

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. Oktober 2007 (11.10.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/113130 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F23R 3/28 (2006.01) F23R 3/22 (2006.01)
F23C 5/02 (2006.01) F23D 23/00 (2006.01)

(CH). VON PLANTA, Martin [CH/CH]; Rainstrasse 2, CH-8955 Oetwil a.d.L. (CH). NOWAK, Dariusz [PL/CH]; Hofacherstrasse 8, CH-5417 Untersiggenthal (CH).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/052787

(74) Gemeinsamer Vertreter: ALSTOM TECHNOLOGY LTD; CHTI Intellectual Property, Brown Boveri Strasse 7/664/2, CH-5401 Baden (CH).

(22) Internationales Anmeldedatum:

23. März 2007 (23.03.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

00528/06 30. März 2006 (30.03.2006) CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH/CH]; Brown Boveri Strasse 7, CH-5400 Baden (CH).

(72) Erfinder; und

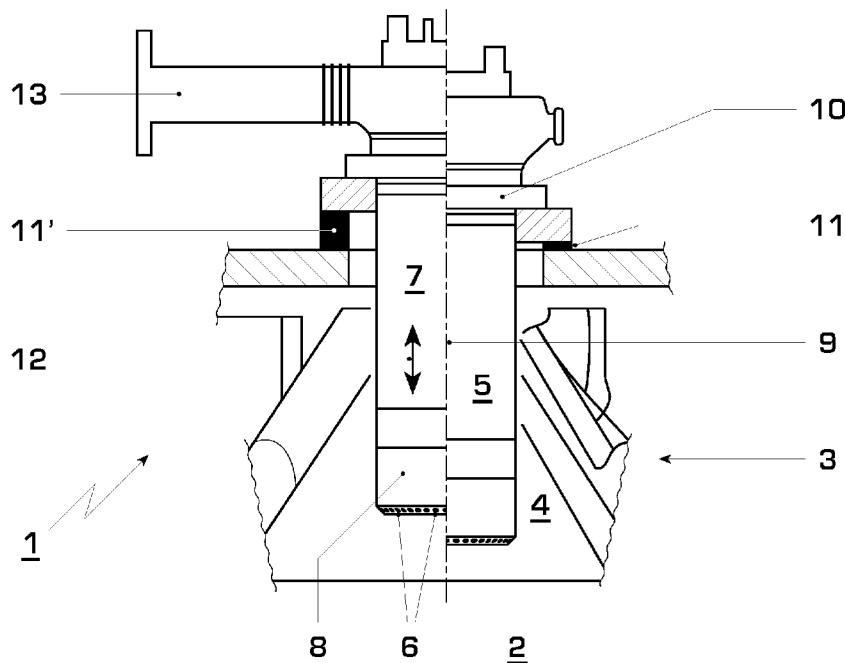
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): STEINBACH, Christian [DE/CH]; Haldenstrasse 31, CH-5413 Birmenstorf

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BURNER ARRANGEMENT, PREFERABLY IN A COMBUSTION CHAMBER FOR A GAS TURBINE

(54) Bezeichnung: BRENNERANORDNUNG, VORZUGSWEISE IN EINER BRENNKAMMER FÜR EINE GASTURBINE



(57) Abstract: The invention relates to a burner (1) for a gas turbine, comprising at least one burner housing (3) projecting into a combustion chamber (2) and having a premix zone (4) and a lance (5), at least partly projecting into the premix zone (4), for introducing one or more fuels into the premix zone (4) and/or into the combustion chamber (2). For the purpose of avoiding thermoacoustic instabilities in the combustion chamber (2), the burner is equipped with a lance (5) which has a variable plunging depth in the premix zone (4).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/113130 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Brenner (1) für eine Gasturbine, umfassend wenigstens ein in eine Brennkammer (2) ragendes Brennergehäuse (3) mit einer Vormischzone (4) und einer in die Vormischzone (4) zumindest teilweise hineinragenden Lanze (5) zum Einbringen eines oder mehrerer Brennstoffe in die Vormischzone (4) und/oder in die Brennkammer (2). Zum Zwecke der Vermeidung thermoakustischer Instabilitäten in der Brennkammer (2) ist der Brenner mit einer Lanze (5) ausgestattet, welche eine variable Eintauchtiefe in die Vormischzone (4) aufweist.

Brenneranordnung, vorzugsweise in einer Brennkammer für eine Gasturbine

5

Technisches Gebiet

10 Die Erfindung betrifft eine Anordnung von Vormischbrennern in einer Brennkammer, vorzugsweise einer solchen für eine Gasturbine, gemäss den Merkmalen des Oberbegriffs des unabhängigen Anspruchs.

