

①② **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

- ④⑤ Date de publication du fascicule du brevet: **18.07.90** ⑤① Int. Cl.⁵: **F 23 D 14/62, F 23 D 14/02, F 23 D 14/00**
⑦① Numéro de dépôt: **85401683.9**
⑦② Date de dépôt: **26.08.85**

⑤④ **Bru7leur à mélange préalable intégré et à flamme pilote intégrée.**

③③ Priorité: **04.09.84 FR 8413603**

④③ Date de publication de la demande:
16.04.86 Bulletin 86/16

④⑤ Mention de la délivrance du brevet:
18.07.90 Bulletin 90/29

③④ Etats contractants désignés:
BE CH DE GB IT LI LU NL

⑤⑥ Documents cités:
DE-A-2 428 622
FR-A-2 148 710
GB-A-1 142 406

⑦③ Titulaire: **TOTALGAZ COMPAGNIE FRANCAISE**
DES GAZ LIQUEFIES Société Anonyme dite
84, rue de Villiers
F-92539 Levallois-Perret (FR)

⑦② Inventeur: **Gallet, Bernard**
23, rue du Sergent Bouchat
F-75012 Paris (FR)

⑦④ Mandataire: **Jolly, Jean-Pierre et al**
Cabinet BROT 83, rue d'Amsterdam
F-75008 Paris (FR)

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

La présente invention concerne un brûleur à mélange préalable intégré et à flamme pilote intégrée.

D'une façon générale, on sait que dans un brûleur, deux fluides constitués par un combustible gazeux, tel que le propane ou le butane, et par un comburant, tel que l'air, sont mélangés de manière à former un mélange combustible à haut pouvoir calorifique.

Dans certains types de brûleurs, ces deux fluides sont mélangés totalement avant leur introduction dans le brûleur.

De tels brûleurs procurent une combustion intense de haute qualité, mais ne sont pratiquement plus utilisés, car la réalisation du mélange combustible-comburant à l'extérieur du brûleur impose des dispositions constructives complexes et coûteuses pour conserver à l'installation une sécurité acceptable. En effet, le mélange des deux fluides dans les bonnes proportions est hautement explosif.

C'est pourquoi l'usage s'est répandu d'utiliser de plus en plus des brûleurs dits à mélange au nez, qui sont alimentés séparément en air et gaz dans lesquels le mélange est réalisé au mieux, juste avant d'assurer la combustion.

Un exemple de brûleur de ce type est décrit dans le brevet GB-A-1 142 406. Dans ce brûleur, l'air comburant est guidé selon un trajet hélicoïdal dans un passage tubulaire et se mélange dans le nez du brûleur avec du gaz qui sort à travers des orifices formés à l'extrémité de sortie d'un arbre creux. Le flux de gaz et celui d'air se rencontrent pratiquement à angle droit, ce qui conduit à l'obtention d'un mélange relativement homogène de bon pouvoir calorifique.

La simplicité de l'installation de ces brûleurs et leur sécurité d'utilisation sont maximales. Toutefois, leurs performances de combustion sont insuffisantes dans certaines applications particulières, dans lesquelles une combustion complète intensive est requise. Dans ce cas, on peut faire appel soit à des brûleurs spéciaux, à combustion chamberée, réalisés en matériaux réfractaires, mais qui ont l'inconvénient d'être coûteux, soit à des brûleurs à prémélange initial.

Par le brevet DE-A-2 428 622, on connaît un brûleur à prémélange selon le préambule de la revendication 1. Le gaz s'écoule d'abord axialement dans la chambre comprise entre le tube intermédiaire et le tube interne. Une partie de ce gaz pénètre dans l'orifice de ce gaz pénètre dans le tube interne, à travers une première série d'orifices inclinés et se mélange avec l'air comburant qui circule dans le tube interne. Le restant du débit de gaz s'écoule axialement dans ladite chambre et pénètre dans la chambre comprise entre le tube externe et le tube intermédiaire, à travers une seconde série d'orifices percés dans ce dernier, et se mélange dans le nez du brûleur avec l'air comburant qui s'écoule dans le tube externe.

