



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 122 494 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
14.04.2004 Bulletin 2004/16

(51) Int Cl.7: **F23D 14/74**, F23D 14/20,
F23C 6/04

(21) Numéro de dépôt: **00403424.5**

(22) Date de dépôt: **06.12.2000**

(54) **Perfectionnement aux brûleurs à gaz pour le chauffage d'un gaz circulant dans un conduit**

Gasbrenner zum Erwärmen eines Gasstromes in einem Kanal

Gas burners for heating a gas flowing in a duct

(84) Etats contractants désignés:
DE ES IT NL

(30) Priorité: **04.02.2000 FR 0001455**

(43) Date de publication de la demande:
08.08.2001 Bulletin 2001/32

(73) Titulaire: **ENTREPRISE GENERALE
DE CHAUFFAGE INDUSTRIEL PILLARD
13272 Marseille Cédex 08 (FR)**

(72) Inventeur: **Bury, Frédéric
13190 Allauch (FR)**

(74) Mandataire: **Somnier, Jean-Louis et al
Novagraaf Technologies
122, rue Edouard Vaillant
92593 Levallois Perret Cedex (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A- 0 313 469 EP-A- 0 654 637
DE-A- 3 830 038 US-A- 3 649 211**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 344 (M-640), 11 novembre 1987 (1987-11-11) & JP 62 123208 A (HITACHI ZOSEN CORP), 4 juin 1987 (1987-06-04)**

EP 1 122 494 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention a pour objet un perfectionnement aux brûleurs à gaz pour le chauffage d'un gaz circulant dans un conduit.

[0002] Le secteur technique est la réalisation de brûleurs dits « en veine » car placés directement à l'intérieur du conduit de circulation du gaz, lesquels brûleurs étant disposés en rampes composées en général de blocs élémentaires et disposées transversalement par rapport à la direction de circulation du gaz.

[0003] Dans la présente description on désignera par brûleurs indifféremment l'ensemble d'une rampe composée de plusieurs blocs élémentaires ou un bloc élémentaire en lui-même.

[0004] Les applications principales de l'invention sont le réchauffage des gaz de turbines dans les installations de co-génération. Ce brûleur dit de post combustion permet d'améliorer le rendement global de l'installation, de moduler la production de vapeur en fonction des besoins et accessoirement de maintenir cette production en cas d'arrêt de la turbine à gaz. Dans ce cas, un ventilateur aspirant de l'air ambiant fournit le comburant nécessaire aux brûleurs en lieu et place des gaz d'échappement de la turbine.

[0005] De tels brûleurs doivent pouvoir fonctionner avec une flamme stable dans des conditions très différentes soit avec du gaz de turbine à la température de 300 à 600°C et composé de 11 à 15% d'oxygène, soit avec de l'air ambiant. Un exemple de ce type de brûleur est décrit dans le brevet européen 313 469 publié le 23 Avril 1989 au nom de la société MECANIQUE GENERALE FOYERS TURBINE.

[0006] La réglementation française concernant les émissions de ce type d'installation a été récemment complétée par l'arrêté du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement français du 11 Août 1999 qui limite les émissions d'oxydes d'azote et d'oxydes de carbone, en particulier pour les chaudières utilisées en post combustion, à des valeurs données qui sont un maximum de production de 200 mg/Nm³ pour les oxydes d'azote NOx et 250 mg/Nm³ pour les oxydes de carbone CO.

[0007] Les brûleurs tels que décrits dans le brevet européen cité ci-dessus permettent de respecter cet arrêté lors du fonctionnement avec du gaz de turbine ; cependant, et bien que certains dispositifs soient décrits dans ce brevet pour réduire les émissions d'oxydes d'azote, ils ne permettent pas dans la plupart des cas d'obtenir les valeurs réglementaires lors du fonctionnement de la post combustion seulement en air ambiant.

[0008] Le problème posé est donc de pouvoir réaliser et de faire fonctionner un brûleur dit « en veine » en respectant les valeurs réglementaires ci-dessus tout en préservant une bonne stabilité de flamme.

[0009] Une solution au problème posé est un brûleur de type connu destiné à être placé dans un conduit pour chauffer un gaz circulant dans ce conduit et comportant

un tube apte à être disposé transversalement par rapport à la direction de circulation dudit gaz, alimenté en gaz combustible et percé d'au moins deux trous alignés sur une même génératrice, éventuellement munis d'injecteurs, et permettant d'émettre des jets de gaz combustible dirigés vers l'aval ; un stabilisateur de flamme formé par deux ailes divergentes formant déflecteur de part et d'autre de ladite génératrice, est fixé sur ledit tube et sert à dévier le courant de gaz comburant pour créer en aval de la rampe de brûleurs une zone protégée où la flamme peut se développer.

[0010] Selon l'invention au moins un desdits trous est prolongé par une tubulure s'étendant au-delà des bords extérieurs des ailes et percée d'au moins un orifice d'éjection du gaz combustible à son extrémité distale.

