

(19)



(11)

EP 2 288 852 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.04.2016 Patentblatt 2016/17

(51) Int Cl.:
F23R 3/28 ^(2006.01) **F23R 3/34** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08873895.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/009256

(22) Anmeldetag: **03.11.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/127240 (22.10.2009 Gazette 2009/43)

(54) VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES VORMISCHBRENNERS UND EIN VORMISCHBRENNER ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS

METHOD FOR OPERATING A PREMIX BURNER, AND A PREMIX BURNER FOR CARRYING OUT THE METHOD

PROCÉDÉ DE FONCTIONNEMENT D'UN BRÛLEUR À PRÉ-MÉLANGE ET BRÛLEUR À PRÉMÉLANGE APPROPRIÉ POUR METTRE LEDIT PROCÉDÉ EN OEUVRE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **16.04.2008 DE 102008019117**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.03.2011 Patentblatt 2011/09

(73) Patentinhaber: **MAN Diesel & Turbo SE**
86153 Augsburg (DE)

(72) Erfinder:
• **NORSTER, Eric**
Nottinghamshire NG23 7EB (GB)
• **HUITENGA, Holger**
45470 Mülheim (DE)
• **BRINKMANN, Reiner**
47269 Duisburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 614 967 EP-A- 1 645 802
EP-A- 1 734 306 WO-A-01/59369
US-A- 5 452 574

EP 2 288 852 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Vormischbrenners nach Anspruch 1 und einen Vormischbrenner zur Durchführung eines derartigen Verfahrens nach Anspruch 5.

[0002] Fremdgezündete aber dann selbstlaufende Verbrennungsprozesse werden bei Gasturbinen häufig zur Reduzierung von Schadstoffemissionen über ein Hauptstrombrennstoffsystem bzw. eine Haupteindüsung mit einem mageren außerhalb der jeweiligen Flammkammer erzeugten Gas-Luftgemisch betrieben. Das magere Gas-Luftgemisch führt jedoch dazu, dass der jeweilige Verbrennungsprozess einen entsprechend engen Stabilitätsbereich aufweist. Je enger der Stabilitätsbereich ist, desto anfälliger wird der Verbrennungsprozess gegenüber sich ändernden Betriebsbedingungen, was in einem ungewollten Erlöschen des Verbrennungsprozesses resultieren kann. Zur Stabilisierung des Verbrennungsprozesses weisen bekannte Vormischbrenner ein Pilotgassystem auf, über welches eine Pilotflamme aus einem nicht vorgemischten Brennstoff in der Flammkammer aufgebaut wird. Die Pilotflamme dient neben der Stabilisierung des Verbrennungsprozesses häufig ebenfalls zum Zünden des jeweiligen Verbrennungsprozesses, so dass sie konsequenterweise in der Nähe einer Zündmündung des Vormischbrenners positioniert ist. Schadstoffemissionen treten dabei im Vergleich zur Stabilisierung des Verbrennungsprozesses in den Hintergrund.

[0003] Ein Vormischbrenner für gasförmige Brennstoffe sowie ein Verfahren zur Ansteuerung dieses Vormischbrenners ist in der DE 10 2005 054 442 A1 gezeigt. Dieser Vormischbrenner hat eine mehrstufige Haupteindüsung mit einer Vielzahl von Hauptdüsen zur Eindüsung eines Gas-Luftgemisches in eine Flammkammer und ein zentrales Pilotgassystem. Zur Zündung des Gas-Luftgemisches wird über das Pilotgassystem eine Pilotflamme aus unvermishtem Hauptbrennstoff ausgebildet. Vom Anfahren bis zu einem vorbestimmten Lastverhältnis sind nur eine bestimmte Anzahl der Hauptdüsen aufgesteuert. Wenn ein vorbestimmte Lastverhältnis unter- bzw. überschritten wird, werden weitere Hauptdüsen zugeschaltet oder bereits betriebene Hauptdüsen werden zugesteuert.

[0004] Ein weiterer Vormischbrenner für Gasturbinen sowie ein Verfahren zum Betreiben eines derartigen Vormischbrenners ist in der DE 103 34 228 A1 beschrieben. Dieser Vormischbrenner für gasförmige Brennstoffe hat eine Haupteindüsung und ein zentrales mehrstufiges Pilotgassystem. Die Haupteindüsung weist eine Düsen- gruppe von Hauptdüsen zum Eindüsen eines vorge- mischten Hauptbrennstoffs auf. Das zentrale mehrstufige Pilotgassystem hat eine Düsen- gruppe von Diffusions- düsen zum Eindüsen von unvermishtem Diffusions- brennstoff und eine unabhängig ansteuerbare Düsen- gruppe von Vormischdüsen zum zusätzlichen Eindüsen des vorgemischten Hauptbrennstoffs.