Il se forme donc deux prémélanges indépendants circulant respectivement dans le tube

interne et dans le tube externe et qui se mélangent entre eux dans le nez du brûleur.

Toutefois, l'air et le gaz ne subissent pas un brassage suffisamment énergique pour former des prémélanges homogènes, étant donné d'une part, que le courant d'air circule en régime pratiquement laminaire dans le tube interne, et d'autre part que les deux prémélanges ne se croisent pas à angle droit dans le nez du brûleur.

La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients propres à chacun de ces types de brûleurs, tout en conciliant les performances de la combustion, la simplicité et le faible coût de construction et d'installation et la sécurité d'utilisation. Elle propose, à cet effet, un brûleur alimenté en air et gaz séparés, à mélange préalable partiel intégré, à mélange intense et combustion rapide.

Le brûleur selon l'invention est conforme à la partie caractérisante de la revendication 1.

D'autres caractéristiques font l'objet des revendications 2 à 10.

La formation d'un prémélange homogène est assurée par le mouvement giratoire du courant d'air, lequel mouvement se conserve dans le tube intermédiaire. Ce courant rencontre à angle droit le courant sensiblement radial du gaz, et se mélange donc intimement avec lui. Le prémélange ainsi formé se propage vers la sortie de la chambre intermédiaire selon un mouvement sensiblement hélicoïdal.

Le courant giratoire du prémélange est transformé par les ailettes en un jet linéaire sensiblement coaxial aux tubes, tandis que le courant giratoire d'air de combustion, est rabattu par le diaphragme vers l'axe du brûleur sous forme d'un jet centripète perpendiculaire au jet du prémélange. Ces deux jets se mélangent donc intimement et forment un mélange combustible de parfaite homogénéité.

L'invention se distingue des réalisations déjà connues de prémélange air/gaz par le fait que le mélange obtenu au nez du brûleur et entrant en combustion est rendu particulièrement homogène, ce qui est essentiel pour réaliser une combustion intensive sans imbrûlés, grâce à des dispositions constructives très simples. Ce mélange homogène est réalisé par la jonction de trois moyens:

— un brassage efficace de l'air et du gaz dans la zone de prémélange entre les deux tubes interne et intermédiaire, favorisé essentiellement par le mouvement giratoire de l'air et la faible épaisseur de la couche annulaire d'air,

— une surface de contact finale maximale entre le prémélange et l'air de combustion au nez du brûleur puisque le prémélange sort en couche mince et en sandwich entre deux courants d'air de combustion,

— une interpénétration intense des jets de prémélange et d'air par courants croisés dans une section réduite constituant le nez du brûleur.

La zone où se développe la combustion et qui est à très haute température n'est en contact

avec aucune pièce constitutive du brûleur. De plus on s'est interdit l'utilisation de tout diaphragme ou de toute pièce fonctionnelle en aval de la zone de combustion pour des raisons évidentes de tenue et de prix des matériaux.

On notera que le jet centripète d'air de combustion conserve un mouvement giratoire, qui entraîne dans son mouvement le jet axial de prémélange. Le mélange final a donc lui aussi un effet giratoire propice à l'obtention d'une "flamme boule" qui, comme on le sait, a un faible volume et une haute intensité de combustion, du fait de la recirculation des gaz brûlés devant le diaphragme. Celui-ci, étant refroidi par l'air de combustion, ne chauffe que très peu et peut donc être réalisé en acier ordinaire.

Le prémélange contenant une faible proportion de l'air de combustion, qui a pénétré par le tube intermédiaire et qui a servi à entraîner le gaz, est hors des limites d'inflammabilité. D'autre part, le redressement opéré par les ailettes sur l'écoulement giratoire du prémélange a pour effet de conférer au jet de prémélange sortant au nez du brûleur une vitesse axiale maximale. On comprend que tout risque de retour de flamme est ainsi éliminé.

La flamme obtenue est très stable, sans que l'on ait à utiliser, comme il est d'usage, des dispositifs spéciaux, tels qu'un ouvrage réfractaire.