[0011] Une telle tubulure injecte ainsi une partie du gaz combustible à par exemple au moins 100 mm en aval des autres orifices ne portant pas de tubulure, permettant l'étagement de l'injection de ce gaz et des flammes de combustion obtenues, et donc la réduction du pourcentage d'oxydes d'azote NOx produit : en effet, la flamme principale ainsi obtenue par cette injection étagée, et qui est donc plus éloignée du stabilisateur déflecteur, est plus aérée ; la combustion se produit à plus fort excès d'air donc à température plus basse, ce qui produit une forte réduction de la formation des oxydes d'azote d'origine essentiellement thermique, et plus l'étagement est important, plus les oxydes d'azote sont réduits.

[0012] Une telle méthode de réduction d'oxydes d'azote NOx par étalement du gaz est certes déjà enseignée dans la demande de brevet précitée EP 313 469 mais les tubulures n'y sont mentionnées qu'en option et sont situées à l'extérieur des blocs constituant le brûleur, l'extrémité de ces tubes étant située approximativement dans le même plan que le bord avant des ailes du stabilisateur et à l'extérieur de celui-ci.

[0013] L'inconvénient majeur de cette disposition est une formation importante d'oxyde de carbone CO bien supérieure à la limite admise par l'arrêté rappelé ci-dessus. Cette formation est due à la trop grande distance entre la flamme qui se développe à l'abri des ailes du stabilisateur et de l'injection de gaz secondaires dont une partie fortement diluée par l'air ne brûle pas ou de façon incomplète.

[0014] La présente invention permet entre autres de remédier à ce défaut : le principe de réduction des NOx est toujours l'étalement du gaz mais cet étagement est réalisé de façon axiale au lieu de radiale. Pour éviter la formation de CO il suffit de conserver par les orifices classiques sans tubulure un débit suffisant (moins de 30% du débit global de gaz combustible) pour créer une flamme pilote assurant l'allumage et la stabilité de la flamme principale provenant de l'injection étagée.

[0015] Dans un mode préférentiel de réalisation pour améliorer l'aération de la flamme principale étagée, l'extrémité distale de la tubulure comporte au moins quatre orifices d'éjection différents et le gaz peut alors être

éjecté par ces divers trous d'angles différents au lieu d'un seul trou dans l'axe du tube. Dans l'exemple de réalisation représenté et décrit dans les figures jointes, les axes d'éjection des orifices sont inclinés deux par deux d'une part d'un angle β de 20 à 50° de part et d'autre du plan défini par la génératrice d'alignement des trous et l'axe du tube et d'autre part d'un angle α de 10 à 30° de part et d'autre du plan perpendiculaire au précédent et passant par le trou prolongé par ladite tubulure. Ces angles α et β sont importants pour la qualité des résultats et doivent être déterminés en fonction des dimensions du brûleur et du foyer sur lequel celui-ci est monté.

[0016] De plus, afin de pouvoir augmenter encore cet effet d'étagement en réduisant le débit primaire, il est possible de conserver la stabilité de la flamme principale, dite secondaire, car elle réalise l'étagement du gaz combustible, avec seulement 10% du gaz dans les orifices primaires ne comportant donc pas de tubulure ; pour cela on peut selon l'invention :

- introduire une partie du comburant à la racine de la flamme secondaire; ce dispositif a pour avantage, en plus de l'augmentation de la stabilité de la flamme lors du fonctionnement en gaz de turbine, de permettre une réduction de l'oxyde d'azote NO contenu dans ce gaz par effet dit de "reburning" (le NO est en effet transformé en N₂ par réduction chimique venant des radicaux CH⁺ présents dans la racine de la flamme) ;
- rajouter au moins un obstacle disposé en face d'au moins un jet de gaz éjecté par un de ces trous non prolongés par une tubulure, ce qui favorise leur éclatement et élargit la flamme pilote dite également primaire pour y conférer une meilleure efficacité.

[0017] Différentes formes peuvent être données à cet obstacle telles que préférentiellement cylindrique mais d'autres formes peuvent être utilisées avec un effet similaire.

[0018] Les autres caractéristiques des brûleurs ou rampes décrites dans le brevet précité EP 313 469 peuvent être également combinées avec celles décrites ci-dessus et ci-dessous de la présente invention pour obtenir un brûleur assurant également un taux d'aération pratiquement constant du mélange air combustible en dépit des variations du débit de combustible et/ou de la vitesse du gaz à réchauffer. De telles caractéristiques additionnelles sont décrites ci-après et représentées sur certaines figures.

[0019] Le résultat est de nouveaux brûleurs à gaz pour le chauffage d'un gaz circulant dans un conduit et qui comportent des perfectionnements aux brûleurs connus actuels car répondant au problème posé, qui est de respecter les valeurs réglementaires d'émission d'oxydes d'azote NO_x et d'oxydes de carbone CO tout en assurant une bonne stabilité de flamme et un taux d'aération pratiquement constant du mélange air com-

bustible quelles que soient les variations du débit de combustible et/ou de la vitesse du gaz à réchauffer.

