



(10) **DE 11 2011 105 655 T5** 2014.08.21

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2013/043076**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2011 105 655.9**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/RU2011/000724**
(86) PCT-Anmeldetag: **22.09.2011**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **28.03.2013**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **21.08.2014**

(51) Int Cl.: **F23L 7/00** (2006.01)
F23R 3/34 (2006.01)
F23R 3/36 (2006.01)
F23R 3/04 (2006.01)

(71) Anmelder:
**GENERAL ELECTRIC COMPANY, Schenectady,
N.Y., US**

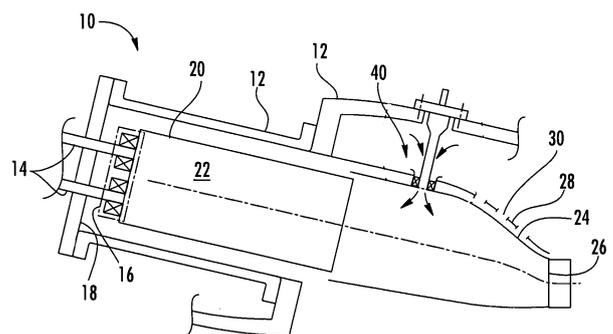
(74) Vertreter:
**Rüger, Barthelt & Abel Patentanwälte, 73728,
Esslingen, DE**

(72) Erfinder:
**Valeev, Almaz Kamilevich, Moscow, RU;
Westmoreland III, James Harold, Greenville, S.C.,
US; Belsom, Keith C., Greenville, S.C., US; Simo,
John Alfred, Greenville, S.C., US**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Brenner und Verfahren zur Brennstoffzufuhr zu einem Brenner**

(57) Zusammenfassung: Ein Brenner (10) enthält eine Kappe (16), eine Buchse (20) ein Übergangsstück (24) und eine Brennkammer (22), die stromabwärts der Kappe (16) angeordnet ist und durch die Kappe und die Buchse gebildet ist. Eine Sekundärdüse (40), die im Umfang um die Buchse (20) oder das Übergangsstück (24) angeordnet ist, enthält einen zentralen Körper, einen Fluiddurchlass durch den zentralen Körper, einen den zentralen Körper in Umfangsrichtung umschließenden Kragen und einen Ringdurchlass zwischen dem zentralen Körper und dem Kragen. Ein Verfahren zur Brennstoffzufuhr zu einem Brenner (10) enthält das Einströmen von Brennstoff durch eine Primärdüse, die radial in einem geschlossenen Ende des Brenners angeordnet ist und das Einströmen von Brennstoff durch eine Sekundärdüse (40) die im Umfang um und durchgehend durch die Buchse (20) und/oder das Übergangsstück angeordnet ist. Die Sekundärdüse (40) enthält einen zentralen Körper, einen Fluiddurchlass durch den zentralen Körper, einen zumindest einen Abschnitt des zentralen Körpers (44) in Umfangsrichtung umschließenden Kragen und einen Ringdurchlass zwischen dem zentralen Körper und dem Kragen.



Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein einen Brenner und ein Verfahren zur Brennstoffzufuhr zu dem Brenner.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Kommerzielle Gasturbinen sind im Fachgebiet zur Leistungserzeugung bekannt. Eine typische Gasturbine, die zur Erzeugung von elektrischer Leistung verwendet wird, enthält einen Axialkompressor am vorderen Bereich, eine oder mehrere Brenner um den mittleren Bereich herum und eine Turbine am hinteren Bereich. Umgebungsluft kann dem Kompressor zugeführt werden und rotierende Laufschaufeln und stationäre Leitschaufeln im Kompressor führen dem Arbeitsfluid (Luft) zunehmend kinetische Energie zu, um ein komprimiertes Arbeitsfluid in einem hochenergetisierten Zustand zu erzeugen. Das komprimierte Arbeitsfluid verlässt den Kompressor und strömt durch eine oder mehrere Düsen in eine Brennkammer in jedem Brenner, wo sich das komprimierte Arbeitsfluid mit Brennstoff mischt und zündet, um Verbrennungsgase zu erzeugen, die eine hohe Temperatur und einen hohen Druck aufweisen. Die Verbrennungsgase dehnen sich in der Turbine aus, um Arbeit zu erzeugen. Zum Beispiel kann die Ausdehnung der Verbrennungsgase in der Turbine einen mit einem Generator verbundenen Schaft antreiben, um Elektrizität zu erzeugen.