15

Stand der Technik

Zur Erzielung eines möglichst hohen Wirkungsgrades und niedriger Schadstoffemissionen werden moderne Gasturbinen nahe an der mageren Löschgrenze betrieben. Hierbei stellt sich jedoch das Problem, dass es beim

20 Betrieb nahe der mageren Löschgrenze zu unerwünschten Druckpulsationen in der Brennkammer kommen kann, welche zu Schäden an Bauteilen führen können. Derartige Druckpulsationen wären zu vermeiden, wenn die Gasturbine fetter, also mit einem höheren Brennstoffanteil, gefahren würde. Dies würde jedoch zu einer Zunahme der Schadstoffemissionen führen.

25 Ziel ist es daher, Gasturbinen so nahe wie möglich an der mageren Löschgrenze zu betreiben, ein Erlöschen der Flamme und Druckpulsationen jedoch unbedingt zu vermeiden.

In diesem Zusammenhang ist es beispielsweise bekannt, Brenner mit einer

30 verlängerten Brennerlanze einzusetzen, mittels welcher insbesondere während des Starts der Gasturbine Pilotgas direkt in die Rezirkulationszone des

Brenners eingedüst wird, und dadurch die Flamme im Pilot-Betrieb und im kombinierten Pilot-Premix-Betrieb stabilisiert wird.

5 Aus der DE 102 05 839 A1 ist es bekannt, zur Reduzierung thermoakustischer Instabilitäten eine spezielle Anordnung und Formgebung für die Brennstofflanze zu wählen.

Darstellung der Erfindung

10

Der Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung von Vormischbrennern anzugeben, die es ermöglicht, das Pulsationsverhalten der Brennkammer im Betrieb zu verändern und auf diese Weise thermoakustische Instabilitäten zu verhindern. Dies soll
15 allein durch konstruktiv einfache Massnahmen an den Brennern erreicht werden, ohne deren Robustheit oder Wartungsfähigkeit zu beeinträchtigen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der
20 abhängigen Ansprüche.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, innerhalb einer Anordnung von Vormischbrennern die Aufenthaltszeit („Time-Lag“) eines Brennstoff-Luft-Gemischs in der Vormischzone wenigstens eines der Brenner
25 gegenüber wenigstens einem der anderen Brenner unterschiedlich einzustellen, indem die Eintauchtiefen der Brennstoffflanzen in die Vormischzonen wenigstens zweier Brenner voneinander abweichen. Durch die Variation der Eintauchtiefe der Lanze in die Vormischzone kann eine Verkürzung bzw. eine Verlängerung der Aufenthaltszeit des Brennstoff-Luft-Gemisches in der
30 Vormischzone erreicht werden und dadurch das Pulsationsverhalten der

Brennkammer beeinflusst werden. Dies ermöglicht einen Betrieb der Brennkammer, insbesondere einer solchen einer Gasturbine, nahe der mageren Löschgrenze, ohne dass dabei ein Erlöschen der Flamme und Druckpulsationen befürchtet werden müssen.

- 5 Ein Betrieb nahe der mageren Löschgrenze hat insbesondere niedrige Schadstoffemissionen zur Folge.

Die Eintauchtiefen der Lanzen in die Vormischzonen der Brenner können individuell oder gruppenweise eingestellt sein oder jedenfalls einstellbar sein.

- 10 Die Eintauchtiefe der Lanze in die Vormischzone ist dabei besonders einfach einstellbar, wenn die Brenner gezielt so ausgestaltet werden, dass die Lanze bzw. die Lanzen mit geringem Aufwand von außen zugänglich sind.

- Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist zumindest ein im wesentlichen ringförmiges Zwischenstück zur stationären Einstellung der Eintauchtiefe der Lanze in die Vormischzone vorgesehen, wobei die Eintauchtiefe der Lanze durch Auswahl der axialen Länge des verwendeten Zwischenstücks stationär einstellbar ist. Wird somit ein Zwischenstück gewählt, welches eine größere axiale Längserstreckung aufweist, so wird dadurch erreicht, dass die Lanze weniger tief in die Vormischzone eintaucht, während durch den Einsatz eines Zwischenstücks mit einer geringeren axialen Länge oder keines Zwischenstücks eine größere Eintauchtiefe der Lanze in die Vormischzone erreicht wird. Derartige Zwischenstücke sind in nahezu jeder beliebigen axialen Längserstreckung herstellbar, so dass die Eintauchtiefe besonders exakt einstellbar ist. Sie können in einem Sortiment von Zwischenstücken unterschiedlicher axialer Länge vorgehalten werden.
- 15
20
25