[0020] De tels résultats montrent la nouveauté et l'intérêt de la présente invention sans qu'il soit nécessaire d'en citer d'autres avantages. La description et les dessins ci-joints représentent des exemples de réalisation de l'invention n'ayant aucun caractère limitatif : d'autres réalisations sont possibles dans le cadre de la portée et de l'étendue de cette invention, en particulier en changeant la forme du tube d'alimentation du combustible ainsi que celle du déflecteur stabilisateur ainsi, le nombre d'orifices ou trous d'injection du combustible qui peuvent être par exemple compris entre 2 et 10.

- 15 - la figure 1 est une vue en coupe d'un exemple de réalisation d'un brûleur selon l'invention perpendiculairement à l'axe de son tube d'alimentation en gaz combustible ;
- la figure 2 est une vue en coupe suivant II-II' de la figure 3 d'un autre exemple de réalisation d'un brûleur suivant l'invention ;
- 20 - la figure 3 est une vue frontale, face à l'écoulement du gaz à chauffer, du brûleur représenté sur la figure 2 ;
- 25 - la figure 4 est une vue en coupe suivant IV-IV' de la figure 3 d'un exemple de réalisation d'un brûleur suivant l'invention ;
- la figure 5 est une vue en coupe suivant II, II' de la figure 3 d'un autre exemple de réalisation, que celui des figures 1 et 2, d'un brûleur suivant l'invention.

[0021] Celle-ci concerne un type de brûleur destiné à être placé dans un conduit pour chauffer un gaz circulant dans ce conduit et qui comporte un tube 1 d'axe XX' apte à être disposé transversalement par rapport à la direction A de circulation desdits gaz ; ledit tube peut être de section circulaire de diamètre D, tel que représenté sur la figure 2 mais également de section quelconque telle que par exemple celle de la figure 1, et peut porter différents blocs brûleurs disposés côte à côte pour constituer une rampe.

[0022] Ce tube 1 est alimenté en gaz combustible 10 et est percé d'au moins deux trous 3 par bloc brûleur, alignés sur une même génératrice 18 parallèle donc à l'axe XX' du tube ; un stabilisateur de flamme 2 formé par deux ailes 12 divergentes formant déflecteurs de part et d'autre de ladite génératrice 18 est fixé sur ledit tube 1.

[0023] Selon les modes de représentation des figures 2 à 5, ledit stabilisateur déflecteur 2 peut comporter des parois 13₁, 13₂ formant nervures de renforcement aux extrémités, suivant la direction d'axe XX', des ailes 12 de chaque bloc brûleur, ainsi que des nervures 14₁, 14₂ intermédiaires quand le bloc brûleur comporte plusieurs trous 3 et nécessite donc un renforcement intermédiaire des ailes 2 ; celles-ci peuvent comporter une cassure 22, vers leurs bords extérieurs 17 aval par rapport à la direction A de circulation des gaz comburants, pour rai-

dir ceux-ci et améliorer l'aérodynamisme du bloc brûleur.

[0024] Selon l'invention, au moins un desdits trous 3 est prolongé par une tubulure 11 s'étendant au-delà des bords extérieurs 17 des ailes 12 et percé d'au moins un orifice 9 d'éjection du gaz 10 combustible à son extrémité distale.

[0025] Ainsi, comme représenté sur la figure 1, au moins un orifice dit classique 3 ne comportant pas de tubulure permet d'obtenir une flamme dite pilote ou primaire 19 assurant l'allumage et la stabilité d'au moins une flamme principale dite secondaire 20 provenant de l'injection étagée.

[0026] Comme l'on peut conserver la stabilité de cette flamme secondaire 20 avec seulement 10% du gaz combustible dans les orifices primaires 3, grâce à des dispositifs tels que décrits ci-après, le système de prémélange par système Venturi utilisant une tuyère convergente divergente 8 telle que représentée sur la figure 2 et décrite dans la demande de brevet EP 313 469 n'est pas indispensable au bon fonctionnement du brûleur: la présente invention s'applique ainsi à tous types de brûleurs «en veine» comportant un stabilisateur déflecteur, mais incluant ou non un tel dispositif Venturi.

[0027] De préférence l'extrémité distale de la tubulure 11 comporte plusieurs orifices 9 d'éjection divergents dont les axes d'éjection sont inclinés d'un angle β par rapport au plan AA' défini par la génératrice 18 d'alignement des trous 3 et l'axe XX' du tube 1, et d'un angle α par rapport au plan BB' perpendiculaire au précédent et passant par le trou 3 prolongé par ladite tubulure 11.