[0003] Die Verbrennungsgase, die die Turbine verlassen, enthalten variierende Anteile von Stickstoffoxiden, Kohlenstoffmonoxiden, unverbrannte Kohlenwasserstoffe und andere unerwünschte Emissionen, wobei der aktuelle Anteil jeder Emission vom Aufbau und den Betriebsparametern abhängt. Zum Beispiel beeinflusst die Länge des Brenners unmittelbar die Zeitdauer, die das Brennstoff-Luft-Gemisch in der Brennkammer verbleibt. Eine längere Verweildauer des Brennstoff-Luft-Gemischs in dem Brenner erhöht im allgemeinen die Stickstoffoxid-Niveaus, während eine kurze Verweildauer des Brennstoff-Luft-Gemischs in dem Brenner im Allgemeinen die Niveaus von Kohlenstoffmonoxid und unverbrannten Kohlenwasserstoffen erhöht. Gleichmaßen beeinflusst das Betriebsniveau des Brenners unmittelbar den Emissionsgehalt der Verbrennungsgase. Insbesondere erhöhen höhere Verbrennungsgastemperaturen in Verbindung mit höheren Leistungsbetriebszuständen im Allgemeinen die Stickstoffoxid-Niveaus, während geringere Verbrennungsgastemperaturen in Verbindung mit geringen Brennstoff-Luft-Gemischen und/oder Teillastbetriebszuständen im Allgemeinen die Niveaus von Kohlenstoffmonoxid und unverbrannten Kohlenwasserstoffen erhöhen. Daher wären fortgesetzte Verbesserungen des

Brenneraufbaus und der Verfahren zur Brennstoffzufuhr zum Brenner nützlich, um unerwünschte Emissionen in den Verbrennungsgasen zu reduzieren.

KURZE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0004] Aspekte und Vorteile der Erfindung sind unten in der nachfolgenden Beschreibung ausgeführt oder können durch die Beschreibung offensichtlich sein oder können durch die Anwendung der Erfindung in Erfahrung gebracht werden.

[0005] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein Brenner, der eine Kappe, eine sich von der Kappe stromabwärts erstreckende Buchse und ein sich stromabwärts von der Buchse erstreckendes Übergangsstück enthält. Eine Brennkammer ist stromabwärts von der Kappe angeordnet und zumindest teilweise durch die Kappe und die Buchse gebildet. Eine Sekundärdüse ist im Umfang um die Buchse und/oder das Übergangsstück angeordnet. Die Sekundärdüse enthält einen zentralen Körper, der sich von einem dem Brenner umschließenden Gehäuse durch die Buchse und/oder das Übergangsstück erstreckt, einen Fluiddurchlass durch den zentralen Körper, einen Kragen, der zumindest einen Abschnitt des zentralen Körpers in Umfangsrichtung umgibt und einen Ringdurchlass zwischen dem zentralen Körper und dem Kragen.

[0006] Ein anderes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein Brenner, der eine Kappe, eine radial in der Kappe angeordnete Primärdüse, eine sich stromabwärts von der Kappe erstreckende Buchse, ein sich stromabwärts von der Kappe erstreckende Brennkammer, die zumindest teilweise durch die Kappe und die Buchse gebildet ist und ein Übergangsstück aufweist, das sich stromabwärts von der Buchse erstreckt. Eine Sekundärdüse ist im Umfang um und durchgehend durch die Buchse und/oder das Übergangsstück angeordnet. Die Sekundärdüse enthält einen zentralen Körper, einen Fluiddurchlass durch den zentralen Körper, einen zumindest einen Abschnitt des zentralen Körpers in Umfangsrichtung umgebenden Kragen und einen Ringdurchlass zwischen dem zentralen Körper und dem Kragen.

[0007] Die vorliegende Erfindung kann auch ein Verfahren zur Brennstoffzufuhr zu einem Brenner aufweisen, das aufweist: Strömen eines ersten Brennstoffs durch eine Primärdüse, die radial in einem geschlossenen Ende des Brenners angeordnet ist und Strömen eines zweiten Brennstoffs durch eine Sekundärdüse, die im Umfang um und durchgehend durch eine Buchse und/oder ein Übergangsstück angeordnet ist. Die Sekundärdüse enthält einen zentralen Körper, einen Fluiddurchlass durch den zentralen Körper, einen zumindest einen Abschnitt des zentralen Körpers in Umfangsrichtung umschließenden

Kragen und einen Ringdurchlass zwischen dem zentralen Körper und dem Kragen.