[0005] Bei Zündung des Vormischbrenners wird über

die Diffusionsstufen des Pilotgassystems der größte Brennstoffteil eingebracht. Mit zunehmender Last werden die Vormischdüsen des Pilotgassystems und Hauptdüsen der Haupteindüsung zugeschaltet. Die Diffusionsdüsen werden zurückgefahren. Bei Volllast sind die Vormischdüsen und Hauptdüsen vollständig im Betrieb und die Diffusionsdüsen sind auf ein Minimum des Gesamt- brennstoffmassenstroms zurückgefahren.

[0006] Nachteilig an diesem Verfahren ist, dass der Stabilitätsbereich des Verbrennungsprozess trotz der mehrstufigen Pilotgassystems nicht wesentlich verbreitet wird. Ferner ist eine aufwendige Steuerung der Brennstoffzufuhr notwendig. Weiterhin reagiert der Vormischbrenner empfindlich auf sich ändernde Brennstoffzusammensetzungen. Ein Vormischbrenner und ein Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs der Ansprüche 1 bzw. 4 ist in der WO 01/59369 A1 offenbart.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zum Betreiben eines Vormischbrenners für gasförmige Brennstoffe zu schaffen, das sich stabiler gegenüber sich ändernden Umgebungsbedingungen zeigt und einfach auf an sich ändernde Brennstoffzusammensetzungen und Brennstoffqualitäten angepasst werden kann, sowie einen Vormischbrenner zur Durchführung eines derartigen Verfahrens.

[0008] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch einen Vormischbrenner mit den Merkmalen des Anspruchs 4.

[0009] Ein erfindungsgemäßes Verfahren sieht vor, über eine Haupteindüsung ein Gas-Luftgemisch als Hauptbrennstoff über einen Drallerzeuger in eine Flammkammer einzudüsen. Ein Diffusionsbrennstoff eines zentralen Pilotgassystems wird in Form von zumindest zwei Teilströmen mit unterschiedlichen Richtungen bzw. Orientierungen in die Flammkammer eingedüst.

[0010] Die erfindungsgemäße Eindüsung des Diffusionsbrennstoffs als zumindest zwei Teilströme mit unterschiedlichen Orientierungen bewirkt einen ähnlichen Effekt wie eine Vormischung. Gleichzeitig zeigt ein Verbrennungsprozess mit der erfindungsgemäßen Eindüsung eine wesentlich verbesserter Stabilität sowie eine erhöhter Flexibilität gegenüber variierenden Brennstoffzusammensetzungen und Brennstoffqualitäten.

[0011] Erfindungsmäßig wird der erste Teilstrom quer bzw. senkrecht zur Strömungsrichtung eines sich in der Flammkammer ausbildenden Hauptbrennstoffstroms eingedüst. Der zweite Teilstrom wird schräg zur Brennerlängsachse eingedüst. Der erste Teilstrom quer zur Strömungsrichtung des Hauptbrennstoffstroms bewirkt einen ähnlichen Effekt wie eine Vormischung. Der zweite Teilstrom schräg zur Brennerlängsachse zeigt weniger Verwirbelungen und eine geringere Vermischung als der erste Teilstrom quer zur Strömungsrichtung, wodurch der Diffusionsbrennstoffanteil in Strömungsrichtung unempfindlicher gegenüber Veränderungen ist und der jeweilige Verbrennungsprozesses stabiler abläuft.

[0012] Vorzugsweise wird das Gas-Luftgemisch der Haupteindüsung radial in die Flammkammer einge-

bracht.

[0013] Bei einem Ausführungsbeispiel wird das Gas-Luftverhältnis des Hauptbrennstoffs über die Luftzufuhr und nicht über das Auf- bzw. Zusteuern von Hauptbrennstoffdüsen geregelt.

