0005] Par ailleurs, il est connu que, pour limiter la température maximale de flamme, on peut étager la combustion, c'est-à-dire qu'au lieu de mettre en présence dans une seule zone la totalité du combustible et du comburant, on procède par étapes : soit on étage l'injection du comburant sans modifier l'injection du combustible, soit au contraire, on étage l'injection du combustible sans étager celle du comburant ; l'injection étagée de comburant provoque aussi une baisse de la teneur en oxygène libre, contrairement à l'injection étagée du seul combustible.

[0006] La présente invention a plus particulièrement pour objet un brûleur dans lequel on combine les deux procédés ci-dessus de recirculation des fumées, d'une part, et d'étagement de l'alimentation de combustible, d'autre part.

[0007] Le brevet US 5,073,105 décrit un brûleur monté sur une paroi d'un four, qui comprend un bloc percé d'ouvertures recevant des gicleurs primaires et secondaires de combustible, et délimitant une zone de combustion primaire ; l'air pénètre dans cette zone par une plaque perforée et se mélange avec des jets horizontaux et / ou radiaux de combustible mélangé aux fumées aspirée par la dépression résultant de ces jets au travers des ouvertures correspondantes prévues dans le bloc ; des jets verticaux de combustible mélangé aux fumées aspirées au travers d'autres ouvertures, sortent à l'ex-

trémité aval du bloc, dans une autre zone de combustion.

[0008] Le brevet US 5,284,438 décrit un brûleur de structure similaire mais plus complexe, dans lequel le bloc du brûleur délimite un convergent et un divergent séparés par un étranglement, et comporte des conduits d'aspiration de fumées par jets de combustible qui, par leurs dimensions, leur forme évasée en entrée, leur position inclinée et leur sortie située dans le divergent du bloc, sont censées assurer un dosage défini du mélange combustible - fumées et son injection dans une zone de mélange avec l'air, qui est située dans le divergent ; ce brûleur comporte un conduit central d'injection de combustible équipé d'une buse, et un stabilisateur de flamme ; cette structure provoque la formation de jets (d'un mélange combustible - fumées) turbulents et tourbillonnants, et provoque leur mélange avec l'air dans les zones de mélange délimitées par le bloc.

[0009] Ces brûleurs dont les canaux d'aspiration de fumées sont formés dans des blocs épais généralement réalisés en béton réfractaire, sont fragiles, encombrants, coûteux, et d'un entretien difficile.

[0010] Le document EP 675 321 décrit un brûleur à combustible gazeux qui comporte plusieurs cannes d'injection primaire de combustible, disposées dans la partie centrale d'un canal d'amenée d'air délimité par le corps tubulaire du brûleur ; les extrémités des cannes sont pliées vers l'extérieur, disposées sous les fentes d'un stabilisateur de flamme, et les extrémités des cannes sont percées de trous par lesquels le gaz combustible est injecté dans le foyer à travers les fentes du stabilisateur ; le brûleur comporte en outre des cannes (secondaires) d'injection du combustible gazeux, qui sont réparties autour des cannes d'injection primaire, et qui se terminent par une buse unique débouchant chacune dans un conduit de recirculation des fumées produites dans le foyer ; ces cannes secondaires d'injection, ainsi que les conduits de recirculation associés, sont situées à l'intérieur du canal d'air, pour assurer leur refroidissement par l'air qui y circule.

[0011] Chaque conduit de recirculation débouche dans le foyer parallèlement au canal d'air, et communique à son autre extrémité avec le foyer par un orifice percé dans la paroi du canal d'air, à la périphérie extérieure du brûleur ; ces orifices permettent, par effet d'aspiration et d'entraînement, de réaliser une recirculation des fumées qui se mélangent avec le gaz combustible et réduisent la formation des oxydes d'azote ; pour compléter cette réduction par augmentation de l'étagement de la combustion, le brûleur comporte des cannes (tertiaires) d'injection de combustible traversant la paroi de l'enceinte du foyer ; chaque canne est associée à un canal d'amenée d'air entourant la canne.

[0012] Le brevet EP 675 321 décrit par ailleurs un brûleur dénué de moyens tertiaires d'injection de combustible, dont les performances sont réduites.

