11 Veröffentlichungsnummer:

0 276 696 **A2** 

## **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 88100461.8

2 Anmeldetag: 14.01.88

(a) Int. Cl.4: **F23D 17/00**, F23D 14/02, F23C 7/00, F23L 7/00

Priorität: 26.01.87 DE 3702181

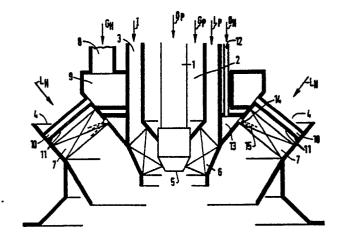
(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: 03.08.88 Patentblatt 88/31

Benannte Vertragsstaaten: AT CH DE LI NL SE

71 Anmelder: Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München Wittelsbacherplatz 2 D-8000 München 2(DE)

Erfinder: Maghon, Helmut, Dipl.-Math. Stockweg 61 D-4330 Mülheim/Ruhr(DE)

- Hybridbrenner für Vormischbetrieb mit Gas und/oder Öl, insbesondere für Gasturbinenanlagen.
- 57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Brenner für Betrieb mit Gas (G) und/oder Öl (O), bestehend aus einem zentralen Pilotbrennersystem (1, 2, 3, 5, 6) und einem dieses System umgebenden ringförmigen Hauptbrennersystem (4, 7) für Vormischbetrieb mit Gas (GH), welches aus einer Vielzahl von Düsen (11) dem Hauptluftstrom (LH) beimischbar ist. Der erfindungsgemäße Brenner weist zusätzlich im Hauptbrennersystem (4, 7) Einlaßdüsen (14) für Öl (O<sub>H</sub>) auf, die eine Vormischung des Hauptluftstromes (L<sub>H</sub>) mit Öl (O<sub>H</sub>) ermöglichen. Die Einlaßdüsen (14) liegen vorzugsweise im Bereich der Drallbeschaufelung (7), wo die höchste Strömungsgeschwindigkeit herrscht. Gespeist werden die Einlaßdüsen (14) aus einem Öl-Ringkanal (13), welcher mit einer Haupt-Ölzuleitung (12) in Verbindung steht. Die vorliegende Erfindung ermöglicht einen Vormischbetrieb bei der Versorgung sowohl mit Gas als auch mit Öl, wodurch die NO<sub>x</sub>-Emission minimiert werden kann.



## Hybridbrenner für Vormischbetrieb mit Gas und/oder Öl, insbesondere für Gasturbinenanlagen

15

20

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Brenner gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Solche Brenner, ihre Anwendungs-und Einbaumöglichkeiten sind aus der EP-A-0193 838 bekannt. In dieser Schrift ist auch der Aufbau einer solchen Brenneranordnung im einzelnen beschrieben, worauf hier ausdrücklich Bezug genommen wird, so daß die Beschreibung im folgenden auf die neuen, erfindungswesentlichen Einzelheiten beschränkt werden kann.

1

Der nach dem Stand der Technik bekannte Brenner eignet sich ebenfalls für einen Betrieb mit Gas und/oder Öl, jedoch können nicht beide Alternativen im Vormischbetrieb durchgeführt werden. Für den Fall, daß ein Brenner nach dem Stand der Technik mit Öl betrieben werden soll, arbeitet die bekannte Anordnung als Diffusionsbrenner, was Nachteile beim Schadstoffausstoß mit sich bringt. Die bekannte Brenneranordnung weist im Bereich Hauptluftstromes eine Mehrzahl Düsenrohren auf, durch welche Gas dem Luftstrom beigemischt wird. Grundsätzlich könnte ein solches Zumischsystem statt mit Gas auch mit Öl gespeist werden, jedoch müßte wegen der völlig unterschiedlichen Volumenströme eine ganz andere Dimensionierung der Düsen vorgenommen werden. Daher eignet sich ein einmal installiertes System nur entweder für einen Vormischbetrieb mit Gas oder mit Öl. Hinzu kommt, daß der für Gas Einspeisungsort vor der günstige Drallbeschaufelung für die Einspeisung von Öl und dessen feine Zerstäubung nicht besonders geeignet ist, da in diesem Bereich die Strömungsgeschwindigkeit der Luft relativ gering ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher eine Weiterbildung der bekannten Brenneranordnung für einen Betrieb mit Gas und/oder Öl ohne Änderung der Einbauten. Ggf. soll auch die gleichzeitige Verwendung von Gas und Öl als Brennstoff möglich sein. Ziel ist in jedem Falle die Verringerung des Schadstoffausstoßes, insbesondere der NO<sub>x</sub>-Emission.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird gemäß dem Hauptanspruch vorgeschlagen, daß zusätzlich im Hauptbrennersystem Einlaßdüsen für Öl vorhanden sein sollen, die eine Vormischung des Hauptluftstromes mit Öl ermöglichen. Günstige Anordnungen der Einlaßdüsen und Ausführungsmöglichkeiten des zugehörigen Ölversorgungssystems sind in den Ansprüchen 2 bis 9 enthalten und werden anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es sei darauf hingewiesen, daß sämtliche nach dem Stand der Technik bekannten Betriebsverfahren einer solchen Brenneranordnung auch für die erfindungsgemäße Ausführung geeignet sind, wobei zusätzlich durch die Erfinduch auch noch ein Vormischbetrieb mit Öl möglich wird. Da auch beim Vormischbetrieb mit Öl zur Stabilisierung der Flamme im allgemeinen die Unterstützung eines Pilotbrennersystems nötig ist, kommen auch für System wiederum alle bekannten Ausführungsformen und Betriebsvarianten in Frage. Besonders vorteilhaft wird es im allgemeinen sein, sowohl Hauptbrenner wie Pilotbrenner mit dem gleich Brennstoff, nämlich Gas oder Öl, zu betreiben, zwingend notwendig ist dies jedoch keineswegs.