[0028] Le nombre d'orifices, leur angle d'éjection α et β et leur diamètre de passage sont fonction de la vitesse du comburant et des dimensions du conduit dans lequel on dispose le brûleur, (et donc de la distance entre les rampes qui le composent), afin de pouvoir adapter et optimiser la pénétration des jets de combustible dans la veine du comburant. Pour cela ladite extrémité distale 25 de la tubulure 11 peut être interchangeable et fixée par un système de filetage ou autres.

[0029] Dans le cas de quatre orifices 9 d'éjection par exemple, leurs axes peuvent être inclinés deux à deux, d'un angle β de 20 à 50° de part et d'autre du plan AA' et d'un angle α de 10 à 30° de part et d'autre du plan BB'.

[0030] Pour obtenir la stabilité de la flamme principale, dite secondaire 20, avec seulement 10% du gaz combustible dans les orifices primaires 3 et éviter la formation de CO lors du fonctionnement en gaz turbine, le brûleur suivant l'invention comporte :

- éventuellement un obstacle 15 disposé en face d'un desdits trous 3 non prolongé par la tubulure 11 afin de favoriser l'éclatement des jets d'éjection de gaz combustible et élargir ainsi la flamme primaire pour lui conférer une meilleure efficacité;
- des ouvertures 21 au-delà des bords extérieurs 17 des ailes tels que définis précédemment et prolongés par des ailerons ou déflecteurs complémentai-

res 24, et réalisés dans ces dits ailerons 24 à un niveau intermédiaire par rapport à l'extrémité 23 aval de ceux-ci par rapport à la direction A de circulation des gaz comburants ; ces ouvertures 21 permettent le passage d'une partie de ce gaz comburant qui est alors introduit à la racine de la flamme secondaire 20, assurant une alimentation plus progressive de celles-ci, et permet une réduction du NO contenu dans ce gaz comburant.

[0031] Suivant le mode de réalisation de la figure 5 un bloc brûleur tel que celui représenté sur la figure 2 peut être modifié facilement par rajout de pièces complémentaires correspondant à ces ailerons 24 et disposées au-delà de la cassure 22 des ailes 12 correspondant aux bords 17 : la position et les dimensions de ces ailerons 24 ayant un effet important sur les résultats, il est intéressant d'avoir la possibilité de les changer en cas de nécessité grâce à leur réalisation par pièce rajoutée.

[0032] Tel que représenté sur les figures 2 à 4, l'obstacle 15 éventuellement disposé en face d'un des dits trous 3 non prolongé par la tubulure 11 peut être porté, par un collier ou couronne de fixation 16, sur la tubulure 11 pour ce qui concerne les trous ou orifices 3 d'éjection placés de part et d'autre de celle-ci. Ledit obstacle 15 est par exemple cylindrique et son axe est perpendiculaire à celui du trou 3 en face duquel il est disposé.

[0033] Dans un type de bloc brûleur donné, celui-ci peut comporter au moins trois trous 3 dont l'un d'entre eux 3' est associé à la tubulure 11, l'obstacle 15 à un autre trou 3' adjacent à celui associé à la tubulure 11 et le dernier trou étant libre.

[0034] Un bloc brûleur peut avoir un nombre de trous en fait quelconque, compris par exemple entre deux et dix et la tubulure 11 peut être disposée de façon régulière par exemple dans un trou sur deux, un trou sur trois ou un trou sur quatre, etc...

[0035] Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 4, à titre d'exemple, le bloc brûleur suivant l'invention comprend cinq trous 3 dans lequel la tubulure 11 est associée au trou central, les deux trous adjacents à celui-ci étant associés à un obstacle 15 et les deux trous d'extrémité étant libres.

[0036] De tels brûleurs suivant l'invention peuvent également comporter des éléments caractéristiques des brûleurs, tels que décrits dans le brevet EP 313 469, et tels qu'en particulier, devant au moins un trou 3₂ non prolongé par une tubulure 11 et coaxialement à celui-ci, une tuyère convergente divergente 8 apte à ce que le jet de gaz éjecté par ledit trou 3₂ crée une dépression à l'entrée de la tuyère 8, telle que représentée sur la figure 4. Ladite entrée communique avec la face extérieure ou extra-dos d'au moins une des ailes 12 du stabilisateur 2 par au moins une ouverture 7.

[0037] L'espace entre les tuyères 8 et le tube 1 est fermé par deux éléments de paroi 4 fixés sur le tube et disposés quasi parallèles au plan défini par la généra-

trice 18 d'alignement des trous 3 et l'axe XX' du tube 1 et par une paroi frontale 5 raccordée auxdits éléments de paroi 4 et portant les tuyères ; les ouvertures 7 sont percées dans lesdits éléments de paroi 4.