[0014] Ein erfindungsgemäßer Vormischbrenner für gasförmige Brennstoffe hat eine Flammkammer, eine Haupteindüsung zum Eindüsen eines Gas-Luftgemisches als Hauptbrennstoff in die Flammkammer, einen Drallerzeuger zur Verwirbelung des Hauptbrennstoffs und ein im Brennerboden angeordnetes zentrales Pilotgassystem zum Eindüsen eines Diffusionsbrennstoffs. Erfindungsgemäß ist das Pilotgassystem mehrstufig mit zumindest einer axialen Diffusionsdüse zum Eindüsen eines ersten Teilstroms des Diffusionsbrennstoffs und einer oder mehrerer schräg zur Brennerlängsachse angestellten Diffusionsdüse zum Einspeisen eines zweiten Teilstroms des Diffusionsbrennstoffs ausgeführt.

[0015] Bei einem Ausführungsbeispiel ist die zumindest eine angestellte Diffusionsdüse in Strömungsrichtung des Hauptbrennstoffstroms angestellt.

[0016] Bevorzugterweise sind eine Vielzahl von axialen und angestellten Diffusionsdüsen vorgesehen. Dabei sind die axialen Diffusionsdüsen radial außenliegend und die angestellten Diffusionsdüsen radial innenliegend im Brennerboden positioniert.

[0017] Die axialen und angestellten Diffusionsdüsen können zwei oder mehr zueinander konzentrische Kreise bilden, deren gemeinsamer Mittelpunkt auf der Brennerlängsachse liegt.

[0018] Die Diffusionsdüsen können unterschiedliche Geometrien aufweisen. Beispielsweise sind die Diffusionsdüsen als Bohrungen, Nuten oder Längsschlitze ausgebildet.

[0019] Bevorzugterweise weist das Pilotgassystem mehr axiale Diffusionsdüsen als angestellte Diffusionsdüsen auf. Insbesondere können doppelt so viele axiale Diffusionsdüsen wie angestellte Diffusionsdüsen vorgesehen sein.

[0020] Bei einem Ausführungsbeispiel ist der Vormischbrenner als ein Dosenbrenner mit einem zumindest abschnittsweise zylindrischen Flammrohr ausgebildet, das über den Drallerzeuger vom Brennerboden beabstandet ist.

[0021] Sonstige vorteilhafte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

[0022] Im Folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand schematischer Darstellungen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Vormischbrenner im Brennerbodenbereich, und

Fig. 2 eine Draufsicht auf den Brennerboden aus Figur 1.

[0023] Figur 1 zeigt einen stark vereinfachten Teillängsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Vor-

mischbrenner 2 für eine Gasturbine. Der Vormischbrenner 2 ist als ein Dosenbrenner mit einer zylindrischen Flammkammer 4 für gasförmigen oder flüssigen Brennstoff ausgebildet. Er weist eine Haupteindüsung 6 und ein erfindungsgemäßes zentrales mehrstufiges Pilotgassystem 8 auf.

[0024] Die Flammkammer 4 wird in axialer Richtung einseitig von einem Brennerboden 10 und radial von einem Flammrohr 12 begrenzt. Ein vom Brennerboden 10 abgewandter Endabschnitt 14 des Flammrohrs 12 ist trichterförmig erweitert.

[0025] Die Haupteindüsung 6 dient zum Eindüsen eines Gas-Luftgemisches als vorgemischter Hauptbrennstoff 16. Das Eindüsen erfolgt radial zur Brennerlängsachse 18 über nicht bezeichnete Hauptdüsen, die in einen radialen Drallerzeuger 20 münden. Vorzugsweise weist die Haupteindüsung 24 Hauptdüsen auf.

[0026] Der radiale Drallerzeuger 20 ist zwischen dem Brennerboden 10 und dem Flammrohr 12 angeordnet. Er bewirkt, dass der Hauptbrennstoff 16 mit einem Drallimpuls beaufschlagt wird und verwirbelt in die Flammkammer 4 eintritt. In der Flammkammer 4 bildet sich ein Hauptbrennstoffstrom dessen Richtung durch die jeweiligen Pfeile angedeutet ist.

[0027] Das Pilotgassystem 8 dient zum Eindüsen eines nicht vorgemischten Diffusionsbrennstoffs und weist eine Vielzahl von axialen Diffusionsdüsen 22a, 22b und eine Vielzahl von zur Brennerlängsachse 18 schräg angestellten Diffusionsdüsen 24a, 24b auf. Der Diffusionsbrennstoff wird über die axialen Diffusionsdüsen 22a, 22b und die angestellten Diffusionsdüsen 24a, 24b als zwei Teilströme 26, 28 in die Flammkammer 4 eingedüst.

