



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.04.2011 Patentblatt 2011/16

(51) Int Cl.:
F23R 3/14 (2006.01) **F23R 3/36** (2006.01)
F23R 3/26 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08017321.4**

(22) Anmeldetag: **01.10.2008**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(72) Erfinder: **Prade, Bernd, Dr.**
45479 Müllheim (DE)

Bemerkungen:

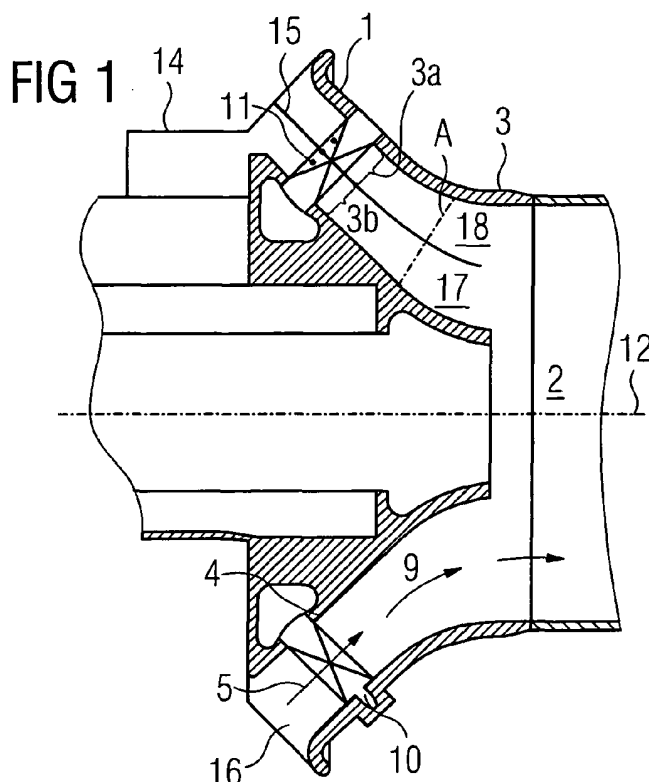
Die Patentansprüche Nr. 19-21 gelten als fallen gelassen, da die entsprechenden Anspruchsgebühren nicht entrichtet wurden (R. 45 (3) EPÜ).

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(54) **Brenner und Verfahren zum Betrieb eines Brenners**

(57) Es wird ein Brenner (100) ein Verfahren zum Betrieb eines Brenners (100) vorgestellt. Der Brenner (100) umfasst einen Kanal 1 mit einer Mischzone (2) und mit einer Oxidationsmittelzufuhr insbesondere Luftzufuhr (16) und mindestens einer Brennstoffzufuhr zum Eindüsen von Brennstoff, wobei im Kanal (1) ein Trennmittel (15) vorgesehen ist, welcher den Kanal (1) über einen weiten Bereich des Kanals in mindestens zwei ge-

trennte Kanäle, nämlich einen ersten Kanal (3a) und einem zweiten Kanal (3b) teilt. Das Verfahren zum Betrieb eines Brenners (100) mit einem Kanal (1) umfasst eine Vormischzone (2), in die ein Oxidationsmassenstrom und Brennstoff eingedüst wird, wobei mittels eines Trennmittels (15) im Kanal (1) und die mindestens zwei sich dadurch ausbildenden getrennten erster und zweiter Kanal (3a),(3b) zwei in wesentlichen separate Strömungspfade ausgebildet werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Brenner umfassend einen Kanal mit einer Mischzone und mit einer Oxidationsmittelzufuhr, insbesondere Luftzufuhr und mindestens einer Brennstoffzufuhr zum Eindüsen von Brennstoff. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betrieb eines solchen Brenners.

[0002] Die trockene Erdgasvormischungsverbrennung wird für die schadstoffarme Erdgasverbrennung genutzt. Vormischbrenner umfassen typischerweise eine Vormischzone, in der Luft und Brennstoff vermischt werden, bevor das Gemisch in eine Brennkammer geleitet wird. Dort verbrennt das Gemisch, wobei ein unter erhöhtem Druck stehendes Heißgas erzeugt wird. Dieses Heißgas wird zur Turbine weitergeleitet. Die Vormischung ist insbesondere vorteilhaft hinsichtlich der Stickoxidemissionen, da in der Vormischflamme aufgrund des homogenen Gemisches eine gleichmäßige Flammentemperatur herrscht. Die Stickoxidbildung steigt exponentiell mit der Flammentemperatur. Im Zusammenhang mit dem Betrieb von Vormischbrennern kommt es daher vor allem darauf an, die Stickoxidemissionen gering zu halten und unkontrollierte Verbrennung z.B. einen Flammenrückschlag zu vermeiden.