[0038] A titre d'exemples de réalisation on peut donner quelques indications de dimensions d'un bloc brûleur suivant l'invention dans lequel la longueur L_{11} de la tubulure 11 au-delà de l'orifice 3 auquel elle est associée est de l'ordre de 100 à 200 mm avec une longueur L au-delà de la sortie des tuyères 8, de 40 à 150 mm environ et de préférence entre 50 et 80 mm pour un diamètre d_{11} de 12 à 20 mm. L'obstacle 15 peut être un tube cylindrique de diamètre d_{15} de 10 mm environ et disposé à une distance a de l'ordre de 25 mm de la sortie des tuyères 8 ; la longueur L_{15} de tels obstacles fixés sur la tubulure 11 peut être de l'ordre de 85 à 90 mm suivant la distance séparant deux trous ou orifices 3 adjacents ; le diamètre D_1 du tube d'alimentation en combustible est de l'ordre de 85 à 90 mm.

Revendications

1. Brûleur destiné à être placé dans un conduit pour chauffer un gaz circulant dans ce conduit, et comportant un tube (1) d'axe XX' apte à être disposé transversalement par rapport à la direction A de circulation dudit gaz, alimenté en gaz combustible (10) et percé d'au moins deux trous (3) alignés sur une même génératrice (18), et un stabilisateur de flamme (2) formé par deux ailes (12) divergentes formant déflecteur de part et d'autre de ladite génératrice (18), **caractérisé en ce qu'**au moins un desdits trous (3) est prolongé par une tubulure (11) s'étendant au-delà des bords extérieurs (17) des ailes (12) et percée d'au moins un orifice (9) d'éjection du gaz (10) combustible à son extrémité distale.
2. Brûleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'extrémité distale (25) de la tubulure (11) peut être interchangeable.
3. Brûleur selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'extrémité distale de la tubulure (11) comporte plusieurs orifices (9) d'éjection divergents.
4. Brûleur selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'extrémité distale (25) comporte au moins quatre orifices (9) d'éjection dont les axes sont inclinés d'un angle β de 20 à 50° de part et d'autre du plan défini par la génératrice (18) d'alignement des trous (3) et l'axe XX' du tube (1), et d'un angle α de 10 à 30° de part et d'autre du plan perpendiculaire au précédent et passant par le trou (3) prolongé par ladite tubulure (11).
5. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**il comporte au moins un obstacle (15) disposé en face d'un des trous (3) non prolongé par la tubulure (11).
6. Brûleur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** ledit obstacle (15) est porté par la tubulure (11).
7. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que** ledit obstacle (15) est cylindrique et son axe est perpendiculaire à celui du trou (3) en face duquel il est disposé.
8. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 5 à 7 et comprenant au moins trois trous (3) **caractérisé en ce que** la tubulure (11) est associée à un des trous (3₁) et l'obstacle (15) à un trou (3₂) adjacent à celui associé à la tubulure (11), le dernier trou étant libre.
9. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, et comprenant cinq trous (3) **caractérisé en ce que** la tubulure (11) est associée au trou central, les deux trous adjacents à celui-ci étant associés à un obstacle (15) et les deux trous d'extrémité étant libres.
10. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'**il comporte des ailerons complémentaires (24) prolongeant les bords extérieurs (17) des ailes et des ouvertures (21) réalisées dans ces ailerons (24) et aptes à laisser passer une partie du gaz circulant dans le conduit et l'introduire vers la racine de la flamme dudit brûleur.
11. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'**il comporte, devant au moins un trou (3₂) non prolongé par une tubulure (11) et coaxialement à celui-ci, une tuyère convergente-divergente (8) apte à ce que le jet de gaz éjecté par ledit trou (3₂) crée une dépression à l'entrée de la tuyère (8), ladite entrée communiquant avec la face extérieure d'au moins une des ailes (12) du stabilisateur (2) par au moins une ouverture (7).
12. Brûleur selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** l'espace entre les tuyères (8) et le tube (1) est fermé par deux éléments de paroi (4), fixés sur le tube et disposés quasi parallèles au plan défini par la génératrice (18) d'alignement des trous (3) et l'axe XX' du tube (1), et par une paroi frontale (5) raccordée auxdits éléments de paroi (4) et portant les tuyères (8), et **en ce que** les ouvertures (7) sont percées dans lesdits éléments de paroi (4).