La combustion très rapide et la forme de la flamme, d'une part, la recirculation des gaz brûlés au nez du brûleur, d'autre part, permettent d'utiliser le brûleur selon l'invention dans une chambre de combustion de faible volume, ou sans chambre directement dans l'enceinte thermique à chauffer. Lorsque la combustion est chamberée, la chambre peut être métallique et froide, sans risque de "trempage de flamme", ni de formation d'imbrûlés.

L'air de combustion qui s'écoule dans le tube interne est freiné par le diaphragme annulaire interne de sorte qu'il se crée sous ce dernier une zone morte où règne une dépression qui contient l'orifice percé dans le tube interne. Un débit de prémélange est donc aspiré à travers ledit orifice par la dépression, ce débit venant se mélanger avec l'air de combustion qui circule dans le tube interne, en donnant un mélange à régime laminaire dépourvu de toute turbulence.

Ledit mélange laminaire donne naissance à une flamme intérieure à la flamme principale qui est accrochée derrière le diaphragme de sortie. Cette flamme, qui est d'une grande stabilité, constitue une véritable flamme pilote d'allumage intégrée dans le brûleur et est à fonctionnement permanent. Toutefois, on peut également réaliser une alimentation en gaz indépendante de l'alimentation principale.

La grande stabilité de la flamme pilote rend possible la mise en place d'un dispositif de contrôle de flamme à ionisation, qui, comme on le sait, ne fonctionne correctement que si son électrode se trouve constamment plongée dans une zone où la combustion est particulièrement stable. Dans le cas présent, l'électrode du dispositif

de contrôle de flamme est placée dans la flamme pilote.

Il va de soi que l'on peut utiliser également tout autre type connu de dispositif de contrôle de flamme, par exemple celui à cellule à ultraviolet. Dans ce cas, le tube central servira de tube de visée, une fenêtre transparente étant formée sur la paroi de fond du tube externe pour l'observation par la cellule.

Un mode de réalisation de l'invention sera décrit à présent en détail, à titre d'exemple non limitatif, en regard de dessin annexé, sur lequel:

La figure 1 est une vue en plan du brûleur dans le sens de la flèche F de la figure 2; et

La figure 2 est une vue en coupe axiale suivant la ligne II-II de la figure 1.

Le brûleur représenté sur les figures est constitué de trois éléments tubulaires métalliques 10, 12, 14, par exemple en acier, montés coaxialement l'un par rapport à l'autre. Le tube externe 10 est fermé à une extrémité par une paroi de fond 16 et est ouvert à l'autre extrémité. Au voisinage de ladite extrémité, le tube externe 10 est muni sur sa paroi interne d'un diaphragme annulaire 18 destiné à restreindre la section de passage du tube.

Le tube intermédiaire 12 a un diamètre nettement inférieur à celui du tube externe de manière à former avec celui-ci une chambre externe 20. De même, le tube interne 14 définit avec le tube 12 une chambre intermédiaire 22 et intérieurement, une chambre interne 24.

Les tubes 12 et 14 ont pratiquement la même longueur et sont plus courts que la portion de tube externe comprise entre la paroi de fond 16 et le diaphragme 18. Ils sont positionnés à l'intérieur dudit tube externe de manière que les chambres 20, 22 et 24 communiquent entre elles à leurs deux extrémités.

Le tube externe 10 présente au voisinage de la paroi de fond 16 un orifice 26, dans lequel se raccorde tangentiellement une canalisation 28 d'alimentation en air de combustion, reliée à un ventilateur.

Le gaz est amené dans la chambre intermédiaire 22, à une pression supérieure à celle de l'air, au moyen d'une canne longitudinale 30, qui est emmanchée à travers un orifice percé dans la paroi de fond 16 et qui est encastrée dans une échancrure formée à l'extrémité supérieure du tube interne 14. La portion de la canne qui est intérieure à la chambre intermédiaire 22 est pourvue d'une pluralité d'orifices 32, par lesquels le gaz s'écoule selon une direction radiale.

Le tube intermédiaire 12 se termine à son extrémité inférieure par un diaphragme annulaire 34 s'étendant vers l'extérieur, au-dessus du diaphragme 18, de façon à former avec lui un passage à chicane 36, de direction sensiblement radiale.