- Die Einstellung erfolgt vor Inbetriebnahme. Während des Betriebes der Brennkammer bleibt dabei die Eintauchtiefe der Lanze in die Vormischzone konstant, so dass es keines Regelungsaufwands für die Lanzenverstellung bedarf.
- 30

- Bei einer ersten ergänzenden Ausführungsform kann eine manuelle Einstelleinrichtung vorgesehen sein, welche ein manuelles Einstellen der Eintauchtiefe der Lanze in die Vormischzone wenigstens eines Teils der Brenner während des Betriebes der Brennkammer ermöglicht. Hierdurch ist ein Justieren der Eintauchtiefe während des Betriebes der Brennkammer möglich, wodurch während des Betriebes auf dann auftretende Veränderungen reagiert werden kann.
- 10 Bei einer zweiten ergänzenden Ausführungsform kann eine automatische Einstellvorrichtung vorgesehen sein, welche, ebenso wie die manuelle Einstelleinrichtung, ein Einstellen der Eintauchtiefe der Lanze in die Vormischzone während des Betriebes der Brennkammer ermöglicht. Durch eine derartige automatische Einstelleinrichtung ist der Betrieb der Gasturbine mit
- 15 deutlich verringertem Personaleinsatz möglich, wobei die automatische Einstelleinrichtung so ausgebildet sein kann, dass sie auf verschiedenste Parameter des Verbrennungsprozesses, beispielsweise einen Druck in der Brennkammer, eine Temperatur oder auf Druckpulsationen, reagiert und entsprechend entgegensteuert, indem sie die Eintauchtiefe der Lanze in die
- 20 Vormischzone in einer erforderlichen Masse korrigiert.

- Zweckmäßig kann die automatische Einstelleinrichtung so ausgebildet sein, dass sie die Eintauchtiefe der Lanze in die Vormischzone in Abhängigkeit von zumindest einem Parameter steuert, wobei vorgesehen sein kann, dass der
- 25 zumindest eine Parameter mit einer Amplitude der Druckpulsationen in der Brennkammer korreliert. Eine derartige Kopplung des Einstellprozesses mit auftretenden Pulsationsschwankungen gewährleistet, dass die automatische Einstelleinrichtung gefährlichen Druckpulsationen, welche beispielsweise zum Erlöschen der Flamme führen könnten, durch eine Veränderung der
- 30 Eintauchtiefe entgegenwirkt. Insbesondere gewährleistet eine derartige

automatische Einstellrichtung einen kontinuierlichen Adaptionsprozess der Eintauchtiefe der Lanze in die Vormischzone an die jeweils vorhandenen bzw. gemessenen Parameter des Verbrennungsprozesses, wodurch ein besonders sicherer Betrieb der Gasturbine gewährleistet ist.

5 Dabei sind selbstverständlich weitere mit der Lanze bzw. mit den Lanzen verbundene Bauteile der Gasturbine, wie beispielsweise eine Brennstoffleitung, so flexibel ausgebildet, dass sie einen Einstellprozess über einen gesamten möglichen Verstellweg problemlos mitmachen.

10 Weitere wichtige Merkmale und Vorteile des erfindungsgemäßen Brenners ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

15 **Kurze Beschreibung der Zeichnungen**

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

20 Dabei zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 eine stark schematisierte Darstellung eines Brenners in zwei Teilschnitten, welche unterschiedliche Eintauchtiefen der Lanze in die Vormischzone wiedergeben,

25

Fig. 2 Anordnung mehrerer Brenner mit unterschiedlich tief eingetauchten Lanzen.

30

Wege zur Ausführung der Erfindung

Entsprechend Fig. 1 umfasst ein lediglich ausschnittsweise dargestellter Brenner 1 einer im übrigen nicht dargestellten Gasturbine ein in eine Brennkammer 2 ragendes Brennergehäuse 3 mit einer Vormischzone 4 und einer in die Vormischzone 4 zumindest teilweise koaxial hineinragenden Lanze 5, welche zum Einbringen eines Brennstoffs in die Vormischzone 4 und/oder in die Brennkammer 2 ausgebildet ist. Bei dem Brenner 1 handelt es sich dabei insbesondere um einen Vormischbrenner, welcher im Kopfbereich die Lanze 5 trägt, die gemäß Fig. 1 im wesentlichen zylindrisch ausgebildet ist und an ihrem stromabwärtigen Ende im Bereich der Vormischzone 4 Austrittsöffnungen 6 für einen oder mehrere Brennstoffe aufweisen. Denkbar ist es auch, dass die einen Lanzenschaft 7 und einen Lanzenkopf 8 aufweisende Lanze 5 nicht nur in die Vormischzone 4, sondern zum Teil bis in die Brennkammer 2 hineinragt.