[0003] Synthesegas-Brenner zeichnen sich dadurch aus, dass in ihnen Synthesegase als Brennstoff verwendet werden. Verglichen mit den klassischen Turbinenbrennstoffen Erdgas und Erdöl, die im Wesentlichen aus Kohlenwasserstoffverbindungen bestehen, sind die brennbaren Bestandteile der Synthesegase im Wesentlichen Kohlenmonoxid und Wasserstoff. Abhängig vom Vergasungsverfahren und dem Gesamtanlagenkonzept ist der Heizwert des Synthesegases etwa 5- bis 10-mal kleiner als der von Erdgas.

[0004] Neben der stöchiometrischen Verbrennungstemperatur des Synthesegases ist die Mischungsgüte zwischen Synthesegas und Luft an der Flammenfront eine wesentliche Einflussgröße zur Vermeidung von Temperaturspitzen und somit zur Minimierung der thermischen Stickoxidbildung.

[0005] Hauptbestandteile der Synthesegase sind neben Kohlenmonoxid und Wasserstoff auch inerte Anteile. Bei den inerten Anteilen handelt es sich um Stickstoff und/oder Wasserdampf und gegebenenfalls noch Kohlendioxid. Bedingt durch den geringen Heizwert müssen hohe Volumenströme an Brenngas in die Brennkammer eingeleitet werden.

[0006] Derzeitige Synthesegas-Brennkammern sind aufgrund der hohen Reaktivität als Diffusionsbrennkammer ausgebildet. Dampf oder Stickstoff wird üblicherweise als ein Verdünnungsmittel benutzt, um die thermische NO_x-Bildung zu reduzieren. Die Verwendung von Dampf/Stickstoff als ein Verdünnungsmittel in der Synthesegasverbrennung vermindert den maximalen Wirkungsgrad der Gesamtanlage.

[0007] Alle bisherigen Synthesegaskbrenner erfordern die Zugabe bzw. Zumischung von einem Inertisierungs-

medium (Dampf) zur Senkung der Spitzentemperaturen und damit der NO_x-Emissionen. Wegen des zugrunde liegenden Designs der Synthesegaskbrenner mit Synthesegas als Primärbrennstoff wären aber sehr große Mengen an Inertisierungsmedium notwendig, was den Betrieb mit Erdgas wirtschaftlich unattraktiv macht, z.B. wenn auch im Erdgasbetrieb das Konzept der Diffusionsverbrennung mit Zugabe eines Inertisierungsmedium eingesetzt wird.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Brenner anzugeben, der sowohl mit brennbaren Naturgas, insbesondere Erdgas als auch Synthesegas betreibbar ist und die oben erwähnten Nachteile beseitigt. Eine weitere Aufgabe ist die Angabe eines Verfahrens zum Betrieb eines solchen Brenners.

[0009] Die erste Aufgabe wird durch einen Brenner nach Anspruch 1 gelöst. Die auf das Verfahren bezogene Aufgabe wird durch die Angabe eines Verfahrens nach Anspruch 12 gelöst. Die abhängigen Ansprüche enthalten weitere, vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0010] Der erfindungsgemäße Brenner umfasst einen Kanal mit einer Mischzone, insbesondere Vormischzone und mit einer Oxidationsmittelzufuhr, insbesondere Luftzufuhr und mindestens einer Brennstoffzufuhr zum Eindüsen von Brennstoff, wobei im Kanal ein Trennmittel vorgesehen ist, welches den Kanal über einen weiten Bereich des Kanals in mindestens zwei getrennte Kanäle, nämlich einen ersten Kanal und einen zweiten Kanal teilt.