[0008] Die Fachleute werden die Merkmale und Aspekte dieser und weiterer Ausführungsbeispiele beim Lesen der Beschreibung besser verstehen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0009] Eine vollständige und ausführbare Offenbarung der vorliegenden Erfindung, einschließlich deren für einen Fachmann am besten geeigneten Ausführungsform ist genauer in der verbleibenden Beschreibung unter Bezugnahme zu den beigefügten Figuren ausgeführt, in denen:

[0010] Fig. 1 ein vereinfachter Querschnitt eines beispielhaften Brenners entsprechend einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist;

[0011] Fig. 2 eine vergrößerte Ansicht eines Ausführungsbeispiels einer in Fig. 1 dargestellten Sekundärdüse ist;

[0012] Fig. 3 ein vereinfachter Querschnitt eines Brenners entsprechend einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist;

[0013] Fig. 4 eine vergrößerte Ansicht eines Ausführungsbeispiels einer in Fig. 3 gezeigten Sekundärdüse ist; und

[0014] Fig. 5 eine vergrößerte Ansicht eines alternativen Ausführungsbeispiels einer in Fig. 3 gezeigten Sekundärdüse ist.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0015] Es wird nun im Detail Bezug auf die vorliegenden Ausführungsbeispiele der Erfindung genommen, wobei eine oder mehrere Beispiele davon in der beigefügten Zeichnung dargestellt sind. Die detaillierte Beschreibung verwendet Ziffern- und Buchstaben-Bezugszeichen, um auf die Merkmale in der Zeichnung Bezug zu nehmen. Gleiche oder gleichartige Bezugszeichen in der Zeichnung und der Beschreibung wurden zur Bezugnahme auf gleiche oder gleichartige Teile der Erfindung verwendet.

[0016] Jedes Beispiel wird zur Erklärung der Erfindung verwendet und nicht zur Beschränkung der Erfindung. Tatsächlich ist es für die Fachleute verständlich, dass Modifikationen und Variationen an der vorliegenden Erfindung gemacht werden können, ohne von deren Schutzbereich oder Gedanken abzuweichen. Zum Beispiel können Merkmale, die als Teil eines Ausführungsbeispiels beschrieben oder dargestellt sind, bei einem anderen Ausführungsbeispiel verwendet werden, um noch ein weiteres Ausführungs-

beispiel zu erhalten. Daher ist es beabsichtigt, dass die vorliegende Erfindung solche Modifikationen und Variationen umfasst, die innerhalb des Schutzbereichs der beigefügten Patentansprüche sowie deren Äquivalente liegen.

[0017] Verschiedene Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung enthalten einen Brenner mit Primärdüsen und Sekundärdüsen. Die Primärdüsen können an einem geschlossenen Ende des Brenners angeordnet sein und die Sekundärdüsen können peripher um die Brennkammer angeordnet sind. Die Primärdüsen und die Sekundärdüsen stellen eine gestufte Zufuhr von mit komprimiertem Arbeitsfluid vor gemischtem Brennstoff in die Brennkammer bereit, um die Verbrennungsgastemperatur und die Verweildauer des Brennstoffs in dem Brenner zu optimieren.

[0018] Fig. 1 stellt einen vereinfachten Querschnitt eines beispielhaften Brenners **10** dar, wie er in einer Gasturbine enthalten sein kann, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Ein Gehäuse **12** kann den Brenner **10** umschließen, um das komprimierte Arbeitsfluid aufzunehmen, das zu dem Brenner **10** strömt. Wie veranschaulicht kann der Brenner **10** eine oder mehrere Primärdüsen **14** enthalten, die radial in dem geschlossenen Ende zwischen einer Kappe **16** und einer Abdeckung **18** angeordnet sind. Die Kappe **16** und eine Buchse **20** umschließen oder bilden allgemeine eine Brennkammer **22**, die stromabwärts der Primärdüsen **14** angeordnet ist, und ein Übergangsstück **24**, das stromabwärts der Buchse **20** angeordnet ist, verbindet die Brennkammer **22** mit einem Turbineneinlass **26**. Wie hierin verwendet, beziehen sich die Begriffe „stromaufwärts“ und „stromabwärts“ auf die Relativanordnung von Komponenten in einem Fluidströmungsweg. Zum Beispiel ist eine Komponente A stromaufwärts der Komponente B angeordnet, wenn ein Fluid von der Komponente A zu der Komponente B strömt. Umgekehrt ist eine Komponente B stromabwärts der Komponente A angeordnet, wenn die Komponente B die Fluidströmung von der Komponente A empfängt.