Fig. 1 gibt stark schematisiert in zwei Teilschnitten einen Brenner 1 mit unterschiedlicher Eintauchtiefe der Lanze 5 wieder, wobei in dem linken Halbschnitt der Fig. 1 die Lanze 5 weniger tief in die Vormischzone 4 eintaucht als in dem rechten Halbschnitt.

Die Lanze 5 ist dabei im Kopfbereich des Brenners 1 über einen Einschraubflansch 10 mit dem Brennergehäuse 3 verbunden, wobei an diesem Einschraubflansch 10 Zwischenstücke 11 angebracht sind. Je nach axialer Ausdehnung dieser Zwischenstücke 11 ragt die Lanze 5 unterschiedlich weit in die Vormischzone 4 des Brenners 1 hinein, wie aus der Darstellung gemäss Fig. 1 deutlich hervorgeht. In dem linken Halbschnitt der Fig. 1 ist dabei ein Einstellzustand mit einem axial längeren Zwischenstück 11 dargestellt als in dem im rechten Halbschnitt derselben Fig. Das im wesentlichen ringförmige, die Lanze 5 umfassende Zwischenstück 11 bewirkt in Abhängigkeit seiner axialen Dimension eine Verschiebung der Relativlage zwischen Brenner 1 und Lanze 5 parallel zu der Mittelachse 9. Wird somit ein Zwischenstück 11 mit einer größeren axialen Längserstreckung eingebaut, so sinkt die Eintauchtiefe der

Lanze 5 in die Vormischzone 4, während bei Verwendung eines dünneren Zwischenstücks 11 oder dessen Weglassung die Eintauchtiefe zunimmt. Über die Zwischenstücke 11 lässt sich somit eine stationäre Einstellung der Eintauchtiefe der Lanze 5 in die Vormischzone 4 bewirken. Eine beliebige
5 Kombination unterschiedlich dimensionierter Zwischenstücke 11 ist denkbar. Durch Vorhaltung einer Palette abgestuft dimensionierter Zwischenstücke 11 ist somit prinzipiell nahezu jede beliebige axiale Längserstreckung herstellbar.

Nach einer alternativen Ausführungsform kann eine Einstelleinrichtung 14
10 vorgesehen sein, die ein manuelles Einstellen der Eintauchtiefe der Lanze 5 in die Vormischzone 4 auch während des Betriebes der Brennkammer 2 ermöglicht.

In Fig. 2 sind exemplarisch nur drei Brenner 1 mit einer solchen
15 Einstelleinrichtung 14 ausgerüstet. Aber selbstverständlich können auch alle Brenner 1 mit einer Einstelleinrichtung 14 ausgestattet sein. Hierbei ist eine Verwendung von Zwischenstücken 11 nicht erforderlich. Die manuelle Einstelleinrichtung 14 kann beispielsweise so ausgebildet sein, dass sie von einem Techniker während des Betriebes der Brennkammer 1 einfach mittels
20 eines geeigneten Werkzeuges verstellbar ist und somit Einfluss auf den Verbrennungsprozess in der Brennkammer 2 genommen werden kann. Darüber hinaus ist es auch vorstellbar, dass alternativ anstelle der manuell betätigbaren Einstelleinrichtung 14 eine von einer Betätigungseinrichtung angesteuerte Einstelleinrichtung 14 vorgesehen ist, die ein automatisches
25 Einstellen der Eintauchtiefe der Lanze 5 in die Vormischzone 4 während des Betriebes der Brennkammer 1 ermöglicht. Eine derartige automatische Einstelleinrichtung 14 verstellt die Lanze 5 entlang einer Verstellrichtung 12 während des Betriebes der Brennkammer 2, und zwar derart, dass eine mit dem erfindungsgemäßen Brenner 1 ausgestattete Gasturbine einerseits einen

höchstmöglichen Wirkungsgrad erzielt und andererseits ein Erlöschen der Flamme aufgrund von Druckpulsationen vermieden wird.

Dabei ist es denkbar, dass die automatische Einstelleinrichtung 14 so ausgebildet ist, dass sie die Eintauchtiefe der Lanze 5 in die Vormischzone 4 in
5 Abhängigkeit von zumindest einem, vorzugsweise mehreren Parametern des Verbrennungsprozesses steuert. Ein derartiger Parameter kann beispielsweise eine Amplitude von Druckpulsationen sein, wobei die automatische
Einstelleinrichtung 14 beim Überschreiten eines vorgegebenen Grenzwerts der Amplituden die Lanze 5 derart entlang der Verstellrichtung 12 verfährt, dass sie
10 den Druckpulsationen entgegengewirkt.