Le tube interne 14 est muni sur la paroi externe de sa portion terminale inférieure, d'une pluralité d'ailettes longitudinales 38, s'étendant radialement jusqu'au tube intermédiaire 12. Dans sa portion qui est munie d'ailettes, le tube interne est

percé de deux orifices 40 répartis sur une section droite du tube interne. De plus, ce dernier est muni sur sa paroi interne, immédiatement au-dessus des orifices, 40 d'un diaphragme annulaire 42, qui s'étend vers le centre du tube interne de façon à en restreindre la section de passage.

Le fonctionnement du brûleur qui vient d'être décrit est le suivant:

L'air qui arrive par la canalisation 28 pénètre tangentiellement dans la chambre externe 20 et se divise en:

un courant externe et un courant central d'air de combustion s'écoulant tous deux selon un mouvement hélicoïdal, respectivement dans la chambre externe 20 et dans la chambre centrale 24, et

un courant intermédiaire de faible débit, qui s'écoule dans la chambre intermédiaire 22 également selon un mouvement hélicoïdal. Ce courant rencontre le jet radial de gaz émis à travers les orifices 32, sous un angle pratiquement droit, ce qui assure un brassage énergique de l'air et du gaz et permet d'obtenir un prémélange homogène. Ce prémélange se déplace le long du tube intermédiaire selon un mouvement hélicoïdal, puis il est orienté axialement par les ailettes 38, de sorte qu'il arrive au nez 44 du brûleur avec une vitesse de sortie axiale maximale.

L'air de combustion qui s'écoule dans la chambre externe 20 passe à travers le passage 36 défini entre les diaphragmes 18, 34, qui l'orientent vers l'axe du brûleur. Les jets d'air de combustion et de prémélange se rencontrent donc, au nez du brûleur, à angle droit, pour former un mélange inflammable homogène. L'effet giratoire du courant d'air de combustion se conserve dans le mélange obtenu, ce qui favorise la recirculation des produits de combustion dans la zone de mélange et donc l'obtention d'une combustion en "flamme boule" caractérisée par une flamme 45 de faible volume et de haute intensité de combustion.

De plus, tout risque de retour de flamme est exclu puis que en amont du nez du brûleur, le prémélange circulant dans la chambre intermédiaires 22 est trop riche en gaz pour être inflammable.

La flamme obtenue est particulièrement stable, sans qu'il soit nécessaire d'adjoindre au brûleur un dispositif spécial, tel qu'un ouvreau réfractaire. Malgré la haute température de la flamme, le diaphragme 18 ne chauffe que très peu, du fait qu'il est refroidi par l'air de combustion. C'est pourquoi, et c'est là un avantage important de l'invention, les pièces constitutives du brûleur peuvent être réalisées en acier ordinaire.

En raison de la rapidité et de la forme de la flamme obtenue, le brûleur peut ne comporter qu'une chambre de combustion 46 de très faible volume, comme le montre la figure 2, ou pas de chambre du tout.

Le tube central 14 peut servir de tube de visée pour un contrôle de flamme de type à cellule, non représenté. Une fenêtre de visée transparente 48 est alors formée dans la paroi de fond 16 pour l'observation par la cellule.

On peut mettre en place dans le tube central l'électrode d'un dispositif de contrôle de flamme à ionisation. Ainsi qu'on l'a expliqué précédemment, cette électrode doit être placée dans une zone de grande stabilité de flamme pour que le courant qu'elle fournit puisse être représentatif de l'état de fonctionnement du brûleur.

Dans le brûleur représenté à la figure 2, cette zone est localisée en 50 à l'intérieur du tube central, en aval du diaphragme interne 42. En effet, ce dernier, en freinant l'écoulement du courant d'air de combustion qui s'écoule dans la chambre interne, crée sous lui une zone morte dépressive. La dépression a pour effet d'aspirer à travers les orifices 40 un faible débit de prémélange, qui rencontre l'air de combustion qui s'écoule dans la chambre centrale pour former un mélange inflammable non giratoire. On obtient donc une petite flamme centrale 52 très stable, qui s'accroche derrière le diaphragme interne 42 et qui constitue une véritable flamme pilote d'allumage intégrée au brûleur.