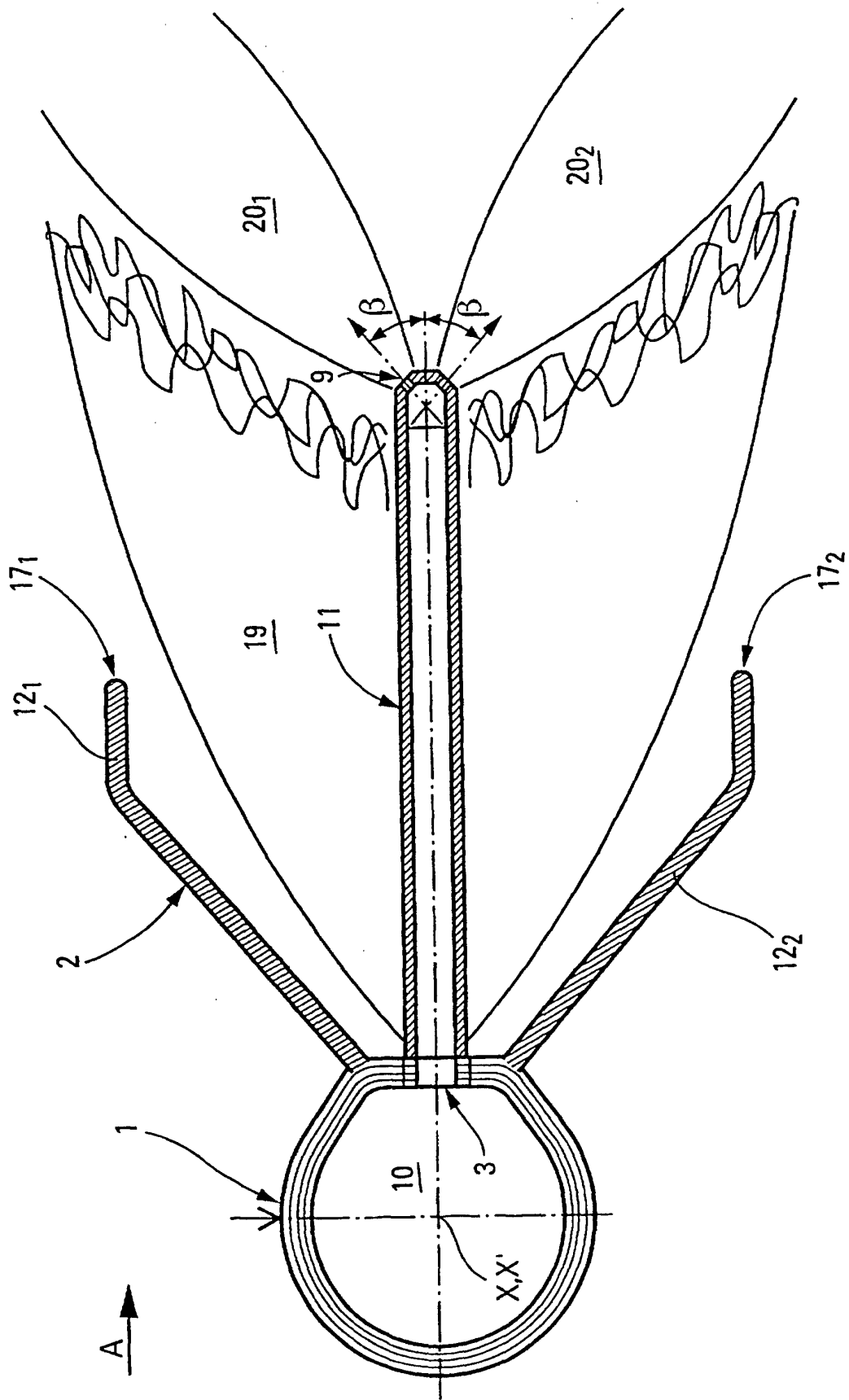
Patentansprüche

1. Brenner, der dazu bestimmt ist, in einer Leitung angeordnet zu werden, um ein Gas zu erhitzen, das in dieser Leitung zirkuliert, wobei der Brenner ein Rohr (1) mit einer Achse XX' aufweist, das dazu bestimmt ist, quer in Bezug auf die Richtung A der Zirkulation des Gases angeordnet zu werden, und das mit Brenngas (10) gespeist wird und von zumindest zwei Löchern (3) durchdrungen ist, die auf ein und derselben Mantellinie (18) ausgerichtet sind, und mit einem Flammenstabilisator (2), der durch zwei divergierende Flügel (12) gebildet ist, die eine Ablenkfläche auf der einen und der anderen Seite der genannten Mantellinie (18) bilden, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest eines der genannten Löcher (3) durch einen Rohrstutzen (11) verlängert ist, der sich über die äußeren Ränder (17) der Flügel (12) hinaus erstreckt und von zumindest einer Öffnung (9) zum Ausstoß des Brenngases (10) an seinem distalen Endabschnitt durchbrochen ist. 5
2. Brenner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der distale Endabschnitt (25) des Rohrstutzens (11) austauschbar sein kann. 10
3. Brenner nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der distale Endabschnitt des Rohrstutzens (11) mehrere divergente Ausstoßöffnungen (9) aufweist. 15
4. Brenner nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der distale Endabschnitt (25) zumindest vier Ausstoßöffnungen (9) aufweist, deren Achsen unter einem Winkel β von 20° bis 50° beiderseits der Ebene geneigt angeordnet sind, die durch die Mantellinie (18) der Ausrichtung der Löcher (3) und der Achse XX' des Rohrs (1) festgelegt ist, und unter einem Winkel α von 10° bis 30° beiderseits der Ebene, die senkrecht zu der vorgenannten Ebene ist und durch das Loch (3) hindurchgeht, das durch den Rohrstutzen (11) verlängert ist. 20
5. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** er zumindest ein Hindernis (15) aufweist, das gegenüberliegend zu einem der Löcher (3) angeordnet ist, das nicht durch den Rohrstutzen (11) verlängert ist. 25
6. Brenner nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das genannte Hindernis (15) durch den Rohrstutzen (11) gehalten ist. 30
7. Brenner nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das genannte Hindernis (15) zylindrisch ist und daß seine Achse senkrecht zu der des Lochs (3) ist, gegenüber dem es angeordnet ist. 35
8. Brenner nach einem der Ansprüche 5 bis 7 und mit zumindest drei Löchern (3), **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rohrstutzen (11) einem der Löcher (3_1) zugeordnet ist und das Hindernis (15) einem Loch (3_2) benachbart zu dem, das dem Rohrstutzen (11) zugeordnet ist, wobei das letzte Loch frei ist. 40
9. Brenner nach einem der Ansprüche 5 bis 8, und mit fünf Löchern (3), **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rohrstutzen (11) dem zentralen Loch zugeordnet ist, wobei die beiden diesem benachbarten Löcher einem Hindernis (15) zugeordnet sind und die beiden endseitig angeordneten Löcher frei sind. 45
10. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** er komplementäre Hilfsflügel (24) aufweist, die die äußeren Ränder (17) der Flügel verlängern, und Öffnungen (21), die in diesen Hilfsflügeln (24) angeordnet sind und die dazu bestimmt sind, einen Teil des in der Leitung zirkulierenden Gases durchzulassen und diesen in Richtung auf die Flammenwurzel des Brenners einzuleiten. 50
11. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** er vor zumindest einem Loch (3_2), das nicht durch einen Rohrstutzen (11) verlängert ist, und koaxial zu diesem, eine konvergente und divergente Düse (8) aufweist, die so eingerichtet ist, daß der durch das genannte Loch (3_2) ausgestoßene Gasstrahl einen Unterdruck am Eintritt der Düse (8) erzeugt, wobei dieser Eintritt mit der Außenfläche von zumindest einem der Flügel (12) des Stabilisators (2) über zumindest eine Öffnung (7) in Verbindung steht. 55