Die Verbindung des Brenners 1 mit Versorgungseinrichtungen, wie der Brennstoffversorgungsleitung 13, ist dabei bei allen Ausführungsformen so flexibel auszubilden, dass die möglichen Verstellbewegungen entlang der Verstellrichtung 12 problemlos mitgemacht werden.

15 Generell gilt, dass das in Fig. 2 dargestellte Erfindungsprinzip nicht auf die Anwendung an einem einzelnen Brenner 1' beschränkt ist. Es können mehrere Brenner 1' bzw. Brennergruppen 1' eine gegenüber einer Anzahl anderer Brenner 1 abweichende Lanzenposition aufweisen. Hierbei ist denkbar, dass
20 die Eintauchtiefe der jeweiligen Lanzen 5 individuell oder gruppenweise einstellbar ist. Dabei können die Brenner 1' dieser Brennergruppen 1' benachbart oder voneinander beabstandet angeordnet sein.

Fig. 2 zeigt dabei fünf Brenner 1, bei welchen lediglich der mittlere Brenner 1' eine Lanzenstellung aufweist, bei welcher die Eintauchtiefe im Vergleich zu den
25 umliegenden Brennern 1 reduziert ist. Denkbar ist aber auch, wie gesagt, dass zwei oder mehrere der in Fig. 2 dargestellten Brenner einzeln oder gruppenweise mit einer unterschiedlichen Lanzenposition ausgerüstet sind.

Durch die erfindungsgemäße Lösung können ein sogenannter Time-Lag, also
30 die Aufenthaltszeit des Brennstoff-Luft-Gemischs in der Vormischzone 4 und

damit auch das Pulsationsverhalten der Brennkammer 2 beeinflusst werden. So ist bei einer geringeren Eintauchtiefe der Lanze 5 in die Vormischzone 4 mit einem erhöhten Time-Lag zu rechnen, während bei einer größeren Eintauchtiefe der Lanze 5 in die Vormischzone 4 mit einem reduzierten Time-Lag, das heisst, mit einer verringerten Aufenthaltszeit des Brennstoff-Luft-Gemischs in der Vormischzone 4 zu rechnen ist.

Bezugszeichenliste

	1	Brenner
5	2	Brennkammer
	3	Brennergehäuse
	4	Vormischzone
	5	Lanze
	6	Austrittsöffnung
10	7	Lanzenschaft
	8	Lanzenkopf
	9	Längsmittelachse
	10	Einschraubflansch
	11	Zwischenstück
15	12	Verstellrichtung
	13	Anschluss
	14	Einstelleinrichtung

Patentansprüche

1. Anordnung von Vormischbrennern (1) in einer Brennkammer (2) einer
5 Gasturbine, wobei jeder Brenner (1) wenigstens ein Brennergehäuse (3), eine
von dem Brennergehäuse (3) begrenzte Vormischzone (4) zur Vormischung
eines Oxidators mit einem flüssigen und/oder gasförmigen Brennstoff, eine in
die Vormischzone (4) hineinragenden Lanze (5) zum Einbringen wenigstens
10 eines Teils des Brennstoffs in die Vormischzone (4) und/oder in die
Brennkammer (2) sowie eine stromabwärtige Austrittsöffnung für das
Oxidator/Brennstoff-Gemisch umfasst,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Eintauchtiefe der Lanze (5) in die Vormischzone (4) wenigstens eines
15 Brenners (1') von der Eintauchtiefe der Lanze (5) in die Vormischzone (4)
wenigstens eines anderen Brenners (1) abweicht.
2. Anordnung von Vormischbrennern nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass mehrere Brenner (1;1') vorgesehen sind, bei welchen die Eintauchtiefe der
20 Lanze (5) in die Vormischzone (4) individuell oder gruppenweise unterschiedlich
eingestellt ist oder jedenfalls einstellbar ist.
3. Anordnung von Vormischbrennern nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
25 dass die Lanze (5) wenigstens eines Brenners (1;1') über einen
Einschraubflansch (10) mit dem Brennergehäuse (3) verbunden ist.

4. Anordnung von Vormischbrennern nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass zumindest ein im wesentlichen ringförmiges Zwischenstück (11) zur stationären Einstellung der Eintauchtiefe der Lanze (5) in die Vormischzone (4)

5 wenigstens eines Brenners (1;1') vorgesehen ist.

5. Anordnung von Vormischbrennern nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass durch Vorhaltung eines Sortiments von Zwischenstücken (11)

10 unterschiedlicher axialer Länge die Eintauchtiefe der Lanze (5) variabel einstellbar ist.

6. Anordnung von Vormischbrennern nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

15 dass das zumindest eine Zwischenstück (11) die Lanze (5) umfassend am Einschraubflansch (10) angeordnet ist.