La flamme pilote peut être également directement alimentée en gaz à partir de la canne 30 par un conduit non représenté.

Cette flamme pilote peut être facilement allumée par un dispositif classique d'étincelage à haute tension, puis allume à son tour la flamme principale du brûleur.

L'allumage de ce pilote très fiable et le circuit court du gaz combustible autorisent des temps d'allumage inférieurs à une seconde, procurant ainsi une sécurité supérieure à celle de la plupart des brûleur du commerce et permettant en particulier l'emploi du brûleur en toute sécurité sur des enceintes de très faible volume ou à forte perte de charge.

On notera encore la simplicité de la structure et de l'assemblage du brûleur selon l'invention. Il peut être réalisé au moyen d'éléments courants du commerce, tels que des tubes et diaphragmes en acier, qui peuvent être solidarités entre eux à l'aide de moyens appropriés économiques. C'est ainsi par exemple que le tube intermédiaire 12 peut être fixé en position coaxiale dans le tube externe 10 au moyen de boulons qui traversent des pattes faisant saillie à son bord supérieur et, sur la face interne 14, il est maintenu en position centrée, par rapport au tube intermédiaire, par les ailettes 38 qui prennent appui sur ce dernier. De plus, il est maintenu contre tout déplacement axial par la canne d'amenée de gaz 30.

Le brûleur selon l'invention permet de réaliser une combustion rapide, stable et complète, avec un transfert intense de chaleur, sans qu'aucune pièce du brûleur n'ait à supporter de contrainte thermique particulière.

Revendications

1. Brûleur à mélange préalable intégré, du type comprenant trois tubes coaxiaux, à savoir un tube externe (10) dans lequel débouche de l'air comburant, un tube intermédiaire (12) dans lequel arrive le gaz de combustion et un tube interne (14) dans

lequel circule également de l'air comburant, caractérisé en ce que:

l'air pénètre tangentiellement dans le tube externe (10) au voisinage d'une de ses extrémités qui est obturée par une paroi de fond (16), l'air se partageant en trois courants qui traversent respectivement les trois tubes avec un mouvement hélicoïdal,

le gaz pénètre radialement dans le tube intermédiaire (12) également au voisinage de son extrémité voisine de la paroi du fond et forme avec l'air qui le traverse un prémélange non inflammable,

le tube intermédiaire et le tube interne sont ouverts aux deux extrémités et se terminent à une extrémité à une distance prédéterminée de la paroi de fond,

le tube externe (10) est muni, légèrement en aval de l'extrémité de sortie du tube intermédiaire, de premiers moyens de déflexion (18) capables de rabattre le courant d'air externe radialement vers l'axe du brûleur,

des seconds moyens de déflexion (38) sont prévus pour orienter axialement le prémélange à sa sortie du tube intermédiaire, de manière qu'il coupe pratiquement à angle droit le courant d'air externe.

2. Brûleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits premiers moyens de déflexion sont constitués par au moins un diaphragme (18) fixé sur la paroi interne du tube externe (10), légèrement en aval de l'extrémité de sortie du tube intermédiaire (12).

3. Brûleur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le tube intermédiaire (14) est muni à son extrémité de sortie d'un second diaphragme annulaire (34) s'étendant vers l'extérieur, le premier et le second diaphragmes définissant entre eux un passage annulaire à chicanes (36), dans lequel le courant d'air de combustion qui arrive du tube externe est rabattu vers l'axe du brûleur.

4. Brûleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits seconds moyens de déflexion sont constitués par des ailettes radiales longitudinales (38), montées entre le tube intermédiaire et le tube interne, au voisinage de l'extrémité de sortie de ces derniers.

5. Brûleur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le tube central (14) présente, dans la zone se trouvant en regard des ailettes (38), au moins un orifice (40) qui permet de dériver une fraction du débit de prémélange qui s'écoule dans le tube intermédiaire (12) vers le tube interne (14), ledit orifice étant surmonté, immédiatement en amont, par un obstacle ou un diaphragme annulaire (42) monté dans le tube interne et sur lequel se développe une flamme centrale pilote (52).