12. Brenner nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Zwischenraum zwischen den Düsen (8) und dem Rohr (1) durch zwei Wandelemente (4) geschlossen ist, die auf dem Rohr fixiert sind und quasi parallel zu der Ebene angeordnet sind, die durch die Mantellinie (18) der Ausrichtung der Löcher (3) und der Achse XX' des Rohrs (1) festgelegt ist, und durch eine frontale Wand (5), die mit den genannten Wandelementen (4) verbunden ist und die Düsen (8) trägt, wobei die Öffnungen (7) in den Wandelementen (4) angeordnet sind.

Claims

1. A burner intended to be placed in a conduit to heat a gas flowing in said conduit, and comprising a tube (1) of axis XX' adapted to be disposed transversely with respect to the direction (A) of flow of said gas, fed with fuel gas (10) and pierced by at least two holes (3) aligned on the same generatrix (18), and

- a flame stabiliser (2) formed by two divergent wings (12) forming a deflector on either side of the said generatrix (18), **characterised in that** at least one of said holes (3) is extended by a tube (11) extending beyond the outer edges (17) of the wings (12) and pierced by at least one orifice (9) for ejection of the fuel gas (10) at its distal end. 5
2. A burner according to claim 1, **characterised in that** the distal end (25) of the tube (11) can be interchangeable. 10
3. A burner according to claim 1 or 2, **characterised in that** the distal end of the tube (11) comprises a plurality of divergent ejection orifices (9). 15
4. A burner according to claim 3, **characterised in that** the distal end (25) comprises at least four ejection orifices (9), the axes of which are inclined by an angle β of 20 to 50° on either side of the plane defined by the generatrix (18) of alignment of the holes (3) and the axis XX' of the tube (11), and by an angle α of 10 to 30° on either side of the plane perpendicular to the above plane and passing through the hole (3) extended by said tube (11). 20 25
5. A burner according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** it comprises at least one obstacle (15) disposed opposite one of the holes (3) which is not extended in the form of the tube (11). 30
6. A burner according to claim 5, **characterised in that** the said obstacle (15) is carried by the tube (11). 35
7. A burner according to claim 5 or 6, **characterised in that** the said obstacle (15) is cylindrical and its axis is perpendicular to that of the hole (3) opposite which it is disposed. 40
8. A burner according to any one of claims 5 to 7, and comprising at least three holes (3), **characterised in that** the tube (11) is associated with one of the holes (3₁) and the obstacle (15) with a hole (3₂) adjacent the hole associated with the tube (11), the latter hole being free. 45
9. A burner according to any one of claims 5 to 8, and comprising five holes (3), **characterised in that** the tube (11) is associated with the central hole, the two holes adjacent the latter being associated with an obstacle (15) and the two end holes being free. 50
10. A burner according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** it comprises complementary ailerons (24) in continuation of the outer edges (17) of the wings and openings (21) formed in said ailerons and adapted to allow some of the gas flowing 55
- in the conduit to pass and to introduce it towards the root of the flame of the said burner.
11. A burner according to any one of claims 1 to 10, **characterised in that** it comprises, in front of at least one hole (3₂) which is not extended by a tube (11) and coaxially therewith, a convergent-divergent nozzle (8) adapted so that the jet of gas ejected by said hole (3₂) creates a negative pressure at the entry to the nozzle (8), the said entry communicating with the outer surface of at least one of the wings (12) of the stabiliser (2) via at least one opening (7).
12. A burner according to claim 11, **characterised in that** the space between the nozzles (8) and the tube (1) is closed by two wall elements (4) fixed on the tube and disposed substantially parallel to the plane defined by the generatrix (18) of alignment of the holes (3) and the axis XX' of the tube (1), and by a front wall (5) connected to the said wall elements (4) and carrying the nozzles (8), and **in that** the openings (7) are pierced in said wall elements (4).