In unterschiedlichen Lastbereichen kann zusätzlich die Einspeisung von Inertstoffen, beispielsweise Dampf, Wasser oder Stickstoff, die NO<sub>x</sub>-Emission in bekannter Weise senken. Auch diese Maßnahmen sind für die erfindungsgemäße Anordnung anwendbar und geeignet.

Im folgenden wird anhand der Zeichnung, einem stark schematisierten Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Brenner, das Wesen der Erfindung näher erläutert. Zum Verständnis sind unwesentliche Einzelheiten, die im Stand der Technik bereits ausführlich erläutert wurden, weggelassen bzw. vereinfacht.

Der erfindungsgemäße Brenner, der ggf. in Verbindung mit mehreren gleichartigen Brennern beispielsweise in der Brennkammer einer Gasturbinenanlage eingesetzt werden kann, besteht aus einem inneren Teil, dem Pilotbrennersystem und einem konzentrisch dazu liegenden äußeren Teil, dem Hauptbrennersystem. Beide Systeme sind für einen Betrieb mit Gas und/oder Öl in beliebiger Kombination geeignet. Als Brennstoffe finden im allgemeinen Erdgas und Heizöl Verwendung. Das Pilotbrennersystem besteht aus einem inneren Öl-Zufuhrkanal 1 und einem konzentrisch um diesen herum angeordneten inneren Gas-Zufuhrkanal 2. Dieser wiederum ist umgeben von einem konzentrisch angeordneten inneren Luft-(bzw. Inertstoff-) Zufuhrkanal 3. In oder an diesem Kanal kann ein geeignetes Zündsystem angeordnet sein, für welches viele Ausführungsmöglichkeiten bekannt sind und auf dessen Darstellung hier verzichtet wurde. Der innere Öl-Zufuhrkanal 1 weist an seinem Ende eine Öldüse 5 auf, der innere Luft-Zufuhrkanal 3 weist in seinem Endbereich eine Drallbeschaufelung 6 auf.

Das Pilotbrennersystem 1, 2, 3, 5, 6 kann in an sich bekannter Weise mit Öl oder Gas betrieben werden. Auch die aus der EP-A-0193 838 bekannte Ausführung des Pilotbrennersystems als separater Vormischbrenner eignet sich für die vorgeschlagene Anordnung und beeinträchtigt diese

10

15

nicht.

Das Hauptbrennersystem besteht aus einem konzentrisch zum Pilotbrennersystem angeordneten und schräg auf dieses zulaufenden äußeren Luft-Zufuhr-Ringkanalsystem 4. Auch dieses Luft-Zufuhr-Ringkanalsystem 4 ist mit einer Drallbeschaufelung 7 versehen. Stromaufwärts der Drallbeschaufelung befinden sich Gasdüsenrohre 10 mit einer Mehrzahl von Gasdüsen 11 im Strömungsquerschnitt des Hauptluftstromes L<sub>H</sub>. Diese werden aus einem Gasringkanal 9 gespeist, welcher eine Haupt-Gas-Zuführungsleitung 8 aufweist.

Erfindungsgemäß weist der Brenner zusätzlich einen weiteren Öl-Ringkanal 13 auf, welcher aus einer Haupt-Öl-Zuleitung 12 gespeist wird. Dieser Öl-Ringkanal 13 liegt konzentrisch zum Pilotbrennersystem 1, 2, 3, 5, 6, und zwar in dem Bereich, in dem dieses mit dem Hauptbrennersystem 4, 7 zusammenstößt. Ein dort bei bisherigen Konstruktionen ohnehin vorhandener Freiraum kann den Öl-Ringkanal 13 aufnehmen. Er kann durch eine einzige zusätzliche Trennwand gebildet werden. Der Öl-Ringkanal 13 weist Bohrungen durch die Wand zum äußeren Luft-Zufuhr-Ringkanalsystem 4 auf, welche im Bereich der Drallbeschaufelung 7 enden. Diese Bohrungen sind mit Düsen versehen, welche einen Öl-Sprühstrahl 15 erzeugen, der ungefähr senkrecht zum Hauptluftstrom LH gerichtet ist. Bei Anordnung der Düsen im Bereich der höchsten Strömungsgeschwindigkeit, d. h. im Bereich des geringstens Querschnittes der Drallbeschaufelung, bewirkt der Hauptluftstrom LH eine feine Zerstäubung des eingespritzten Öls. Vorzugsweise ist in jedem Zwischenraum zwischen den Schaufeln Drallbeschaufelung 7 mindestens Einlaßdüse 14 angeordnet. Über den Öldruck im Öl-Ringkanal 13 kann die Ölzufuhr geregelt werden.