[0011] Erfindungsgemäß wird somit der einzelne Kanal in mindestens zwei Kanäle, nämlich einen ersten sowie einen zweiten Kanal geteilt. Dabei hat jeder dieser entstehenden Kanäle ein geringeres Volumen als der Gesamtkanal. Der zusätzliche, nun durch das Trennmittel entstehende zweite Kanal, bevorzugt der volumemäßig geringere Kanal kann dabei je nach Betriebsart beaufschlagt werden. Bei Eindüsung von Synthesegas in diesen zweiten Kanal wird das Oxidationsmittel also hier die Luft in diesem zweiten Kanal weitgehend verdrängt. Eine Verdrängung ist möglich, da es sich sozusagen um einen offenen zweiten Kanal handelt. Diese strömt dann durch den getrennten ersten Kanal. Dadurch entsteht weitestgehend ein diffuser Synthesegaskbetrieb. Das Synthesegas/bzw. das Synthesegas-Oxidationsmittel-Gemisch in dem zweiten Kanal tritt mit der gleichen Geschwindigkeit wie das Oxidationsmittel im ersten Kanal aus. Dadurch werden unerwünschte Scherungen vermieden. Weiterhin können der zweite Kanal sowie der erste Kanal mit einem Oxidationsmittel, bevorzugt Luft beaufschlagt werden. Zusätzlich kann anschließend in beide Kanäle Erdgas eingedüst werden, welche in der Vormischzone vorgemischt werden. Dies entspricht einem herkömmlichen Betrieb mit Erdgas und Vormischung.

[0012] Mittels der Erfindung wird es also ermöglicht, dass ein Brenner mit Synthesegas als auch mit Erdgas betrieben wird. Die Erfindung macht es weiterhin möglich, dass der Synthesegaskbetrieb weitestgehend einem Diffusionsbetrieb entspricht, während der Erdgasbetrieb

weitestgehend einem Vormischprinzip entspricht. Dadurch wird ein Betrieb beispielsweise eines Synthesegasbrenners wirtschaftlich attraktiv für den Betrieb mit Erdgas.

[0013] Bevorzugt ist eine Mittelachse vorgesehen, wobei das Trennmittel zur Mittelachse konzentrisch ist. In bevorzugter Ausgestaltung ist das Trennmittel im Wesentlichen auf einer der Stromlinien angeordnet. Dadurch entstehen strömungstechnisch gesehen keine unkontrollierbaren Turbulenzen. Zudem entspricht diese Art der Realisierung lediglich einer geringfügigen Änderung gegenüber herkömmlichen Standardbrennern, was wiederum von großem wirtschaftlichem Vorteil ist.

[0014] Bevorzugt ist das Trennmittel aus Metall oder einer Metalllegierung, insbesondere ein Blech. Dies ist besonders einfach und kostengünstig zu realisieren, und weist überdies noch die notwendige Temperaturbeständigkeit auf.

[0015] In bevorzugter Ausgestaltung sind eine oder mehrere Einlassöffnungen für Brennstoff insbesondere Synthesegas vorgesehen. Diese können im Vormischkanal an der zu einer der Mittelachse zugewandeten Kanalseite angebracht sein. Weiterhin ist bevorzugt ein Drallerzeuger mit Drallschaufeln, insbesondere ein Luftdrallerzeuger vorgesehen. Hierbei sind die eine oder mehrere Einlassöffnungen für Brennstoff stromaufwärts der Drallschaufeln in Hauptströmungsrichtung angeordnet. Durch diese Art der Anordnung ergibt sich ein offener zweiter Kanal.

[0016] Bevorzugt ist mindestens eine Brennstoffdüse vorgesehen und der Brennstoff, insbesondere Erdgas kann durch die mindestens eine Brennstoffdüse in einen von dem Drallerzeuger, insbesondere Luftdrallerzeuger in der Mischzone, insbesondere Vormischzone verdrallten Oxidationsmittelmassenstrom insbesondere Luft eingedüst werden. Bevorzugt ist dabei die mindestens eine Brennstoffdüse in einer oder mehreren hintereinander liegenden Reihen stromabwärts des Drallerzeugers, insbesondere des Luftdrallerzeugers, angeordnet. Hierbei können die Drallerzeuger zur besseren Verwirbelung des Oxidationsmittels insbesondere der Luft Drallschaufeln aufweisen. Eine Anordnung der mindestens einen Brennstoffdüse an diesen Drallschaufeln ist besonders vorteilhaft, da sich eine gute Durchmischung des eingedüsten Brennstoffs mit dem Oxidationsmittel einstellt.

[0017] Bevorzugt ist der zweite Kanal in Bezug auf sein Volumen geringer als der erste Kanal. Wird in diesen zweiten Kanal bei Synthesegasbetrieb Synthesegas eingeströmt, so wird aufgrund des gewählten Volumens, das Oxidationsmittel, das heißt die Luft weitestgehend verdrängt. Aber auch der verbleibende erste Kanal hat gegenüber dem ursprünglichen ungeteilten Kanal ein verringertes Volumen. Dies ist jedoch in Bezug auf die Anforderungen einer Synthesegasmaschine von wesentlichem Vorteil. Zur Erzeugung des Synthesegases wird nämlich je nach Konzept am Verdichterende der Gasturbine Luft entnommen und in ihre Hauptbestandteile Sauerstoff und Stickstoff zerlegt. Der Sauerstoff wird

anschließend zur Synthesegaserzeugung verwendet. Aufgrund der Luftentnahme steht schließlich weniger Luft zur Verfügung.