[0019] Eine Prallhülse **28** mit Strömungslöchern **30** kann das Übergangsstück **24** umschließen, um einen Ringraum **32** zwischen der Prallhülse **28** und dem Übergangsstück **24** zu bilden. Das komprimierte Arbeitsfluid kann durch die Strömungslöcher **30** in die Prallhülse **28** gelangen, um durch den Ringraum **32** zu strömen, um eine Konvektionskühlung für das Übergangsstück **24** und/oder die Buchse **20** bereitzustellen. Wenn das komprimierte Arbeitsfluid die Endabdeckung **18** erreicht, kehrt das komprimierte Arbeitsfluid die Richtung um, um durch die Primärdüsen **14** zu strömen, wo es sich mit dem Brennstoff mischt, bevor es in der Brennkammer **22** zündet, um Verbrennungsgase mit einer hohen Temperatur und einem hohen Druck zu erzeugen.

[0020] Der Brenner **10** enthält ferner eine oder mehrere Sekundärdüsen **40**, die im Umfang um die Brennkammer **22** herum angeordnet und in etwa rechtwinklig zu den Primärdüsen **14** ausgerichtet sind. In dem in **Fig. 1** veranschaulichten Ausführungsbeispiel stellen die Sekundärdüsen **40** eine Fluidverbindung durch das Übergangsstück **34** zu der Brennkammer **22** bereit. **Fig. 2** zeigt eine vergrößerte Ansicht eines Ausführungsbeispiels der in **Fig. 1** dargestellten Sekundärdüse **40**. Wie veranschaulicht, kann die Sekundärdüse **40** an einen Fluidverteiler **42** angeschlossen sein, der außerhalb des Brenners **10** angeordnet ist. Der Fluidverteiler **42** kann Brennstoff und/oder ein Verdünnungsmittel durch die Sekundärdüse **40** in die Brennkammer **22** einbringen. Mögliche flüssige Brennstoffe, die von dem Brennstoffverteiler **42** über die Sekundärdüse **40** zugeführt werden, können leichte und schwere Heizöle, Ölschlämme, Naphtha, Petroleum, Kohlenteer, Rohöl und Benzin aufweisen, und mögliche gasförmige Brennstoffe, die von dem Fluidverteiler **42** durch die Sekundärdüse **40** zugeführt sind, können Gichtgas, Kohlenmonoxid, Kokereigas, Erdgas, Methan, verdampftes Flüssiggas (LNG), Wasserstoff, Synthesegas, Butan, Propan und Olefine enthalten. Mögliche Verdünnungsmittel, die von dem Fluidverteiler **42** durch die Sekundärdüse **40** zugeführt werden, können Wasser, Dampf, Brennstoffadditive, verschiedene Inertgase wie etwa Stickstoff und/oder verschiedene nicht-entzündbare Gase wie etwa Kohlendioxid oder Verbrennungsabgas enthalten. Die Anordnung des Fluidverteilers **42** außerhalb des Brenners **10** erlaubt es der Umgebungsluft jeglichen entweichenden Brennstoff oder Verdünnern schnell zu verdünnen und aufzulösen und vereinfacht das detektieren und reparieren jeglichen Lecks, das im Brennstoffverteiler **42** entstehen kann.