[0028] Die axialen und angestellten Diffusionsdüsen 22a, 22b, 24a, 24b sind im Brennerboden 10 angeordnet, so dass eine Eindüsung der Teilströme 26, 28 stromabwärts dem Eintritt des Hauptbrennstoffstroms 16 erfolgt. Die axialen Diffusionsdüsen 22a, 22b quer bzw. senkrecht zur Strömrichtung des Hauptbrennstoffs 16 in der Flammkammer 4 bewirken, dass der erste Teilstrom 26 besonders intensiv mit dem Hauptbrennstoff 16 durchmischt wird. Die angestellten Diffusionsdüsen 24a, 24b sind derart orientiert, dass der zweite Teilstrom 28 in Strömungsrichtung des verwirbelten Hauptbrennstoffs 16 in die Flammkammer 4 eingedüst wird und die Vermischung somit minimiert ist, was die Stabilität des Verbrennungsprozesses fördert.

[0029] Gemäß der Stirnansicht des Brennerbodens 10 in Figur 2 bilden die axialen Diffusionsdüsen 22a, 22b,... und die angestellten Diffusionsdüsen 24a, 24b,... zwei konzentrische Kreise, deren gemeinsamer Mittelpunkt 30 auf der Brennerlängsachse 18 liegt. Dabei sind die axialen Diffusionsdüsen 22a, 22b,... radial außenliegend und die angestellten Diffusionsdüsen 24a, 24b,... radial innenliegend positioniert. Die Diffusionsdüsen 22a, 22b,..., 24a, 24b,... sind gleichmäßig über den jeweiligen Kreis verteilt, wobei in dem dargestellten Ausführungsbeispiel 24 axiale Diffusionsdüsen 22a, 22b, ... und 12 angestellte Diffusionsdüsen 24a, 24b,... vorgesehen

sind. Somit gibt es doppelt so viele axiale Diffusionsdüsen 22a, 22b,...wir angestellte Diffusionsdüsen 24a, 24b,... Die Anzahl der axialen Diffusionsdüsen 22a, 22b,...entspricht hier der Anzahl der Hauptdüsen.

[0030] Die axialen Diffusionsdüsen 22 und die angestellten Diffusionsdüsen 24 sind in diesem Ausführungsbeispiel als Bohrungen ausgebildet.

[0031] Bei einem bevorzugten erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben des Vormischbrenners 2 wird über den radialen Drallerzeuger 20 ein verwirbeltes Gas-Luftgemisch der Haupteindüseung 6 in die Flammkammer 4 radial eingedüst. Mittels des mehrstufigen Pilotgassystems 8 wird ein Diffusionsbrennstoff als ein erster Teilstrom 26 und ein zweiter Teilstrom 28 in die Flammkammer 4 eingedüst. Der erste Teilstrom 26 wird über die axialen Diffusionsdüsen 22a, 22b,... und der zweite Teilstrom 28 über die angestellten Diffusionsdüsen 24a, 24b,... in die Flammkammer 4 eingedüst. Eine Anpassung des Gas-Luftverhältnisses des Hauptbrennstoffs 16 an den jeweiligen Lastzustand erfolgt über eine Änderung der Luftzufuhr des Hauptbrennstoffs 16. Eine Anpassung des Gas-Luftgemisches über ein bekanntes Auf- bzw. Zusteuerung der Hauptdüsen ist somit nicht vorgesehen.

[0032] Es sei erwähnt, dass auch eine Aufteilung des Diffusionsbrennstoffs auf mehr als zwei Teilströme 26, 28 vorstellbar ist. Ebenso ist diese Anmeldung nicht auf zwei gleichgroße bzw. zwei unterschiedliche Teilströme 26, 28 des Diffusionsbrennstoffstroms begrenzt.

[0033] Weiterhin sei erwähnt, dass die Geometrie der Diffusionsdüsen 22a, 22b, ..., 24a, 24b,... nicht auf Bohrungen beschränkt ist, sondern dass auch Nuten oder Längsschlitze vorstellbar sind. Ebenso kann die Geometrie der axialen bzw. angestellten Diffusionsdüsen untereinander variieren. Ferner ist die Anordnung der Diffusionsdüsen 22a, 22b,..., 24a, 24b,... nicht auf eine kreisförmige Anordnung begrenzt ist, sondern es sind ebenfalls andere Anordnungen wie zum Beispiel eine Sternpositionierung vorstellbar. Eine ungleichmäßige Verteilung der Diffusionsdüsen ist ebenfalls möglich.