7. Anordnung von Vormischbrennern nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

20 dass an wenigstens einem der Brenner (1;1') eine manuelle Einstelleinrichtung (14) vorgesehen ist, welche ein manuelles Einstellen der Eintauchtiefe der Lanze (5) in die Vormischzone (4) des Brenners (1;1') während des Betriebs der Brennkammer (2) ermöglicht.

25 8. Anordnung von Vormischbrennern nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass an wenigstens einem der Brenner (1;1') eine automatische Einstelleinrichtung (14) vorgesehen ist, welche ein automatisches Einstellen der Eintauchtiefe der Lanze (5) in die Vormischzone (4) des Brenners (1;1')

30 während des Betriebs der Brennkammer (2) ermöglicht.

9. Anordnung von Vormischbrennern nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

5 dass die automatische Einstelleinrichtung (14) so ausgebildet ist, dass sie die
Eintauchtiefe der Lanze (5) in die Vormischzone (4) des Brenners (1;1') in
Abhängigkeit von zumindest einem Parameter des Verbrennungsprozesses in
der Brennkammer (2) steuert.

10. Anordnung von Vormischbrennern nach Anspruch 9,

10 **dadurch gekennzeichnet,**

dass der zumindest eine Parameter mit einer Amplitude von Pulsationen in der
Brennkammer (2) korreliert.

11. Anordnung von Vormischbrennern nach einem der vorstehenden

15 Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Brennkammer (2) eine Ringbrennkammer ist.

12. Anordnung von Vormischbrennern nach Anspruch 11,

20 **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Brennkammer (2) zu einer Gasturbine gehört.