[0021] Wie am deutlichsten in **Fig. 2** veranschaulicht ist, enthält die Sekundärdüse **40** allgemein einen zentralen Körper **44**, der einen Fluiddurchlass **46** bildet, der sich von dem den Brenner **10** umschließenden Gehäuse **12** durch das Übergangsstück **24** erstreckt. Der Fluiddurchlass **46** kann an einer Mehrzahl von Anschlüssen **48** enden, die eine Fluidverbindung zwischen dem zentralen Körper **44** und der Brennkammer **22** bereitstellen. In bestimmten Ausführungsbeispielen, wie in **Fig. 2** veranschaulicht, können die Anschlüsse **48** gegenüber einer axialen Mittellinie **50** des Fluiddurchlasses **46** in einem Winkel angeordnet sein, um dem durch den Fluiddurchlass **46** in die Brennkammer **22** strömenden Fluid einen Drall zu verleihen. Auf diese Weise ermöglichen der zentrale Körper **44**, der Fluiddurchlass **46** und die Anschlüsse **48** das Einbringen von Brennstoff und/oder Verdünnern durch das Übergangsstück **24** in die Brennkammer **22** stromabwärts der Primärdüsen **14**.

[0022] Die Sekundärdüse **40** kann außerdem einen Kragen **52** aufweisen, der zumindest einen Abschnitt

einen zentralen Körpers **44** in Umfangsrichtung umschließt, um einen Ringdurchlass **54** zwischen dem zentralen Körper **44** und dem Kragen **52** zu bilden. Der Kragen **52** kann außerdem eine trompetenförmige Öffnung **56** um zumindest einen Abschnitt des Kragens **52** herum aufweisen, um das Einbringen von komprimiertem Arbeitsfluid in und durch die Sekundärdüse **40** zu erleichtern. Alternativ oder zusätzlich kann die Sekundärdüse **40** eine oder mehrere Dralleitkörper **58** im Ringdurchlass **54** enthalten, um den durch den Ringdurchlass **54** und in die Brennkammer **22** strömenden komprimierten Arbeitsfluid einen tangentialen Drall zu geben.

[0023] **Fig. 3** stellt einen vereinfachten Querschnitt eines zweiten Ausführungsbeispiels des Brenners **10** und **Fig. 4** stellt eine vergrößerte Ansicht der in **Fig. 3** gezeigten Sekundärdüse **40** dar. Nochmals, der Brenner **10** enthält das Gehäuse **12**, Primärdüsen **14**, die Kappe **16**, die Endabdeckung **18**, die Buchse **20**, die Brennkammer **22**, das Übergangsstück **24** und den Ringraum **32** wie vorstehend mit Bezug auf **Fig. 1** und **Fig. 2** beschreiben. Die Sekundärdüsen **40** sind wiederum im Umfang um die Brennkammer **22** angeordnet und in etwa rechtwinklig zu jeder Primärdüse **14** ausgerichtet. Außerdem sind die Sekundärdüsen **40** wiederum mit dem Fluidverteiler **42** verbunden, der außerhalb des Brenners **10** angeordnet ist, so dass der Fluidverteiler **42** wiederum Brennstoff und/oder Verdünnern durch die Sekundärdüsen **40** in die Brennkammer **22** zuführen kann. Jedoch stellen die Sekundärdüsen **40** bei diesem besonderen Ausführungsbeispiel eine Fluidverbindung mit der Brennkammer **22** durch die Buchse **20** bereit.

[0024] Wie am deutlichsten in **Fig. 4** veranschaulicht ist, enthält jede Sekundärdüse **40** wiederum allgemein den zentralen Körper **44**, den Fluiddurchlass **46**, die Anschlüsse **48**, den Ringdurchlass **54** und Dralleitkörper **58** wie vorstehend mit Bezug auf das in **Fig. 2** dargestellte Ausführungsbeispiel beschrieben. Jedoch erstreckt sich der Kragen **52** bei dem in **Fig. 4** dargestellten konkreten Ausführungsbeispiel durchgehend von dem Gehäuse **12** zu der Buchse **20**. Zusätzlich enthält der Kragen **52** eine Vielzahl von Öffnungen **60**, die eine Fluidverbindung durch den Kragen **52** mit dem Ringdurchlass **54** bereitstellen. Auf diese Weise kann komprimiertes Arbeitsfluid, das durch den Ringraum **32** strömt, durch die Öffnungen **60** in den Ringdurchlass **54** gelangen und über die Dralleitkörper **58** in die Brennkammer **22** strömen.