[0034] Offenbart ist ein Verfahren zum Betreiben eines Vormischbrenners für gasförmige Brennstoffe mit einem mehrstufigen Pilotgassystem, dessen Diffusionsbrennstoff als zumindest zwei Teilströme mit unterschiedlichen Orientierungen in eine Flammkammer des Vormischbrenners eingedüst wird, und ein Vormischbrenner zur Durchführung des Verfahrens.

Bezugszeichenliste

[0035]

2	Vormischbrenner
4	Flammkammer
6	Haupteindüseung
8	Pilotgassystem
10	Brennerboden
12	Flammrohr

14	Endabschnitt
16	Hauptbrennstoff
18	Brennerlängsachse
20	Drallerzeuger
5 22a, 22b,	axiale Diffusionsdüse
24a, 24b,	angestellte Diffusionsdüse
26	erster Teilstrom des Diffusionsbrennstoffs
28	zweiter Teilstrom des Diffusionsbrennstoffs
30	Mittelpunkt

10

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Vormischbrenners (2) für Gasturbinen mit den Schritten:

15

- Eindüsen eines Gas-Luftgemisches als Hauptbrennstoff (16) über einen Drallerzeuger (20) in eine längs zu einer Brennerlängsachse (18) angeordnete Flammkammer (4),
- zentrales Eindüsen eines ersten Teilstroms (26) eines Diffusionsbrennstoffs in die durch einen Brennerboden (10) nach oben begrenzte Flammkammer (4) und
- zentrales Eindüsen eines zweiten Teilstroms (28) des Diffusionsbrennstoffs in die durch den Brennerboden (10) nach oben begrenzte Flammkammer (4),

20

25

30

dadurch gekennzeichnet,

dass das Eindüsen des ersten Teilstroms (26) über zumindest eine axiale sowie in den Brennerboden (10) angeordnete Diffusionsdüse (22a, 22b, ...) quer zum sich in der Flammkammer (4) ausbildenden Hauptbrennstoffstrom erfolgt, und **dass** das Eindüsen des zweiten Teilstroms (28) über zumindest eine schräg zur Brennerlängsachse (18) angestellte sowie in den Brennerboden angeordnete Diffusionsdüse (24a, 24b, ...) erfolgt.

35

40

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Hauptbrennstoff (16) radial eingedüst wird.

45

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Gas-Luftverhältnis des Hauptbrennstoffs (16) über die Luftzufuhr geregelt wird.

50

4. Vormischbrenner für Gasturbinen zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit einer Flammkammer (4), einer Haupteindüseung (6) zum Eindüsen eines Gas-Luftgemisches als Hauptbrennstoff (16) in die Flammkammer (4) über einen Drallerzeuger (20) zum Verwirbeln des Hauptbrennstoff (16) und einem im Brennerboden (10) ausgebildeten zentralen Pilotgassystems (8) zum Eindüsen eines Diffusionsbrennstoffs, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Brennerboden (10) zumindest eine axiale Diffusionsdüse (22a, 22b,...) zum Einspeisen eines

55

ersten Teilstroms (26) des Diffusionsbrennstoffs quer zum sich in der Flammkammer (4) ausbilden- den Hauptbrennstoffstroms und zumindest eine schräg zur Brennerlängsachse (18) angestellte Dif- fusionsdüse (24a, 24b,...) zum Eindüsen eines zwei- ten Teilstroms (28) des Diffusionsbrennstoffs ange- ordnet sind.

5. Vormischbrenner nach Anspruch 4, wobei die zu- mindest eine angestellte Dif fusionsdüse (22a, 22b,...) in Strömungsrichtung des Hauptbrenn- stoffstroms an gestellt ist.

6. Vormischbrenner nach Anspruch 5, wobei eine Viel- zahl von radial außenliegenden axialen Diffusions- düsen (22a, 22b,...) und eine Vielzahl von radial in nenliegenden angestellten Diffusionsdüsen (24a, 24b,...) vorgesehen sind.

7. Vormischbrenner nach Anspruch 5 oder 6, wobei die axialen Diffusionsdüsen (22a, 22b,...) und die ange- stellten Diffusionsdüsen (24a, 24b,...) zumindest zwei zueinander konzentrische Kreise bilden, deren gemeinsamer Mittelpunkt (30) auf der Brennerlängs- achse (18) liegt.

8. Vormischbrenner nach einem der Ansprüche 4 bis 7, wobei die axialen Diffusionsdüsen (22a, 22b,...) eine andere Geometrie als die angestellten Diffusi- onsdüsen (24a, 24b,...) aufweisen.