[0013] Le brûleur décrit dans ce document présente certains inconvénients : les courants gazeux délivrés

par les cannes et les canaux d'air associés à ces moyens tertiaires d'injection, sont susceptibles de former un rideau entourant les moyens secondaires d'injection de gaz combustible, ce qui est susceptible de perturber et de limiter l'efficacité du système de recirculation de fumée par les moyens secondaires d'injection de combustible gazeux ; un autre inconvénient résulte de la difficulté de régler et de maîtriser l'effet produit par les jets d'air entourant les jets de gaz des moyens tertiaires d'injection, et en particulier de maîtriser ces jets coaxiaux et leur mélange nécessaire à une bonne combustion avec les autres jets provoqués par ce brûleur, qui est équipé de trois systèmes distincts d'injection de combustible gazeux et de deux systèmes distincts de transport et d'injection d'air dans le brûleur (et le foyer) ; en outre, un inconvénient lié aux cannes s'étendant au travers des parois délimitant l'enceinte du foyer, réside dans l'encombrement important de ce système et dans la difficulté à réparer, entretenir et/ou modifier un tel système en partie noyé dans le mur d'enceinte du foyer.

[0014] Un objectif de la présente invention est de proposer un brûleur amélioré et de remédier en partie au moins aux inconvénients des brûleurs connus tout en améliorant leurs performances dans la réduction de la formation des oxydes d'azote.

[0015] Un objectif de la présente invention consiste en particulier à améliorer l'auto-recirculation des fumées.

[0016] Un objectif de la présente invention est également de proposer un brûleur compact, simple, peu coûteux et susceptible d'être utilisé dans un conduit de transport de gaz d'échappement de turbine(s).

[0017] Selon un premier aspect, l'invention consiste à proposer un brûleur à combustible gazeux qui comporte un conduit central de transport de combustible, un conduit central de transport d'air entourant ledit conduit central de combustible, plusieurs conduits périphériques de transport de combustible gazeux s'étendant en partie au moins à l'extérieur du conduit central de transport d'air, de préférence parallèlement à celui-ci, et terminés chacun par une buse d'éjection du combustible ; le brûleur comporte en outre un tronçon rectiligne de conduit cylindrique (ou tube) de recirculation de fumées, qui est disposé dans le prolongement de chaque buse et à distance (en avant) de celle-ci ; le conduit de transport d'air et les conduits d'aspiration de fumées sont métalliques, sensiblement parallèles entre eux, et débouchent de préférence sensiblement dans un même plan perpendiculaire à l'axe longitudinal du brûleur ; les conduits d'aspiration de fumées sont fixés sur le corps métallique du brûleur, de préférence sur le conduit de transport d'air, par une liaison métallique qui contribue à assurer, par conduction, le refroidissement des conduits d'aspiration par le corps de brûleur (en particulier par le conduit d'air) qui est lui-même refroidi par l'air qu'il transporte.

[0018] Du fait que les conduits de circulation de fumée ne sont pas, à l'inverse du brûleur décrit dans le brevet

EP 675 321, protubérants à l'intérieur du conduit d'air, ils ne perturbent pas le fonctionnement du brûleur, notamment lorsque celui-ci - doté à cet effet d'une canne centrale d'injection de combustible liquide - est alimenté en combustible liquide uniquement.

[0019] Des essais ont montré qu'un tel brûleur provoque une faible émission d'oxydes d'azote.

[0020] La position des conduits de circulation de fumées disposés à l'extérieur du conduit d'air résulte en une séparation des jets du mélange combustible / fumées par rapport au courant d'air transporté par le conduit central (principal) ; le mélange de ces jets avec la flamme résultant de la combustion du combustible délivré par le conduit central intervient progressivement et plus loin (par comparaison avec la structure décrite dans le brevet EP 675 321) en aval du nez du brûleur, ce qui renforce l'effet d'étagement de l'injection du combustible.

[0021] L'effet d'aspiration et d'entraînement des fumées par les jets de gaz combustible délivrés par les buses périphériques est amélioré par le fait que l'entrée des fumées à l'extrémité amont des conduits de recirculation s'effectue sur toute la périphérie de ceux-ci ; une plus grande quantité de fumées est ainsi aspirée et mélangée à chaque jet de combustible.

[0022] En outre, le jet de mélange combustible / fumées sortant de chaque conduit périphérique de recirculation provoque, du fait de sa vitesse, un entraînement supplémentaire de fumées.