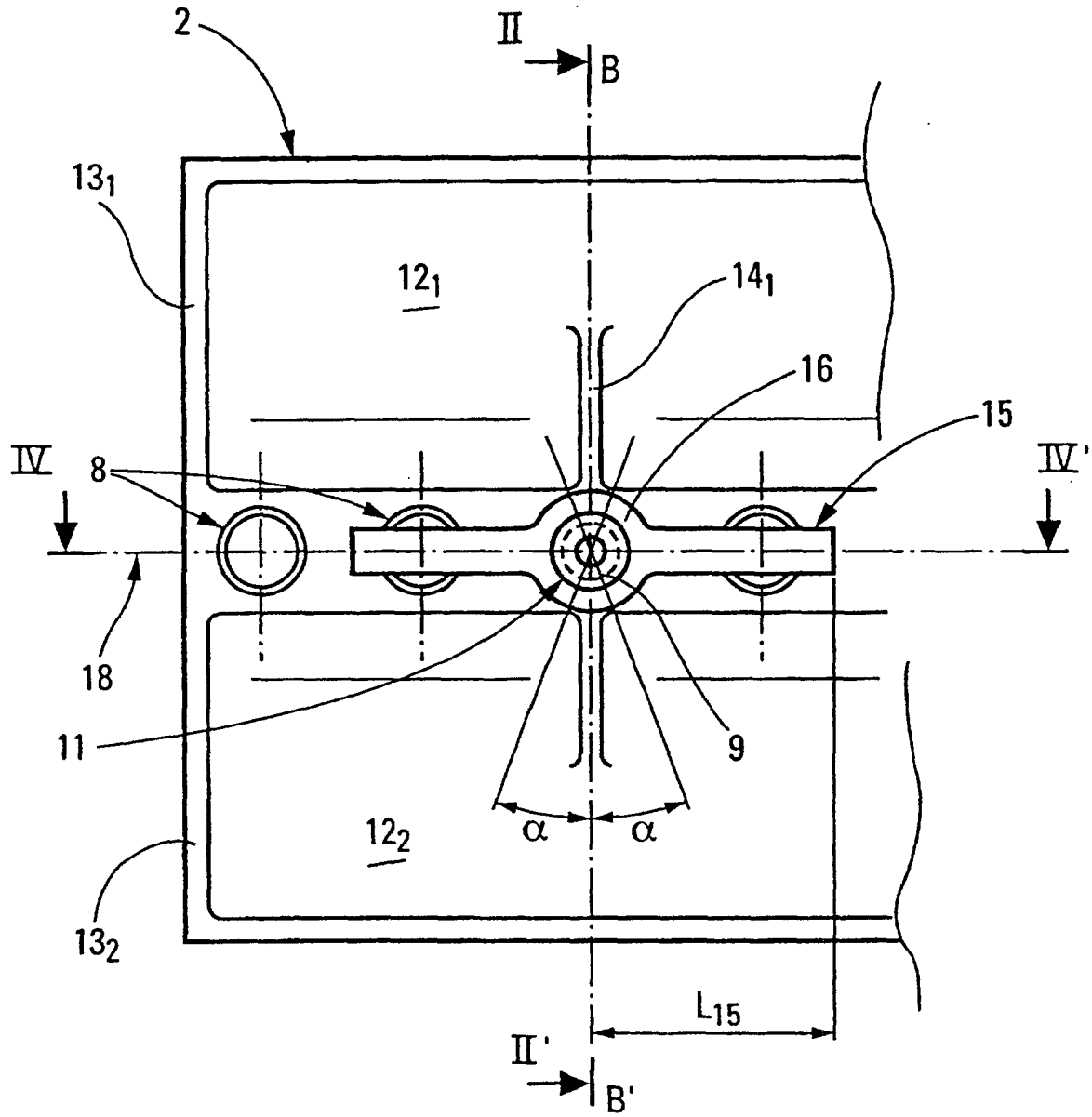


Fig. 3