9. Vormischbrenner nach Anspruch 8, wobei die axia- len Diffusionsdüsen (22a, 22b,...) und die angestell- ten Diffusionsdüsen (24a, 24b,...) Bohrungen sind.

10. Vormischbrenner nach einem der Ansprüche 4 bis 9, wobei das Pilotgassystem (8) mehr axiale Diffu- sionsdüsen (22a, 22b,...) als angestellte Diffusions- düsen (24a, 24b,...), insbesondere doppelt so viele axiale Diffusionsdüsen (22a, 22b,...) wie angestellte Diffusionsdüsen(24a, 24b,...), aufweist.

11. Vormischbrenner nach einem der Ansprüche 6 bis 10, wobei die Flammkammer (4) in der Nähe des Brennerbodens (10) von dem Drallerzeuger (20) und einem zylindrischen Flammrohr (12) radial begrenzt ist.

Claims

1. A method for operating a premix burner (2) for gas turbines with the steps:

- injecting a gas-air mixture as main fuel (16) via a swirl generator (20) into a flame chamber (4) that is arranged longitudinally with respect to a burner longitudinal axis (18),

- central injecting of a first part flow (26) of a diffusion fuel into the flame chamber (4) which is outwardly delimited by a burner base (10) and
- central injecting of a second part flow (28) of the diffusion burner into the flame chamber (4) that is outwardly delimited by the burner base (10),

characterized

in that the injecting of the first part flow (26) takes place via at least one diffusion nozzle (22a, 22b, ...) which are arranged axially and in the burner base (10) transversely to the main fuel flow forming in the flame chamber (4), and

in that the injecting of the second part flow (28) takes place via at least one diffusion nozzle (24a, 24b, ...) that is set obliquely to the burner longitudinal axis (18) and arranged in the burner base.

2. The method according to Claim 1, wherein the main fuel (16) is injected radially.

3. The method according to Claim 1 or 2, wherein the gas-air ratio of the main burner (16) is regulated via the air supply.

4. A premix gas burner for gas turbines for carrying out the method according to Claim 1 with a flame cham- ber (4), a main injection (6) for injecting a gas-air mixture as main fuel (16) into the flame chamber (4) via a swirl generator (20) for swirling the main fuel (16) and a central pilot gas system (8) formed in the burner base (10) for injecting a diffusion fuel, **char- acterized in that** in the burner base (10) at least one axial diffusion nozzle (22a, 22b, ...) for feeding in a first part flow (26) of the diffusion fuel transversely to the main fuel flow forming in the flame chamber (4) and at least one diffusion nozzle (24a, 24b, ...) set obliquely to the burner longitudinal axis (18) for injecting a second part flow (28) of the diffusion fuel are arranged.

5. The premix burner according to Claim 4, wherein the at least one set diffusion nozzle (22a, 22b, ...) is set in flow direction of the main fuel flow.

6. The premix burner according to Claim 5, wherein a plurality of axial diffusion nozzles (22a, 22b ...) lo- cated radially outside and a plurality of set diffusion nozzles (24a, 24b; ...) which are radially located in- side are provided.

7. The premix burner according to Claim 5 or 6, wherein the axial diffusion nozzles (22a, 22b, ...) and the set diffusion nozzles (24a, 24b, ...) form at least two cir- cles that are concentric to one another, the common centre point (30) of which is lies on the burner lon- gitudinal axis (18).

8. The premix burner according to any one of the Claims 4 to 7, wherein the axial diffusion nozzles (22a, 22b, ...) have a geometry other than the set diffusion nozzles (24a, 24b, ...).
9. The premix burner according to Claim 8, wherein the axial diffusion nozzles (22a, 22b, ...) and the set diffusion nozzles (24a, 24b, ...) are bores.
10. The premix burner according to any one of the Claims 4 to 9, wherein the pilot gas system (8) comprises more axial diffusion nozzles (22a, 22b, ...) than set diffusion nozzles (24a, 24b, ...), in particular twice as many axial diffusion nozzles (22a, 22b, ...) as set diffusion nozzles (24a, 24b, ...).
11. The premix burner according to any one of the Claims 6 to 10, wherein the flame chamber (4) is radially delimited in the vicinity of the burner base (10) by the swirl generator (20) and a cylindrical flame tube (12).