[0023] La distance séparant chaque buse périphérique de combustible de l'orifice d'entrée du tube de recirculation associé, est de préférence du même ordre de grandeur que le rayon ou le diamètre du tronçon de tube de recirculation, par exemple de l'ordre de 2 à 20 centimètres ; ainsi, l'espace libre entre la buse et l'entrée (l'extrémité amont) du conduit de recirculation facilite l'aspiration des fumées et le mélange du gaz combustible avec les fumées présentes dans le foyer, en délimitant une section de passage pour des fumées de dimensions notablement plus grandes que celle délimitée par l'ouverture périphérique des tubes de recirculation décrits dans le document EP 675 321 ; en outre, cette disposition permet et/ou facilite le réglage, lors du montage ou de l'installation du brûleur, de cette distance, ce qui permet d'optimiser l'aspiration, le mélange et l'entraînement des fumées par les jets de gaz combustible.

[0024] Il a été constaté que, de façon surprenante, le refroidissement des conduits de recirculation de fumées par conduction avec le conduit central de transport d'air est suffisant pour éviter la détérioration de ces conduits bien que ces conduits de fumées soient disposés dans le foyer (et/ou soient soumis à un échauffement intense par le rayonnement direct de la flamme) ; de préférence, à cet effet, la liaison métallique servant de drain thermique s'étend sur une surface importante, en particulier sensiblement sur toute la longueur des conduits de recirculation ; cette liaison est de préférence obtenue par soudure.

[0025] En effet, dans le brûleur selon l'invention, le refroidissement des tubes de circulation de fumées ne peut pas être obtenu par convection avec un flux d'air (relativement froid) comme c'est le cas dans le brevet EP 675 321 et dans la demande de brevet FR 98/10350 déposée le 7 août 1998 par la Demanderesse ; dans ce document en effet, des buses périphériques d'injection d'air sont disposées imbriquées avec les buses périphériques d'injection de combustible.

[0026] Selon d'autres caractéristiques préférentielles, qui contribuent à améliorer la compacité, la simplicité et l'efficacité du brûleur :

- le rapport de la longueur des conduits de recirculation associés aux buses d'éjection de gaz, à leur diamètre, est supérieur à 1 et inférieur ou égal à 10, en particulier voisin de 2 à 4 ;
- les buses périphériques d'éjection de gaz sont disposées sensiblement affleurantes ou de façon peu saillante sur la face interne des parois de l'enceinte du foyer ;
- l'orifice de sortie du conduit central d'air est saillant à l'intérieur de l'enceinte du foyer, et les extrémités avant des conduits de recirculation situés dans le prolongement des buses d'éjection de gaz combustible, sont disposées sensiblement dans le même plan que ledit orifice de sortie du conduit central d'air ;
- les tubes de recirculation associés aux buses d'éjection de gaz combustible, sont soudés sur la virole du conduit central d'air, sur la surface externe de celle-ci.

[0027] Lesdites buses périphériques et les conduits d'aspiration associés sont de préférence identiques, disposés à égale distance de l'axe longitudinal du brûleur (c'est-à-dire sur un cercle) et selon une symétrie de révolution (c'est-à-dire angulairement équidistants).

[0028] De préférence, les buses périphériques d'injection de gaz combustible, ainsi que les tubes de fumées associés, sont au nombre de trois à douze, en particulier de six à huit, disposées en couronne, régulièrement (angulairement) réparties autour de l'axe longitudinal (de symétrie générale) du brûleur.

[0029] Bien que les axes longitudinaux des buses périphériques et des conduits de fumées associés puissent s'étendre de façon conique divergente (au plus 5 degrés), il est préférable que ces axes soient sensiblement parallèles à l'axe longitudinal du brûleur.

[0030] Selon un autre aspect, l'invention consiste en un réchauffeur de gaz de turbine, qui comporte un brûleur selon l'invention qui est monté dans la partie centrale d'un conduit de transport de gaz de turbine qui est équipé de volets de fermeture partielle.

[0031] Dans cette utilisation particulière du brûleur selon l'invention, la position externe des tubes de circulation de fumée évite de perturber la combustion du combustible délivré en partie centrale.