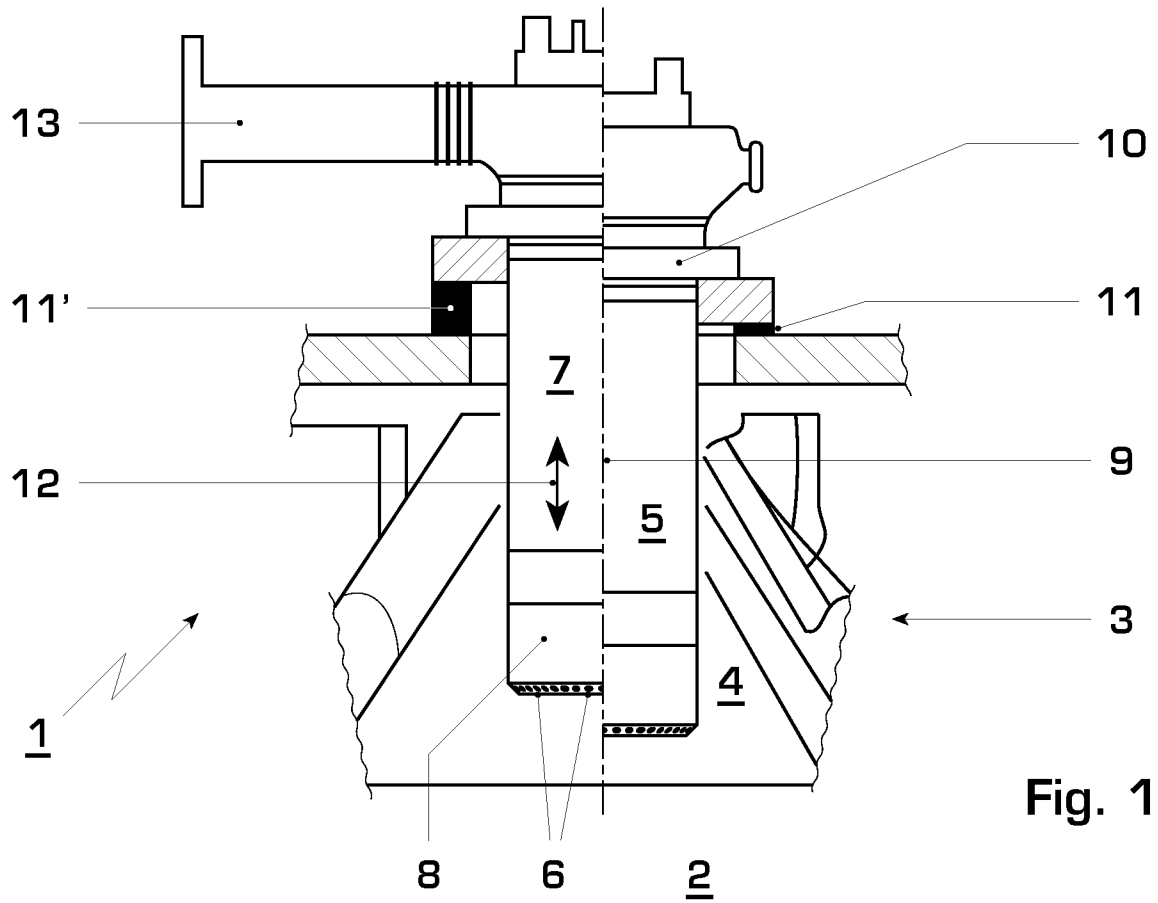


Fig. 1

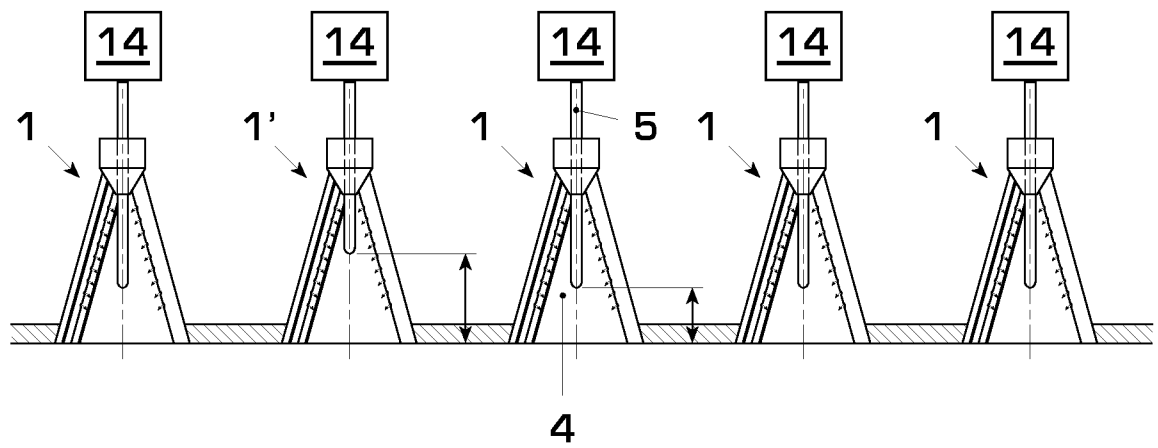


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/052787

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F23R3/28 F23C5/02 F23R3/22 F23D23/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F23R F23C F23D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 5 943 866 A (LOVETT JEFFERY ALLAN [US] ET AL) 31 August 1999 (1999-08-31) column 3, line 13 - column 4, line 13 column 7, line 33 - column 8, line 7; figure 1	1,2,11, 12 7-10
X	WO 00/09945 A (ASEA BROWN BOVERI [SE]; ANDERSSON LEIF G [SE]) 24 February 2000 (2000-02-24) page 8, line 26 - page 9, line 6; figures 4,5 page 6, lines 16-25	1,2,11, 12
Y	EP 0 845 634 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 3 June 1998 (1998-06-03) column 20, line 4 - line 52; claims 11,12; figure 15	7-10
	----- -/-- -----	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 June 2007

Date of mailing of the international search report

26/06/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Coli, Enrico

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/052787

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 524 469 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 20 April 2005 (2005-04-20) paragraphs [0021] - [0023]; claim 1 -----	7-10
A	US 6 272 842 B1 (DEAN ANTHONY JOHN [US]) 14 August 2001 (2001-08-14) figures 5,6 -----	1
A	US 3 100 461 A (WERNER TAGE) 13 August 1963 (1963-08-13) figure 1 -----	1
A	US 2 338 810 A (GUTHRIE WILLIAM S) 11 January 1944 (1944-01-11) figure 3 -----	1
A	US 5 343 693 A (KOMATSU ET AL) 6 September 1994 (1994-09-06) abstract -----	1
A	DE 102 05 839 A1 (ALSTOM LTD., BADEN) 14 August 2003 (2003-08-14) cited in the application the whole document -----	1
A	US 3 659 962 A (JOHN SMITH ZINK ET AL) 2 May 1972 (1972-05-02) figure 1 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/052787