Revendications

1. Procédé de fonctionnement d'un brûleur de prémélange (2) pour turbines à gaz comportant les étapes de :

- injection d'un mélange air-gaz comme combustible principal (16) par l'intermédiaire d'un générateur de tourbillon (20) dans une chambre de flammes (4) disposée longitudinalement à un axe longitudinal de brûleur (18),
- injection centrale d'un premier flux partiel (26) d'un combustible de diffusion dans la chambre de flammes (4) délimitée vers le haut par une base de brûleur (10) et
- injection centrale d'un deuxième flux partiel (28) du combustible de diffusion dans la chambre de flammes (4) délimitée vers le haut par la base de brûleur (10),

caractérisé en ce que

l'injection du premier flux partiel (26) a lieu par l'intermédiaire d'une buse de diffusion (22a, 22b, ...) axiale et disposée dans la base de brûleur (10) transversalement au flux de combustible principal formé dans la chambre de flammes (4) et l'injection du deuxième flux partiel (28) a lieu par l'intermédiaire d'au moins une buse de diffusion (24a, 24b, ...) orientée en biais par rapport à l'axe longitudinal de brûleur (18) et disposée dans la base de brûleur.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le combustible principal (16) est injecté radialement.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le rapport air-gaz du combustible principal (16) est réglé par l'intermédiaire de l'alimentation d'air.

4. Brûleur de prémélange pour turbines à gaz pour mettre en oeuvre le procédé selon la revendication 1 comportant une chambre de flammes (4), une injection principale (6) pour injecter un mélange air-gaz comme combustible principal (16) dans la chambre de flammes (4) par l'intermédiaire d'un générateur de tourbillons (20) pour faire tourbillonner le combustible principal (16) et un système de gaz pilote central (8) réalisé dans la base de brûleur (10) pour injecter un combustible de diffusion, **caractérisé en ce que** dans la base de brûleur (10) au moins une buse de diffusion axiale (22a, 22b, ...) pour alimenter un premier flux partiel (26) du combustible de diffusion transversalement au flux de combustible principal réalisé dans la chambre de flammes (4) et au moins une buse de diffusion (24a, 24b, ...) orientée en biais par rapport à l'axe longitudinal de brûleur (18) pour injecter un deuxième flux partiel (28) du combustible de diffusion sont disposés.

5. Brûleur de prémélange selon la revendication 4, dans lequel au moins une buse de diffusion orientée (22a, 22b, ...) est placée dans la direction d'écoulement du flux de combustible principal.

6. Brûleur de prémélange selon la revendication 5, dans lequel une pluralité de buses de diffusion axiale situées radialement à l'extérieur (22a, 22b, ...) et une pluralité de buses de diffusion orientées radialement situées à l'intérieur (24a, 24b, ...) sont prévues.

7. Brûleur de prémélange selon la revendication 5 ou 6, dans lequel les buses de diffusion axiale (22a, 22b, ...) et les buses de diffusion orientées (24a, 24b, ...) forment au moins deux cercles concentriques l'un par rapport à l'autre, dont le point central commun (30) est situé sur l'axe longitudinal de brûleur (18).

8. Brûleur de prémélange selon une des revendications 4 à 7, dans lequel les buses de diffusion axiale (22a, 22b, ...) présentent une autre géométrie que les buses de diffusion orientées (24a, 24b, ...).

9. Brûleur de prémélange selon la revendication 8, dans lequel les buses de diffusion axiale (22a, 22b, ...) et les buses de diffusion orientées (24a, 24b, ...) sont des alésages.

10. Rollers de prémélange selon une des revendications 4 à 9, dans lequel le système de gaz pilote (8) présente plus de buses de diffusion axiale (22a, 22b, ...) que de buses de diffusion orientées (24a, 24b, ...) , notamment le double de buses de diffusion

axiale (22a, 22b, ...) que de buses de diffusion orientées (24a, 24b, ...) .

11. Brûleur de prémélange selon une des revendications 6 à 10, dans lequel la chambre de flammes (4) est délimitée radialement à proximité de la base de brûleur (10) par le générateur de tourbillon (20) et un tube foyer cylindrique (12).