[0032] Les avantages procurés par l'invention seront mieux compris au travers de la description suivante qui se réfère aux dessins annexés, qui illustrent sans aucun caractère limitatif des modes préférentiels de réalisation de l'invention.

[0033] Dans les dessins, les éléments identiques ou similaires portent, sauf indication contraire, les mêmes références d'une figure à l'autre.

[0034] La figure 1 illustre en vue en coupe longitudinale un brûleur à combustible liquide et gazeux conforme à l'invention.

[0035] La figure 2 est une vue de face de l'extrémité avant du brûleur de la figure 1 et est une vue selon II de la figure 1.

[0036] La figure 3 illustre en vue en coupe longitudinale un réchauffeur de gaz de sortie de turbine conforme à l'invention.

[0037] Le brûleur 1 (figures 1 et 2) comporte une première virole cylindrique 2 d'axe longitudinal 3 horizontal, et une deuxième virole cylindrique 4 coaxiale à la première, qui délimite un conduit 5 ; la virole 2 délimite un conduit central 31 de passage d'air, qui prolonge le conduit 5 d'entrée d'air.

[0038] Le brûleur s'étend au travers d'un orifice cylindrique 6 prévu dans la paroi 7 séparant le foyer 8 de l'extérieur 9 de l'enceinte.

[0039] Le brûleur comporte en partie centrale une canne 10 centrale de transport de combustible liquide (en particulier tel que fuel-oil lourd, gasoil, essence, huiles, liquides résiduels...) jusqu'à la tête du brûleur équipé d'une buse centrale 11 et d'un stabilisateur 12 de flamme, qui sont disposés à l'extrémité avant du conduit 31 et de la virole 2, et sont saillants à l'intérieur du foyer 8 ; le brûleur comporte en outre une canne 100 centrale d'injection de combustible gazeux.

[0040] Le brûleur comporte un faisceau de six tubes périphériques 13 de transport de gaz combustible, qui sont chacun équipés à leur extrémité avant d'une buse 14 disposée saillante (par exemple proéminente de 1 centimètre) à la face interne 15 de la paroi 7.

[0041] Une partie des tubes 13 s'étend parallèlement à l'axe 3 à l'intérieur du conduit 5 de transport d'air ; les tubes 13 sont alimentés par un collecteur commun 16, et passent au travers d'une bride annulaire 17 reliant les viroles 2 et 4 ; comme illustré figure 2, les six buses identiques 14 d'éjection de gaz combustible sont espacées angulairement de 60 degrés.

[0042] Les axes longitudinaux 20 des buses 14 qui sont parallèles à l'axe 3, sont situés sur des rayons identiques ou voisins.

[0043] Six tronçons 22 rectilignes de tubes de section circulaire, coupés à angle droit à leurs deux extrémités 23, 24, sont disposés dans le prolongement des buses 14 d'éjection de gaz, et sont soudés le long d'une de leurs génératrices à un barreau métallique 101 plein, associé à chacun des conduits, qui s'étend parallèlement au conduit 22 et qui est lui-même soudé (sur toute sa longueur) sur la face externe de la partie d'extrémité

avant de la virole 2, selon des génératrices de celle-ci.

[0044] L'axe des tubes 22 est confondu avec l'axe des buses 14 et l'extrémité arrière 24 des tronçons 22 identiques est disposée à une distance 25 de la buse 14 correspondante, laquelle distance est voisine de 50 millimètres, et correspondant au diamètre des tubes 22.

[0045] L'extrémité avant 23 des tubes 22 s'étend dans le plan 112 contenant l'orifice de sortie du conduit central 31.

[0046] Par référence à la figure 3, le brûleur 1 est monté dans un conduit 200, d'axe confondu avec l'axe 3 du brûleur, délimité par des parois 201 (dans le cas où plusieurs brûleurs sont montés dans le conduit 200, leurs axes 3 sont parallèles à celui du conduit).

[0047] Le conduit 200 transporte (selon les flèches 103) du gaz sortant d'une turbine, dont la température est de l'ordre de 500°C ou bien, lorsque la turbine est à l'arrêt, de l'air ; dans ce dernier cas, des volets 104, qui sont montés pivotants dans le conduit 200 selon des axes 105, obturent partiellement - dans la position représentée en traits pleins - la section de passage du conduit 200 en laissant le passage libre - selon les flèches 102 - au travers du conduit 2 du brûleur ; la position (ouverte) des volets illustrée en traits interrompus correspond au cas où les gaz de turbine sont présents.