[0018] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betrieb eines Brenners mit einem Kanal umfasst eine Mischzone, insbesondere Vormischzone, in die ein Oxidationsmassenstrom und Brennstoff eingedüst wird, wobei mittels eines Trennmittels im Kanal und die mindestens zwei sich dadurch ausbildenden getrennten erster und zweiter Kanal, zwei im Wesentlichen separate Strömungspfade ausgebildet werden. Die Strömungen sind zueinander geöffnet. Dabei kann der eine zusätzliche nun entstehende Strömungspfad nun eben je nach Betriebsart benutzt werden; dabei wird der zusätzliche Strömungspfad, welcher die kleinere Strömung führt, bevorzugt als ein Synthesegasströmungspfad verwendet. Aufgrund dieser Anordnung wird dann in diesem Teil der Vormischstrecke der Oxidationsmassenstrom verdrängt und strömt auf den zweiten Strömungspfad der Brennkammer zu. Beide Strömungen treten mit demselben Geschwindigkeitsprofil aus der Vormischzone aus, so dass unerwünschte Scherungen nicht auftreten. Dies entspricht einem herkömmlichen Synthesegasbetrieb. Die zueinander geöffneten Pfade bewirken, dass bei Betreiben mit anderen Brennstoffen, hier vor allem Erdgas ein herkömmlicher Erdgasbetrieb hergestellt wird, das heißt, beide Strömungspfade führen ein Brennstoff/Oxidationsmittel-Gemisch zur Brennkammer. Der zusätzliche Strömungspfad entweder als Synthesegasströmungspfad oder als Erdgasströmungspfad weist nun vorteilhafterweise die gleiche Aerodynamik wie ein herkömmlichen Erdgasvormischbrenner auf.

[0019] In bevorzugter Ausgestaltung umfasst die Mischzone, insbesondere Vormischzone des Verfahrens eine Konusseite und eine Nabenseite und /oder einen Drallerzeuger, insbesondere hohle Luftdrallerzeuger. Der Brennstoff, insbesondere Erdgas wird an der Konusseite und/oder der Nabenseite und/oder über die Drallerzeuger insbesondere Luftdrallerzeuger in die Mischzone, insbesondere Vormischzone eingedüst.

[0020] Bevorzugt wird der Brennstoff über die mindestens eine Drallschaufel der Drallerzeuger insbesondere Luftdrallerzeuger in die Mischzone, insbesondere Vormischzone eingedüst. In bevorzugter Ausgestaltung wird der Brennstoff, insbesondere Synthesegas über eine oder mehrere Einlassöffnungen zugeführt. Diese Einlassöffnungen können beispielsweise im Kanal an der Nabenseite vor den Drallschaufeln angeordnet sein.

[0021] Weitere Merkmale, Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegenden Figuren beschrieben.

Darin zeigen

[0022]

FIG 1 einen Schnitt durch einen Teil des erfindungs-

gemäß Brenners,
 FIG 2 einen Schnitt durch einen Teil eines weiteren Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Brenners.

Die Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Figur 1 genauer beschrieben. Die Figur 1 zeigt schematisch einen Schnitt durch einen Teil eines Brenners mit einem Kanal 1. Der Kanal 1 umfasst unter anderem eine Mischzone 2, einen Drallerzeuger 10 hier als Luftdrallerzeuger 10 ausgebildet und eine oder mehrere Brennstoffdüsen 11. Die Mischzone 2 ist radialsymmetrisch um die Mittelachse 12 angeordnet. Die von der Mittelachse 12 aus gesehen äußere Seite der Zone 2 wird nachfolgend als Konusseite 3 bezeichnet. Die der Mittelachse 12 zugewandten Seite der Vormischzone 2 wird nachfolgend als Nabenseite 4 bezeichnet.