6. Brûleur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le tube interne (14) comporte un conduit grâce auquel du gaz pur est prélevé sur l'arrivée de gaz (30) pour alimenter une flamme pilote (52) s'accrochant derrière un diaphragme annulaire (42) du tube interne.

7. Brûleur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un dispositif de contrôle de flamme est monté dans le tube interne, dans la région de la flamme pilote.

8. Brûleur selon la revendication 5, caractérisé en ce que le dispositif de contrôle de flamme est du type à cellule à ultra-violet, et en ce que le tube externe présente dans sa paroi de fond (16) une fenêtre de visée (48).

9. Brûleur selon la revendication 7, caractérisé en ce que le dispositif de contrôle de flamme est du type à ionisation, dont l'électrode est plongée dans la flamme pilote.

10. Brûleur selon l'une des revendications 5 à 9, caractérisé en ce qu'un dispositif d'allumage électrique est monté dans le tube interne, dans la région de la flamme pilote.

Patentansprüche

1. Brenner mit integrierter Vormischung und drei koaxialen Rohren, nämlich einem Außenrohr (10), in welches Verbrennungsluft einströmt, einem Zwischenrohr (12), welchem das Brenngas zuströmt, und einem Innenrohr (14), in welchem ebenfalls Verbrennungsluft strömt, dadurch gekennzeichnet, daß

die Luft tangential in das Außenrohr (10) in der Nähe eines seiner Enden, welches durch eine Bodenwand (16) verschlossen ist, eintritt und sich in drei Ströme aufteilt, welche jeweils das Außenrohr (10) bzw. das Zwischenrohr (12) bzw. das Innenrohr (14) mit einer schraubenlinienförmigen Bewegung durchströmen,

das Gas radial in das Zwischenrohr (12) ebenfalls in der Nähe seines der Bodenwand (16) benachbarten Endes eintritt und mit der darin strömenden Luft ein nicht brennbares Vorge-misch bildet,

das Zwischenrohr (12) und das Innenrohr (14) an beiden Enden offen sind und an einem Ende in einem vorgegebenen Abstand von der Bodenwand (16) enden,

das Außenrohr (10) geringfügig hinter dem Auslaßende des Zwischenrohres (12) mit ersten Umlenkmitteln (18) versehen ist, um den äußeren Luftstrom radial auf die Brennerachse zu umzu-lenken, und

zweite Umlenkmittel (38) vorgesehen sind, um das Vorgemisch bei seinem Austritt aus dem Zwischenrohr (12) axial zu orientieren, so daß es den äußeren Luftstrom praktisch im rechten Winkel schneidet.

2. Brenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Umlenkmittel von mindestens einer ringförmigen Blende (18) gebildet sind, welche an der Innenfläche des Außenrohres (10) geringfügig hinter dem Auslaßende des Zwischenrohres (12) befestigt ist.

3. Brenner nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenrohr (12) an seinem Auslaßende mit einer bzw. mit einer zweiten ringförmigen Blende (34) versehen ist, welche sich nach außen erstreckt und mit den ersten Umlenkmitteln bzw. der ersten ringförmigen

gen Blende (18) einen Schikanenringkanal (36) bildet, in welchem der vom Außenrohr (10) zuströmende Verbrennungsluftstrom auf die Brennerachse zu umgelenkt wird.

4. Brenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Umlenkmittel von radialen Längsflügeln (38) gebildet sind, welche zwischen dem Zwischenrohr (12) und dem Innenrohr (14) in der Nähe von deren Ausläßende angeordnet sind.

5. Brenner nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenrohr (14) im Bereich der zweiten Umlenkmittel bzw. der radialen Längsflügel (38) mindestens eine Öffnung (40) aufweist, durch welche hindurch ein Teil des Durchsatzes des im Zwischenrohr (12) strömenden Vorgemisches in das Innenrohr (14) hinein abgeleitet werden kann und welche von einem Hindernis oder einer ringförmigen Blende (42) überragt wird, das bzw. die im Innenrohr (14) unmittelbar vor der Öffnung (40) angeordnet ist und woran sich eine mittlere Pilotflamme (52) entwickelt.

6. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenrohr (14) eine Leitung zur Abzweigung von reinem Gas von der Gaszufuhr (30) aufweist, mit welchem eine Pilotflamme (52) gespeist wird, die hinter einer ringförmigen Blende (42) des Innenrohrs (14) haften bleibt.

7. Brenner nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Flammenüberwachungsvorrichtung im Innenrohr (14) im Bereich der Pilotflamme (52) angeordnet ist.

8. Brenner nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei der Flammenüberwachungsvorrichtung um eine solche mit UV-Zelle handelt und das Außenrohr (10) in seiner Bodenwand (16) ein Beobachtungsfenster (48) aufweist.

9. Brenner nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei der Flammenüberwachungsvorrichtung um eine solche vom Ionisationstyp handelt, deren Elektrode in die Pilotflamme (52) eingetaucht ist.

10. Brenner nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine elektrische Zündvorrichtung im Innenrohr (14) im Bereich der Pilotflamme (52) angeordnet ist.

Claims

1. A burner with integral premixing, of the type comprising three coaxial tubes, namely an outer tube (10) into which the combustive air flows, an intermediate tube (12) into which enters the combustion gas and an innermost tube (14) in which combustive air also circulates, characterised in that:

air penetrates tangentially into the outer tube (10) in the vicinity of one of its ends which is closed by an end wall (16), the air being divided into three streams which respectively pass through the three tubes with a spiral movement, the gas penetrates radially into the intermediate tube (12) likewise in the vicinity of its end near to

the end wall and forms with the air passing therethrough a non-inflammable premixture,

the intermediate tube and the innermost tube are open at both ends and terminate at one end at a predetermined distance from the end wall,

the outer tube (10) is provided, slightly downstream of the outlet end of the intermediate tube, with first deflection means (18) which can direct the outer air stream radially towards the burner axis,

second deflection means (38) are provided to direct axially the premixture at its outlet from the intermediate tube so that it intersects the outer air stream practically at right angles.

2. A burner according to claim 1, characterised in that said first deflection means comprise at least one diaphragm (18) secured to the inner wall of the outer tube (10) slightly downstream of the outlet end of the intermediate tube (12).

3. A burner according to either of claims 1 and 2, characterised in that at its outlet end the intermediate tube (14) [sic] is provided with an annular outwardly extending second diaphragm (34), the first and second diaphragms defining between them an annular passage with baffles (36) in which the combustion air stream arriving from the outer tube is directed towards the burner axis.

4. A burner according to claim 1, characterised in that said second deflection means comprise longitudinal radial flanges (38) disposed between the intermediate tube and the innermost tube in the vicinity of the outlet ends of these tubes.

5. A burner according to any one of the preceding claims, characterised in that in its zone situated opposite the flanges (38) the innermost tube (14) has at least one opening (40) which enables a portion of the flow of premixture in the intermediate tube (12) to be directed towards the innermost tube (14), there being disposed above and immediately upstream of said opening a barrier or annular diaphragm (41) mounted in the innermost tube and on which a central pilot flame (52) is formed.

6. A burner according to any one of claims 1 to 4, characterised in that the innermost tube (14) comprises a conduit by means of which pure gas is taken from the gas inlet (30) to feed a pilot flame (52) adhering behind an annular diaphragm (42) of the innermost tube.

7. A burner according to any one of the preceding claims, characterised in that a flame-monitoring device is provided in the innermost tube in the vicinity of the pilot flame.

8. A burner according to claim 5, characterised in that the flame-monitoring device is of the ultraviolet cell type, and in that in its end wall (16) the outer tube has a viewing window (48).

9. A burner according to claim 7, characterised in that the flame-monitoring device is of the ionisation type, the electrode of which is immersed in the pilot flame.

10. A burner according to any one of claims 5 to 9, characterised in that an electric ignition device is provided in the innermost tube in the vicinity of the pilot flame.