[0048] Le brûleur est fixé dans le conduit 200 par des supports non représentés.

[0049] Dans les deux cas de fonctionnement, un apport d'air extérieur (correspondant à 5 % de l'air total) est introduit par un conduit 106 pour refroidir la partie centrale du brûleur où sont situés en particulier le stabilisateur 105 des flammes centrales (principales) de combustion du gaz injecté par les conduits centraux 100 qui traversent une rosace déflectrice 104 ; les conduits 100 sont alimentés par un collecteur 107.

[0050] Par ailleurs, les conduits périphériques 13 sont alimentés en gaz combustible par un deuxième collecteur 16 ; le débit de combustible gazeux injecté par les buses périphériques représente généralement de l'ordre de 90 à 95 % du débit total de combustible. Un avantage du brûleur est que les jets de mélange sortant des tubes 22 contribuent à allonger la flamme, ce qui améliore le rendement du réchauffeur de gaz et de l'installation de récupération de chaleur, disposée en aval du brûleur.

Revendications

1. Brûleur (1) à combustible gazeux qui comporte un conduit central (10,100) de transport de combustible, un conduit central (2) de transport d'air entourant ledit conduit central de combustible et plusieurs conduits périphériques (13) de transport de combustible gazeux, caractérisé en ce que lesdits conduits périphériques s'étendent en partie au moins à l'extérieur du conduit central de transport d'air, en ce que le brûleur comporte en outre un tronçon rec-

tiligne de conduit (22) de circulation de fumées qui est disposé dans le prolongement de chaque buse (14) équipant les conduits périphériques (13), et en ce que les conduits (22) d'aspiration de fumées sont fixés par une liaison (101) sur le conduit (2) de transport d'air, à l'extérieur de celui-ci et ne sont pas au contact d'un flux d'air, leur refroidissement étant réalisé par conduction par l'intermédiaire de ladite liaison (101).

2. Brûleur selon la revendication 1, dans lequel les conduits (22) sont soudés par une de leurs génératrices à un barreau (101) métallique de liaison qui est soudé sur une génératrice du conduit (2), parallèlement à celui-ci.
3. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, qui comporte un stabilisateur de flamme (105) et une rosace déflectrice (106) disposés dans le conduit d'air (2, 31) au voisinage de son plan d'extrémité (112).
4. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel l'orifice amont (24) de chaque conduit (22) est disposé à une distance (25) de la buse (14) correspondante, qui est de l'ordre du diamètre du conduit (22).
5. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel l'orifice (23) de sortie des conduits (22) s'étend sensiblement dans le plan (112) transversal de sortie du conduit (2).
6. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel les buses (14) et les conduits (2, 22) sont saillants à l'intérieur du foyer (8).
7. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel les conduits (22) de circulation de fumées et le conduit (2) de transport d'air sont métalliques.
8. Réchauffeur de gaz de turbine transportés par un conduit (200) équipé de volets (104) d'obturation, caractérisé en ce qu'il comporte un brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.
9. Réchauffeur selon la revendication 8, qui comporte un conduit (106) d'alimentation d'air pour le refroidissement du brûleur.