10

15

20

25

30

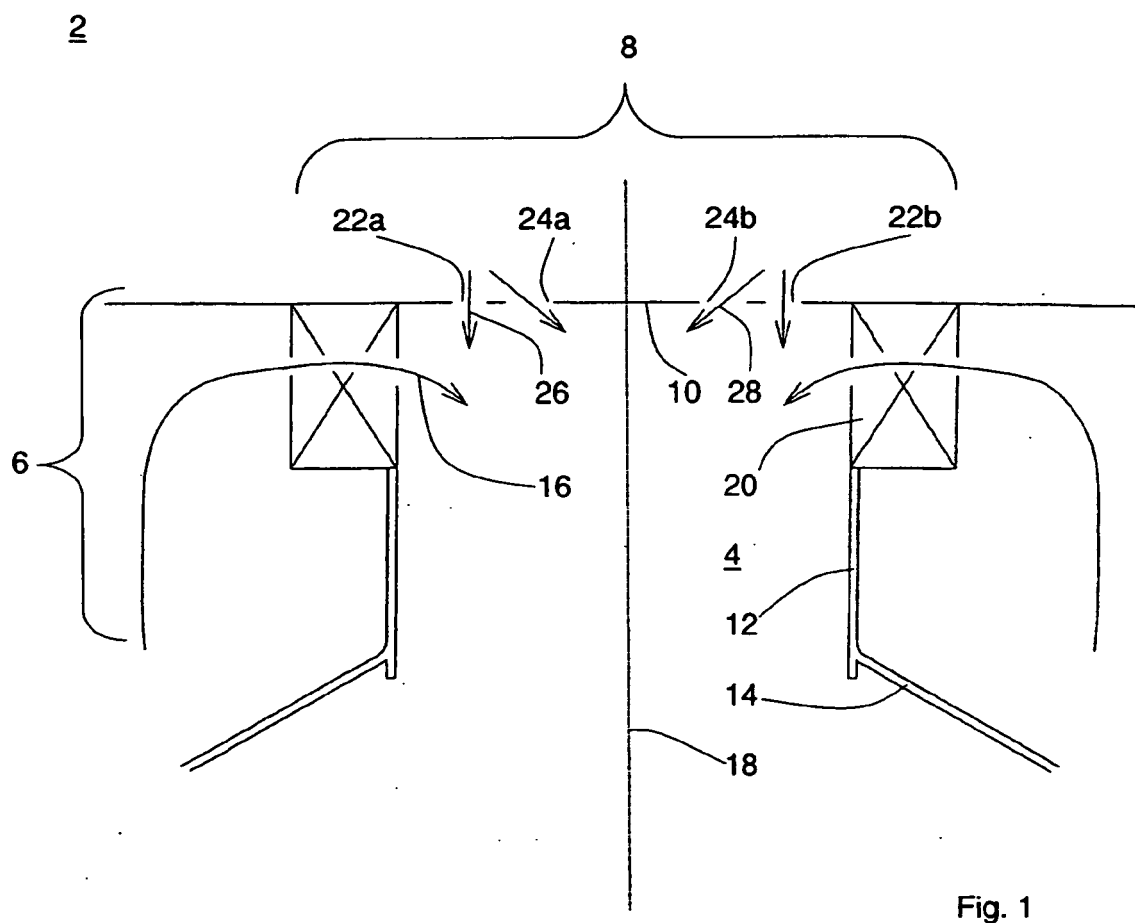
35

40

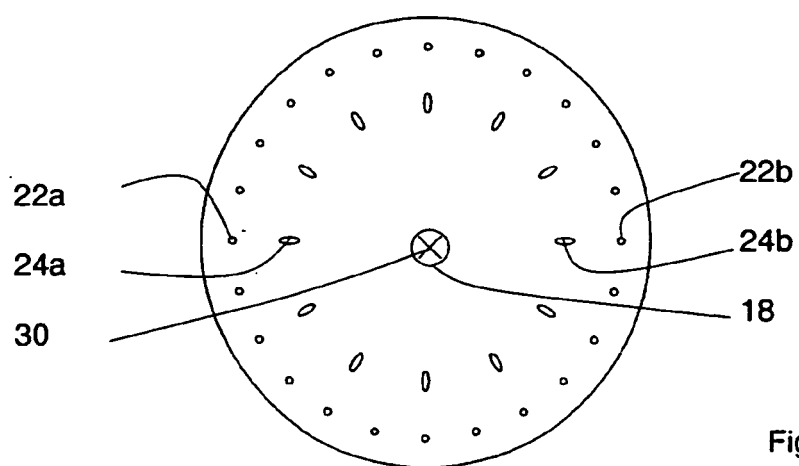
45

50

55



10



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102005054442 A1 [0003]
- DE 10334228 A1 [0004]
- WO 0159369 A1 [0006]