[0023] Über eine Zufuhr insbesondere Luftzufuhr 16 gelangt ein Oxidationsmittelmassenstrom insbesondere ein Luftmassenstrom 5 zum Luftdrallerzeuger 10; die Strömungsrichtung des zugeführten Luftmassenstromes ist durch Pfeile 5 gekennzeichnet. Hierbei kann es sich auch schon um ein angereichertes Luft/Brennstoff-Gemisch handeln. Der Luftdrallerzeuger 10 verdrallt den Luftmassenstrom 5 und leitet diesen in die Zone 2 weiter. Von dort aus wird der Luftmassenstrom 5 in Hauptströmungsrichtung 9 zur Brennkammer (nicht dargestellt) weitergeleitet.

[0024] An der Nabenseite 4 der Mischzone 2 befinden sich eine oder mehrere Brennstoffdüsen 11. Durch die Brennstoffdüsen 11 wird Brennstoff besonders Erdgas entweder senkrecht oder auch in einem beliebigen anderen Winkel zur Hauptströmungsrichtung 9 des Luftmassenstroms 5 in die Vormischzone 2 geleitet. Grundsätzlich können sich die Brennstoffdüsen 11 sowohl an der Konusseite 3 als auch an der Nabenseite 4 der Vormischzone 2 oder auch in den Drallschaufeln 10 befinden.

[0025] Zusätzlich umfasst der erfindungsgemäße Brenner 100 eine oder mehrere Einlassöffnungen 14 (nur im oberen Teil des Brenners 100 dargestellt) für einen gasförmigen Brennstoff hier bevorzugt Synthesegas, welche sich bevorzugt stromaufwärts der Drallschaufeln 10 in Hauptströmungsrichtung 9 befinden.

[0026] Konzentrisch zu der Mittelachse 12 ist im Brenner 100 im Kanal 1 ein Trennmittel 15 (nur im oberen Teil des Brenners 100 dargestellt) vorgesehen, welcher den Kanal 1 über einen weiten Bereich des Kanals 1 in mindestens zwei getrennte Kanäle 3a und 3b teilt. Dabei ist das Trennmittel 15 bevorzugt als Blech ausgeführt. Dabei wird das Trennmittel 15 so ausgeführt, dass der nabenseitige Kanal 3b als der volumenmäßig kleinere Kanal ausgebildet ist, das heißt die Querschnittsfläche 17 des nabenseitigen Kanals 3b entlang der Achse A ist geringer als die Querschnittsfläche 18 des Kanals 3a. Wird Brenner mit Synthesegas betrieben, so wird der Kanal 3b mit eben jenem Synthesegas beaufschlagt. Wegen der gewählten Querschnittsfläche wird dann in dem

Kanal 3b die Luft 5 weitgehend verdrängt und strömt dann hauptsächlich durch den äußeren größeren Kanal 3a. Dadurch wird weitgehend ein diffusiver Synthesegasbetrieb hervorgerufen. Der Kanal 3a hat jedoch weiterhin einen im Vergleich zu einem herkömmlichen ohne Trennmittel 15 behafteten Kanal eine geringere Querschnittsfläche 18, was ebenfalls vorteilhaft für den Betrieb eines Synthesegasbrenners ist, da in einem Synthesegasbrenner der aus der Luft extrahierte Sauerstoff zur Synthesegaserzeugung verwendet wird. Hierzu wird bevorzugt Luft am Verdichter entnommen.

[0027] Darüber hinaus tritt vorteilhafterweise das sehr brennstoffreiche Synthesegas/Luftgemisch mit etwa gleichem Geschwindigkeitsprofil aus dem Kanal 3b aus wie die Luft des Kanals 3a. Dies bewirkt, dass unerwünschte Scherungen vermieden werden.

[0028] Im normalen Gasbetrieb insbesondere Erdgasbetrieb wird der nabenseitige Kanal 3b mit Luft beaufschlagt und kann wie der Kanal 3a mit Brennstoff vorgebracht werden.

[0029] Bevorzugt wird das Trennmittel 15 auf einer der Stromlinien (strömungstechnischen Trennlinie) platziert. Gegenüber dem herkömmlichen Gasbrenner treten bei dieser Art der Platzierung nur minimale Änderungen im Betrieb auf. Diese können daher auch in bestehende Brenner integriert werden.

[0030] FIG 2 zeigt nun ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brenners 100. Dieser weist stromab des Kanals 3b eine Leitung 20 auf. Diese Leitung 20 ist beispielsweise ein Rohr. Innerhalb der Leitung 20 kann sich eine Klappe oder eine Regelventil 21 befinden. Das stromabwärtige Ende der Leitung 20 ist derart mit der Gasturbine verbunden, dass hier ebenfalls ein Luftmassenstrom 5 durchströmen kann. Das stromabwärtige Ende der Leitung 20 ist daher beispielsweise mit dem Plenum oder/und mit dem Verdichter oder/und dem Verdichterausgang verbunden, so dass dieser Luftmassenstrom 5 durchströmen kann.