Der erfindungsgemäße Brenner ermöglicht eine flexible Anpassung an die jeweils zur Verfügung stehende Brennstoffart bei gleichzeitiger Minimierung der NO<sub>x</sub>-Emission. Sowohl bei Betrieb mit Gas, wie auch bei Betrieb mit Öl und ggf. bei Kombinationen beider Betriebsweisen kann der Brenner als Vormischbrenner arbeiten, wobei die Stabilität der Flamme durch ein Pilotbrennersystem gewährleistet wird. 8

## **Ansprüche**

1. Brenner für Betrieb mit Gas (G) und/oder Öl (O), bestehend aus einem zentralen Pilotbrennersystem (1, 2, 3, 5, 6), welches mit Gas und/oder Öl als Diffusionsbrenner oder gesonderter Vormischbrenner betrieben werden kann, wobei zusätzlich die Möglichkeit einer Einspeisung von Inertstoffen (I) vorhanden sein kann; ferner beste-

hend aus einem das Pilotbrennersystem (1, 2, 3, 5, 6) umgebenden ringförmigen Hauptbrennersystem (4, 7) für Vormischbetrieb mit Gas ( $G_H$ ), welches aus einer Vielzahl von Düsen (11) dem Hauptluftstrom ( $L_H$ )beimischbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß zusätzlich im Hauptbrennersystem (4, 7) Einlaßdüsen (14) für Öl ( $O_H$ ) vorhanden sind, die eine Vormischung des Hauptluftstromes ( $L_H$ ) mit Öl ( $O_H$ ) ermöglichen.

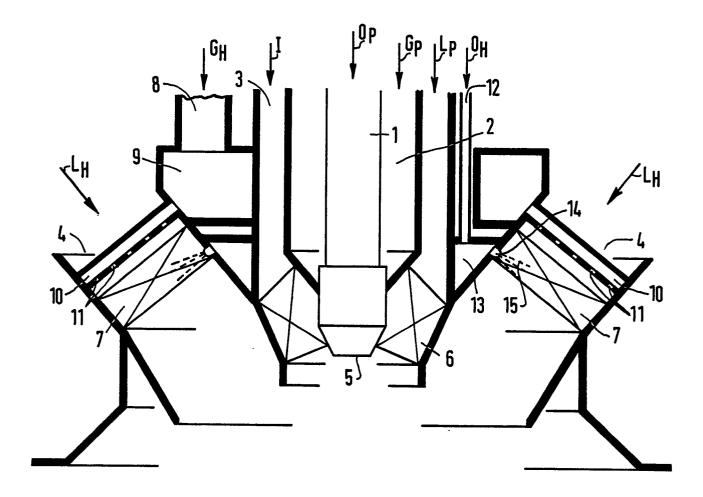
- 2. Brenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaßdüsen (14) für Öl (O<sub>H</sub>) im Bereich der Drallbeschaufelung (7) des Hauptbrennersystems (4) angeordnet sind.
- 3. Brenner nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaßdüsen (14) im Bereich der höchsten Strömungsgeschwindigkeit zwischen der Drallbeschaufelung (7) angeordnet sind.
- 4. Brenner nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaßdüsen (14) für Öl (O<sub>H</sub>) so gerichtet und dimensioniert sind, daß im Normallastbereich des Brenners eine möglichst feine Zerstäubung und gleichmäßige Verteilung im Hauptluftstrom (L<sub>H</sub>) erfolgt.
- 5. Brenner nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaßdüsen (14) etwa senkrecht zur Richtung des Hauptluftstromes (L<sub>H</sub>) gerichtet sind.
- 6. Brenner nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in jedem Zwischenraum zwischen den Schaufeln der Drallbeschaufelung (7) mindestens eine Einlaßdüse (14) angeordnet ist.
- 7. Brenner anch einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaßdüsen (14) mit einem Ringkanal (13) in Verbindung stehen, der das Pilotbrennersystem (1, 2, 3, 5, 6) etwa konzentrisch umgibt und durch eine Haupt-Ölzuleitung (12) mit Öl (O<sub>H</sub>) beaufschlagbar ist.
- 8. Brenner nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringkanal (13) zwischen dem Pilotbrennersystem (1, 2, 3, 5, 6) und dem Hauptbrennersystem (4, 7) angeordnet ist, vorzugsweise im Bereich des Zusammenstoßens dieser System.
- 9. Brenner nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringkanal (13) mit dem Wandbereich der Drallbeschaufelung überlappt, wobei die Einlaßdüsen (14) als Bohrungen, ggf. mit düsenförmigen Schraubeinsätzen, ausgelegt sind.

3

55

40

45



٠. •