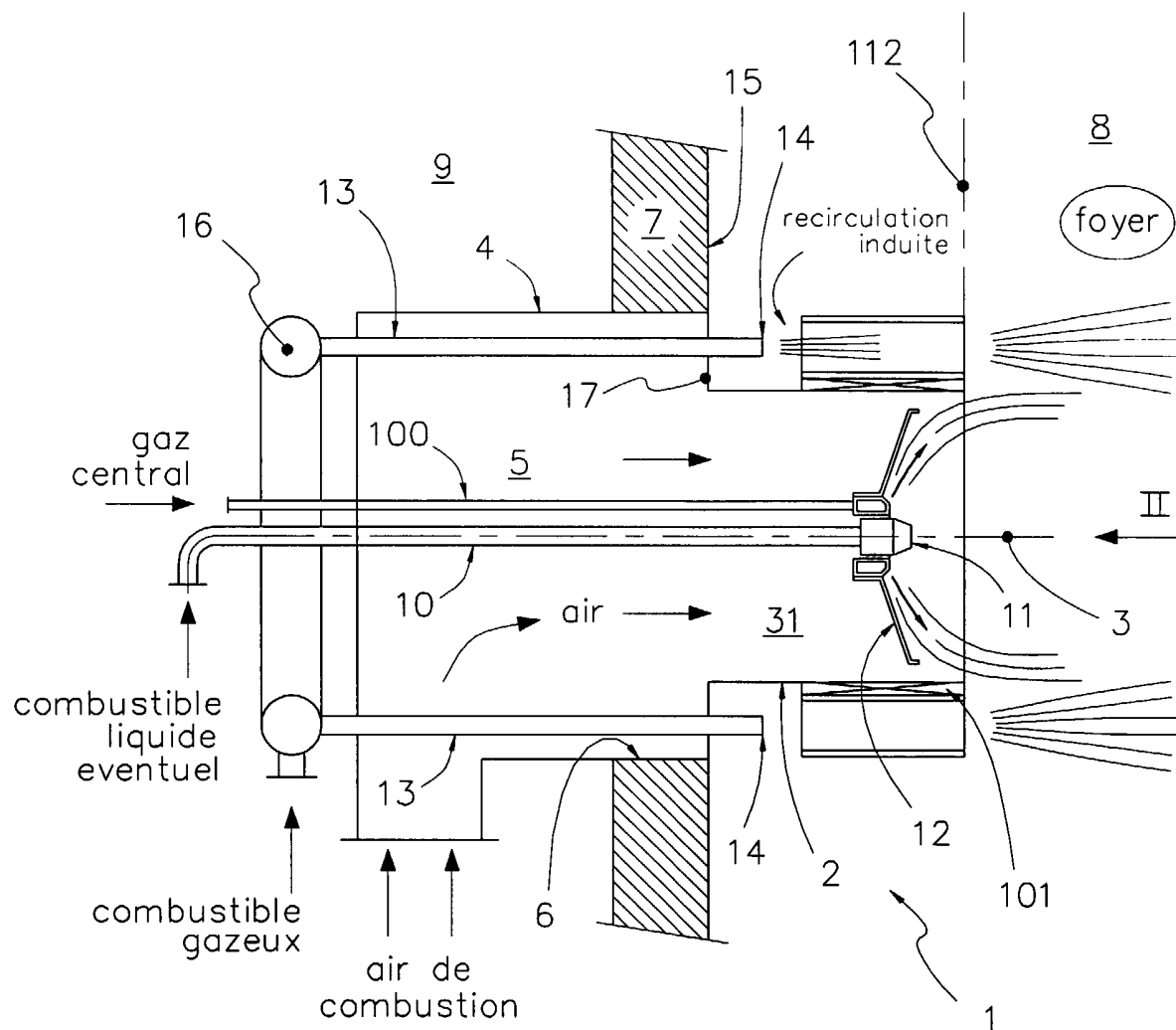


Fig 1

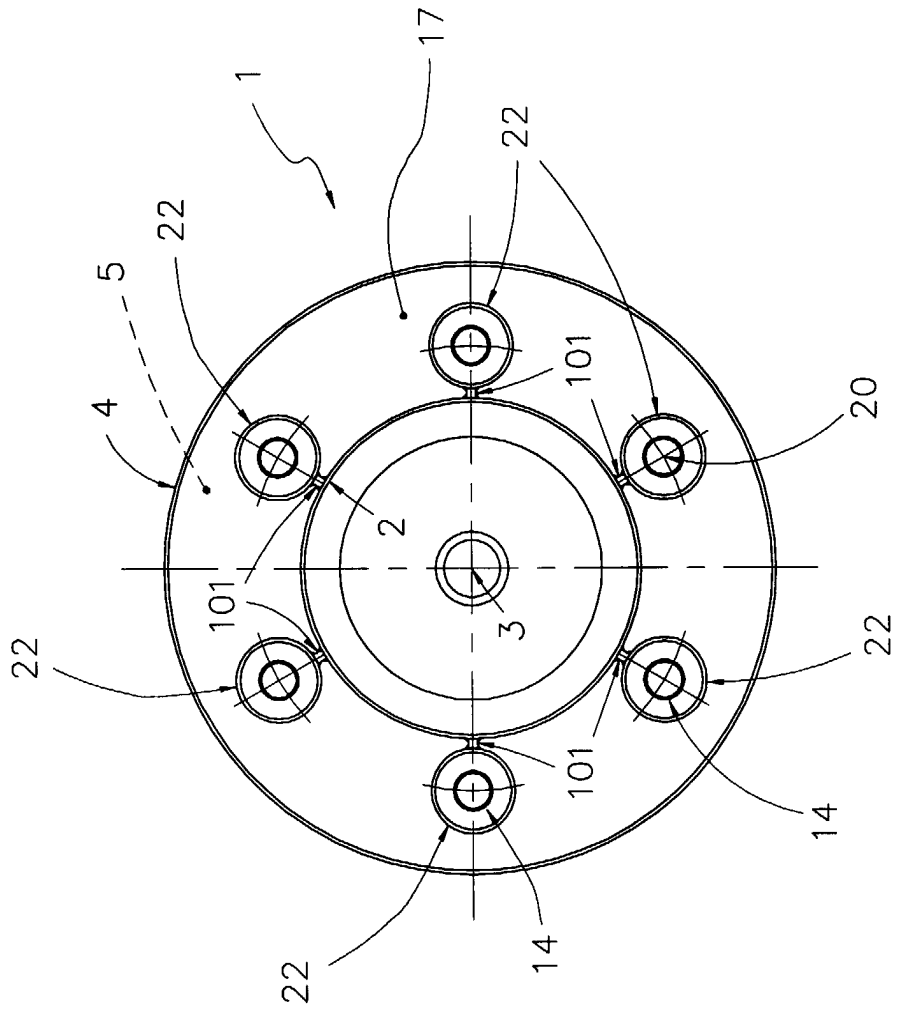


Fig. 2

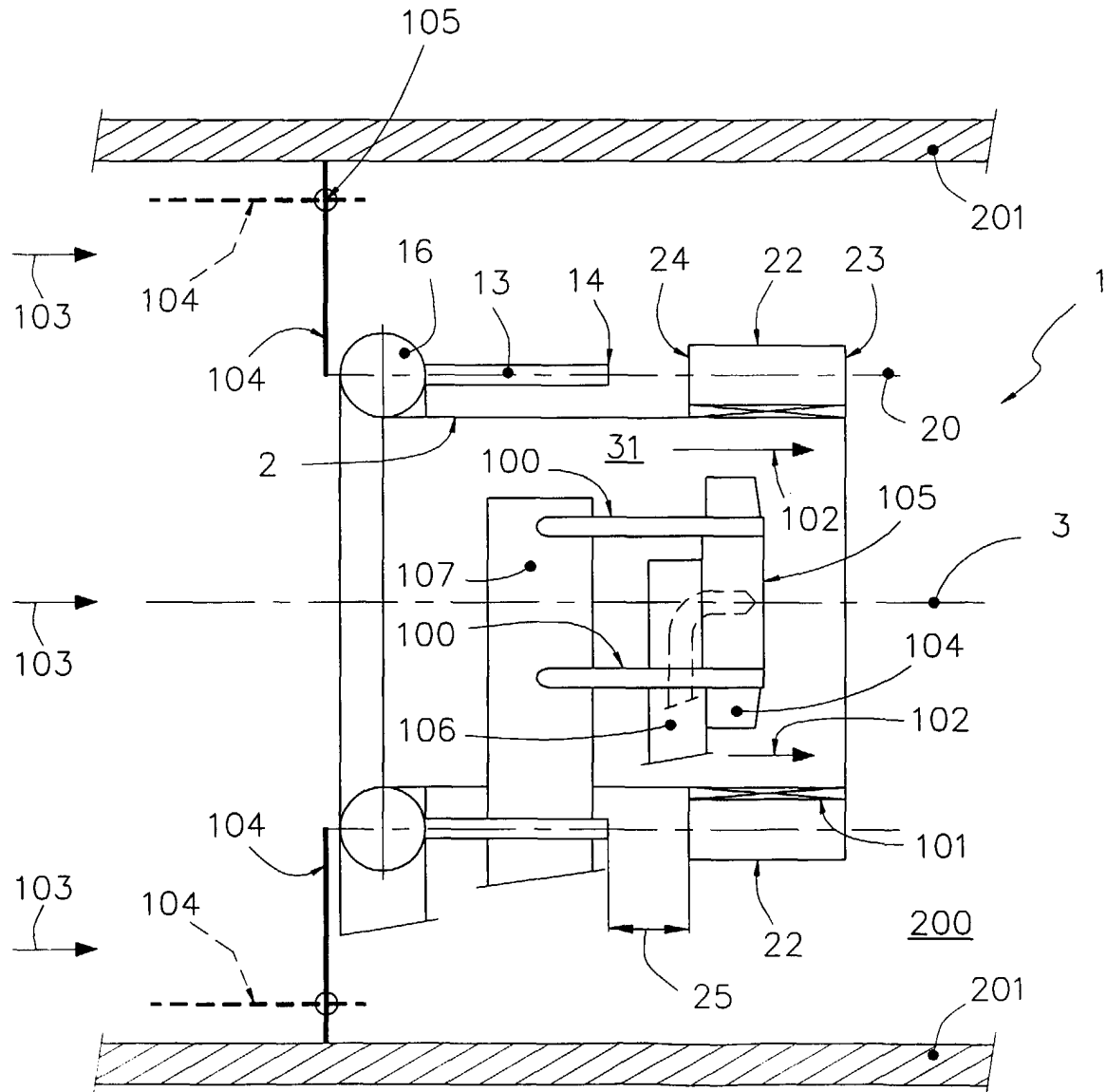


Fig 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 43 0026

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
D,P, A	FR 2 782 150 A (PILLARD CHAUFFAGE) 11 février 2000 (2000-02-11) * page 8, ligne 6 - ligne 10 * * page 9, ligne 28 - page 10, ligne 10 * * figures 1,3 * ---	1,2,4,5, 7	F23C9/08 F23D17/00 F23D14/78
A	FR 2 760 071 A (PILLARD CHAUFFAGE) 28 août 1998 (1998-08-28) * page 1, ligne 5 - ligne 8 * * page 4, ligne 15 - ligne 29 * * page 8, ligne 13 - ligne 19 * * page 8, ligne 24 - page 9, ligne 2 * * figures 2,3 * ---	3,8,9	
A	EP 0 348 646 A (BABCOCK WERKE AG) 3 janvier 1990 (1990-01-03) * colonne 3, ligne 40 - colonne 4, ligne 3 * * figures 1,2 * ---	1,6	