[0031] Wird der erfindungsgemäße Brenner der FIG 2 nun mit Synthesegas betrieben, so wird die Klappe bzw. das Ventil 20 geschlossen, so dass kein Luftstrom 5 durchströmen kann. Der Kanal 3b ist somit alleinig mit Synthesegas beaufschlagt. Der Kanal 3a wird jedoch weiterhin, wie auch in der FIG 1, mit einem Luftmassenstrom 5 beaufschlagt. Das Ventil oder die Klappe 20 können manuell oder automatisiert gesteuert werden. Wird der erfindungsgemäße Brenner der FIG 2 nun mit beispielsweise Erdgas betrieben, so wird die Klappe/das Ventil 20 geöffnet. Der Luftmassenstrom 5 strömt somit auch durch den Kanal 3b. Hochkalorischer Brennstoff wird über Standard-Erdgaseinlassöffnungen eingedüst. Der Brenner entspricht somit wieder einem Standard-Erdgasvormischbrenner mit niedrigen NO_x-Werten. Bei dieser Brenner-Ausgestaltung kann somit kontrolliert und sehr schnell zwischen Synthesegas und Erdgas gewechselt werden.

[0032] Erfindungsgemäß lässt sich somit ein mit einem Trennmittel versehener Kanal in mindestens zwei Kanäle

aufteilen, wobei einer der beiden Kanäle, bevorzugt der volumenmäßig kleinere Kanal als Synthesegasspassage oder als zweite Luftpassage verwendbar ist. Vorteilhafterweise weist ein solches Trennmittel im Erdgasbetrieb die gleiche Aerodynamik wie im herkömmlichen Brenner auf. Der Brenner kann somit gleichzeitig erfindungsgemäß als Synthesegasbrenner und Ergas(vormisch)brenner betrieben werden. Anstatt Erdgas kann auch jeder andere hochkalorische Brennstoff verwendet werden, beispielsweise Heizöl. Durch das erfindungsgemäße Trennmittel wird somit ein Brenner offenbart, welcher sowohl im Synthesegasbetrieb als auch im normalen Erdgasvormischbetrieb niedrige NO_x-Werte vorweisen kann.

Patentansprüche

1. Brenner (100) umfassend einen Kanal (1) mit einer Mischzone, insbesondere Vormischzone (2) und mit einer Oxidationsmittelzufuhr insbesondere Luftzufuhr (16) und mindestens einer Brennstoffzufuhr zum Eindüsen von Brennstoff,
dadurch gekennzeichnet, dass im Kanal (1) ein Trennmittel (15) vorgesehen ist, welcher den Kanal (1) über einen weiten Bereich des Kanals in mindestens zwei getrennte Kanäle, nämlich einen ersten Kanal (3a) und einen zweiten Kanal (3b) teilt.
2. Brenner (100) umfassend einen Kanal (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Mittelachse (12) vorgesehen ist, und das Trennmittel (15) zur Mittelachse (12) konzentrisch ist.
3. Brenner (100) umfassend einen Kanal (1) nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass das Trennmittel (15) im Wesentlichen auf einer der Stromlinien angeordnet ist.
4. Brenner (100) umfassend einen Kanal (1) nach einem der Ansprüche 1-3,
dadurch gekennzeichnet, dass Trennmittel (15) aus Metall oder einer Metalllegierung, insbesondere ein Blech ist.
5. Brenner (100) umfassend einen Kanal (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass eine oder mehrere Einlassöffnungen (14) für Brennstoff insbesondere Synthesegas vorgesehen sind.
6. Brenner (100) umfassend einen Kanal (1) nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Drallerzeuger mit Drallschaufeln vorgesehen ist und die eine oder mehrere Einlassöffnungen (14) für Brennstoff strom-

aufwärts der Drallschaufeln (10) in Hauptströmungsrichtung 9 angeordnet sind.