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5943866	A	31-08-1999	NONE
WO 0009945	A	24-02-2000	AU 5660899 A 06-03-2000 CA 2340391 A1 24-02-2000 DE 69917655 D1 01-07-2004 DE 69917655 T2 16-06-2005 EP 1108184 A1 20-06-2001 JP 2002522741 T 23-07-2002 RU 2222751 C2 27-01-2004 SE 9802707 A 12-02-2000 US 6430930 B1 13-08-2002
EP 0845634	A	03-06-1998	CN 1184918 A 17-06-1998 DE 69719688 D1 17-04-2003 DE 69719688 T2 12-02-2004 JP 3619626 B2 09-02-2005 JP 10160164 A 19-06-1998 US 6070411 A 06-06-2000
EP 1524469	A	20-04-2005	NONE
US 6272842	B1	14-08-2001	DE 60021296 D1 25-08-2005 DE 60021296 T2 20-04-2006 EP 1030112 A1 23-08-2000 JP 2000240944 A 08-09-2000
US 3100461	A	13-08-1963	NONE
US 2338810	A	11-01-1944	NONE
US 5343693	A	06-09-1994	JP 5079629 A 30-03-1993
DE 10205839	A1	14-08-2003	EP 1336800 A1 20-08-2003 JP 2003240242 A 27-08-2003 US 2003150217 A1 14-08-2003
US 3659962	A	02-05-1972	CA 931186 A1 31-07-1973 DE 2126500 A1 16-12-1971 FR 2095661 A5 11-02-1972 GB 1343943 A 16-01-1974 JP 51031532 B 07-09-1976

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV. F23R3/28	F23C5/02	F23R3/22 F23D23/00
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F23R F23C F23D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 943 866 A (LOVETT JEFFERY ALLAN [US] ET AL) 31. August 1999 (1999-08-31)	1,2,11, 12
Y	Spalte 3, Zeile 13 - Spalte 4, Zeile 13 Spalte 7, Zeile 33 - Spalte 8, Zeile 7; Abbildung 1	7-10
X	WO 00/09945 A (ASEA BROWN BOVERI [SE]; ANDERSSON LEIF G [SE]) 24. Februar 2000 (2000-02-24) Seite 8, Zeile 26 - Seite 9, Zeile 6; Abbildungen 4,5 Seite 6, Zeilen 16-25	1,2,11, 12
Y	EP 0 845 634 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 3. Juni 1998 (1998-06-03) Spalte 20, Zeile 4 - Zeile 52; Ansprüche 11,12; Abbildung 15	7-10
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *Τ* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14. Juni 2007		26/06/2007
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Coli, Enrico

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 524 469 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 20. April 2005 (2005-04-20) Absätze [0021] - [0023]; Anspruch 1 -----	7-10
A	US 6 272 842 B1 (DEAN ANTHONY JOHN [US]) 14. August 2001 (2001-08-14) Abbildungen 5,6 -----	1
A	US 3 100 461 A (WERNER TAGE) 13. August 1963 (1963-08-13) Abbildung 1 -----	1
A	US 2 338 810 A (GUTHRIE WILLIAM S) 11. Januar 1944 (1944-01-11) Abbildung 3 -----	1
A	US 5 343 693 A (KOMATSU ET AL) 6. September 1994 (1994-09-06) Zusammenfassung -----	1
A	DE 102 05 839 A1 (ALSTOM LTD., BADEN) 14. August 2003 (2003-08-14) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1
A	US 3 659 962 A (JOHN SMITH ZINK ET AL) 2. Mai 1972 (1972-05-02) Abbildung 1 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/052787

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5943866	A	31-08-1999	KEINE	
WO 0009945	A	24-02-2000	AU 5660899 A	06-03-2000
			CA 2340391 A1	24-02-2000
			DE 69917655 D1	01-07-2004
			DE 69917655 T2	16-06-2005
			EP 1108184 A1	20-06-2001
			JP 2002522741 T	23-07-2002
			RU 2222751 C2	27-01-2004
			SE 9802707 A	12-02-2000
			US 6430930 B1	13-08-2002
EP 0845634	A	03-06-1998	CN 1184918 A	17-06-1998
			DE 69719688 D1	17-04-2003
			DE 69719688 T2	12-02-2004
			JP 3619626 B2	09-02-2005
			JP 10160164 A	19-06-1998
			US 6070411 A	06-06-2000
EP 1524469	A	20-04-2005	KEINE	
US 6272842	B1	14-08-2001	DE 60021296 D1	25-08-2005
			DE 60021296 T2	20-04-2006
			EP 1030112 A1	23-08-2000
			JP 2000240944 A	08-09-2000
US 3100461	A	13-08-1963	KEINE	
US 2338810	A	11-01-1944	KEINE	
US 5343693	A	06-09-1994	JP 5079629 A	30-03-1993
DE 10205839	A1	14-08-2003	EP 1336800 A1	20-08-2003
			JP 2003240242 A	27-08-2003
			US 2003150217 A1	14-08-2003
US 3659962	A	02-05-1972	CA 931186 A1	31-07-1973
			DE 2126500 A1	16-12-1971
			FR 2095661 A5	11-02-1972
			GB 1343943 A	16-01-1974
			JP 51031532 B	07-09-1976