D,A	EP 0 675 321 A (PILLARD CHAUFFAGE) 4 octobre 1995 (1995-10-04) * colonne 5, ligne 2 - ligne 52 * * figures 1,2 * ---	1,6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7) F23C F23D
D,A	EP 0 511 878 A (CALLIDUS TECH INC) 4 novembre 1992 (1992-11-04) * le document en entier * ---	1,6	
A	US 5 275 552 A (SCHWARTZ ROBERT E ET AL) 4 janvier 1994 (1994-01-04) * le document en entier * -----	6	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 20 octobre 2000	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 03.82 (P04C02)

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

EP 00 43 0026

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.

20-10-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2782150 A	11-02-2000	EP 0978685 A	09-02-2000
FR 2760071 A	28-08-1998	EP 0862018 A	02-09-1998
		US 5984666 A	16-11-1999
EP 0348646 A	03-01-1990	DE 3822004 A	04-01-1990
		AT 101911 T	15-03-1994
		DE 58907023 D	31-03-1994
		JP 2037206 A	07-02-1990
		US 4979894 A	25-12-1990
EP 0675321 A	04-10-1995	FR 2718222 A	06-10-1995
		CA 2145347 A	30-09-1995
		DE 69509816 D	01-07-1999
		DE 69509816 T	27-01-2000
		ES 2132551 T	16-08-1999
		US 5634785 A	03-06-1997
EP 0511878 A	04-11-1992	US 5073105 A	17-12-1991
		DE 69204726 D	19-10-1995
		DE 69204726 T	07-03-1996
		JP 5215312 A	24-08-1993
US 5275552 A	04-01-1994	US 5238395 A	24-08-1993
		CA 2076689 A,C	28-09-1993
		EP 0562795 A	29-09-1993
		JP 2633453 B	23-07-1997
		JP 6011120 A	21-01-1994

EPO FORM P0460

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