7. Brenner (100) umfassend einen Kanal (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Drallerzeuger insbesondere Luftdrallerzeuger (10) vorgesehen ist.
8. Brenner (100) umfassend einen Kanal (1) nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Brennstoffdüse (11) vorgesehen ist und Brennstoff, insbesondere Erdgas durch die mindestens eine Brennstoffdüse (11) in einen von dem Drallerzeuger insbesondere Luftdrallerzeuger (10), in der Mischzone, insbesondere Vormischzone (2) verdrallten Oxidationsmittelmassenstrom insbesondere Luft (5) eingedüst werden kann.
9. Brenner (100) umfassend einem Kanal (1) nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Brennstoffdüse (11) in einer oder mehreren hintereinander liegenden im Drallerzeuger, insbesondere Luftdrallerzeuger (10), angeordnet ist.
10. Brenner (100) umfassend einem Kanal (1) nach einem der Ansprüche 8-9,
dadurch gekennzeichnet, dass sich mindestens eine Brennstoffdüsen (11) in dem Drallerzeuger insbesondere Luftdrallerzeuger (10), befindet.
11. Brenner (100) umfassend einen Kanal (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (3b) in Bezug auf sein Volumen geringer ist als der Kanal (3a).
12. Brenner (100) umfassend einen Kanal (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (3b) stromabwärts eine Leitung (20), insbesondere ein Rohr umfasst.
13. Brenner (100) umfassend einen Kanal (1) nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die Leitung (20) ein Ventil/eine Klappe (21) umfasst.
14. Gasturbine mit einem Brenner (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
15. Verfahren zum Betrieb eines Brenners (100) mit einem Kanal (1), welcher eine Mischzone, insbesondere Vormischzone (2) umfasst, in die ein Oxidationsmassenstrom und Brennstoff eingedüst wird,
dadurch gekennzeichnet, dass mittels eines Trennmittels (15) im Kanal (1) und die mindestens

zwei sich **dadurch** ausbildenden getrennten erster und zweiter Kanal (3a),(3b) zwei in wesentlichen separate Strömungspfade ausgebildet werden.

16. Verfahren zum Betrieb eines Brenners (100) nach Anspruch 15, 5
dadurch gekennzeichnet, dass das Oxidationsmittel Luft (5) ist.

17. Verfahren zum Betrieb eines Brenners (100) nach einem der Ansprüche 15-16, 10
dadurch gekennzeichnet, dass die Mischzone, insbesondere Vormischzone (2) eine Konusseite (3) und eine Nabenseite (4) und /oder einen Drallerzeuger, insbesondere Luftdrallerzeuger (10) umfasst 15
und dass der Brennstoff, insbesondere Erdgas an der Konusseite (3) und/oder der Nabenseite (4) und/oder über die Drallerzeuger insbesondere Luftdrallerzeuger (10) in die Vormischzone (2) eingedüst wird. 20

18. Verfahren nach Anspruch 17, 25
dadurch gekennzeichnet, dass der Brennstoff (6) über die mindestens eine Drallschaufel der Drallerzeuger insbesondere Luftdrallerzeuger (10) in die Mischzone, insbesondere Vormischzone (2) eingedüst wird.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 15-18, 30
dadurch gekennzeichnet, dass der Brennstoff (6), insbesondere Synthesegas über eine oder mehrere Einlassöffnungen 14 zugeführt wird.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 15-19, 35
dadurch gekennzeichnet, dass bei Synthesegasbetrieb der einer der Kanäle (3b) mit Synthesegas und der andere Kanal (3a) mit Oxidationsmittel beaufschlagt wird.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 15-20, 40
dadurch gekennzeichnet, dass bei Erdgasbetrieb beide Kanäle (3a), (3b) mit Erdgas und einem Oxidationsmittel, insbesondere Luft (5) beaufschlagt werden. 45

45

50

55

FIG 1

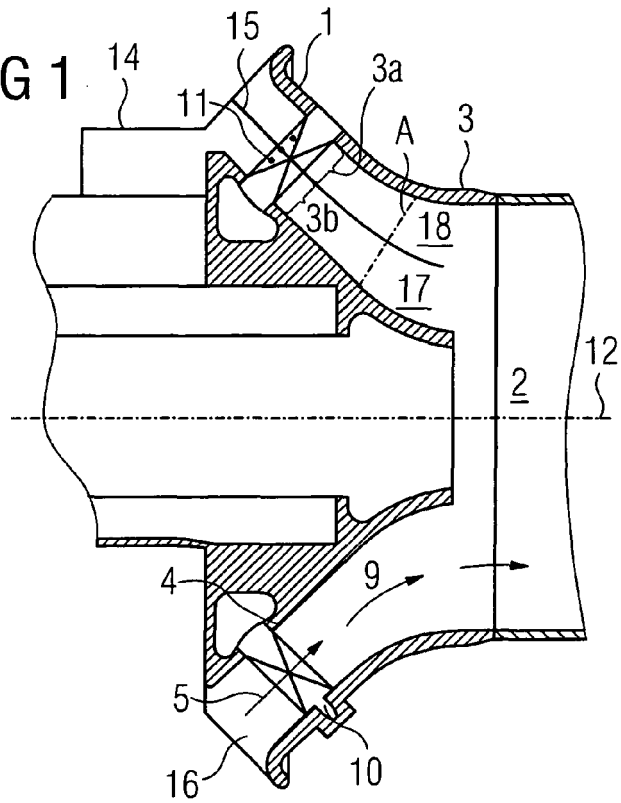
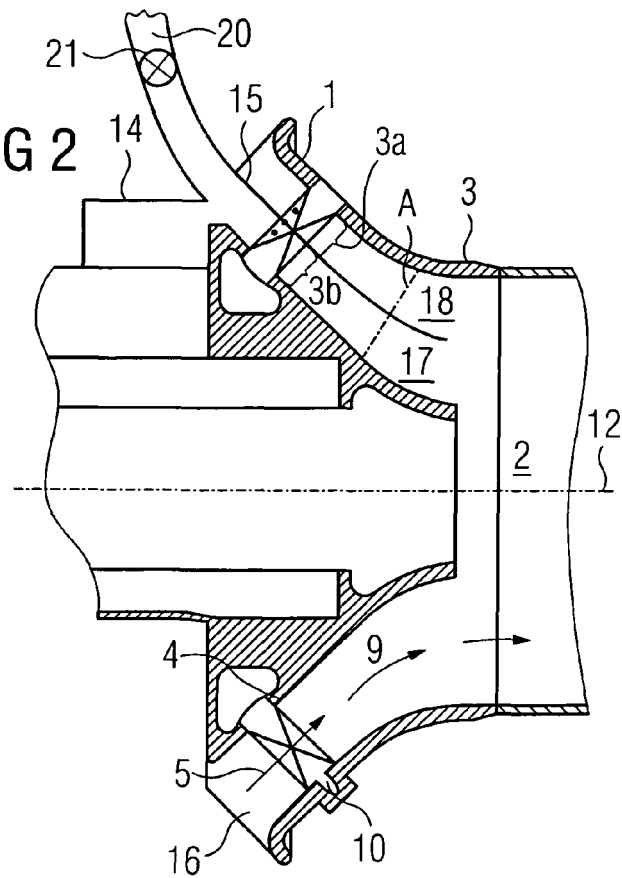


FIG 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 08 01 7321

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 359 847 A (PILLSBURY PAUL W [US] ET AL) 1. November 1994 (1994-11-01) * Spalte 3, Zeile 27 - Spalte 8, Zeile 17; Abbildungen 3,4,6,7 *	1-7, 11-16	INV. F23R3/14 F23R3/36 F23R3/26
X	US 2005/268618 A1 (JOHNSON THOMAS E [US] ET AL JOHNSON THOMAS EDWARD [US] ET AL) 8. Dezember 2005 (2005-12-08) * Absatz [0030] - Absatz [0036]; Abbildungen 3-5 *	1-11, 14-18	
A	US 2007/275337 A1 (HEILOS ANDREAS [DE] ET AL HEILOS ANDREAS [DE] ET AL) 29. November 2007 (2007-11-29) * Abbildung 1 *	1	
A	US 4 534 166 A (KELM JAMES S [US] ET AL) 13. August 1985 (1985-08-13) * Abbildungen 1-5 *	13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. März 2011	Prüfer Theis, Gilbert
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

3

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 01 7321

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-03-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5359847	A	01-11-1994	CA 2124762 A1	02-12-1994
			DE 69409428 D1	14-05-1998
			DE 69409428 T2	05-11-1998
			EP 0627596 A1	07-12-1994
			ES 2116531 T3	16-07-1998
			JP 6347040 A	20-12-1994

US 2005268618	A1	08-12-2005	CN 1707163 A	14-12-2005
			DE 102005024062 A1	29-12-2005
			JP 2005351616 A	22-12-2005

US 2007275337	A1	29-11-2007	CN 1922440 A	28-02-2007
			EP 1568942 A1	31-08-2005
			EP 1723369 A1	22-11-2006
			WO 2005080878 A1	01-09-2005
			ES 2287902 T3	16-12-2007

US 4534166	A	13-08-1985	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82