[0025] **Fig. 5** stellt eine vergrößerte Ansicht eines alternativen Ausführungsbeispiels der in **Fig. 3** dargestellten Sekundärdüse **40** dar. Bei diesem besonderen Ausführungsbeispiel sind die in **Fig. 4** vorhandenen Dralleitkörper **58** entfernt worden und die Öffnungen **60** wurden azimuthal und/oder radial in Bezug auf die axiale Mittellinie **50** des Fluiddurchlasses **46** mit einem Winkel angeordnet. Auf diese Weise ver-

mitteln die im Winkel angeordneten Öffnungen **60** einen tangentialen Drall auf das durch den Ringdurchgang **54** und in die Brennkammer **22** strömende komprimierte Arbeitsfluid.

[0026] Die verschiedenen in den **Fig. 1** bis **Fig. 5** dargestellten Ausführungsbeispiele stellen ein Verfahren zur Brennstoffzufuhr zum Brenner **10** zur Verfügung. Das Verfahren kann aufweisen: Einströmen eines ersten Brennstoffs durch eine Mehrzahl von Primärdüsen **14**, die radial im geschlossenen Ende des Brenners **10** angeordnet sind und Einströmen eines zweiten Brennstoffs durch die Mehrzahl von Sekundärdüsen **40**, die im Umfang um und sich erstreckend durch die Buchse **20** und/oder das Übergangsstück **24** angeordnet sind. Der erste und der zweite Brennstoff können derselbe Brennstoff oder verschiedene Brennstoffe sein, abhängig von dem besonderen Aufbau und den Betriebsanforderungen. Jede Sekundärdüse **40** enthält allgemein den zentralen Körper **44**, der Fluiddurchlass **46** durch den zentralen Körper **44**, den Kragen **52**, der zumindest einen Abschnitt des zentralen Körpers **44** in Umfangsrichtung umgibt, und den Ringdurchlass **54** zwischen dem zentralen Körper **44** und dem Kragen **52**. Bei besonderen Ausführungsbeispielen kann das Verfahren das Einströmen des ersten Brennstoffs in etwa rechtwinklig zu dem zweiten Brennstoff aufweisen. Alternativ oder zusätzlich kann das Verfahren die Drallerzeugung des zweiten Brennstoffs durch die Anschlüsse **48** und/oder die Drallerzeugung des durch den Ringdurchlass **54** in die Brennkammer **22** strömenden komprimierten Arbeitsfluids enthalten.

[0027] Es ist vorweggenommen, dass die verschiedenen Ausführungsbeispiele und Verfahren, die hierin beschrieben sind, eine oder mehrere körperliche und/oder betriebliche Vorteile gegenüber bestehenden Brennern zur Verfügung stellen. Zum Beispiel stellen die Primärdüsen **14** und Sekundärdüsen **40** eine gestufte Einspritzung von vorgemischtem Brennstoff-Luft-Gemischen in die Brennkammer **22** bereit. Das gestufte Einspritzen von vorgemischtem Brennstoff-Luft-Gemischen kann eine präzisere Steuerung der Verbrennungsgastemperatur sowohl während Hochleistungsbetriebszuständen, als auch während Betriebszuständen mit reduzierter Leistung oder mit Teillast ermöglichen. Eine präzisere Steuerung der Verbrennungsgastemperaturen wird wiederum die Fähigkeit zur Reduzierung oder zur Steuerung von unerwünschten Emissionen verbessern, die über einen größeren Bereich von Betriebszuständen des Brenners **10** produziert werden. Zusätzlich ermöglicht das Anordnen der Sekundärdüsen **40** im Umfang um die Brennkammer **22** das Anordnen des Fluidverteilers **42** außerhalb des Brenners **10**. Folglich können Leckagen des Fluidverteilers **52** außerhalb des Brenners **10** einfacher festgestellt und repariert werden, was Schäden reduziert und/oder ver-

meidet, die durch auslaufenden Brennstoff oder Verdünnen in dem Brenner **10** verursacht werden.

[0028] Die schriftliche Beschreibung verwendet Beispiele zur Offenbarung der Erfindung, einschließlich der bestmöglichen Ausführungsform und auch um jeden Fachmann in die Lage zu versetzen, die Erfindung auszuführen, einschließlich des Herstellens und des Verwendens jeder Vorrichtung oder Einrichtung und des Ausführens jedes enthaltenen Verfahrens. Der patentierbare Schutzbereich der Erfindung ist durch die Patentansprüche definiert und kann andere Beispiele enthalten, die sich den Fachleuten offenbaren. Solche anderen und Ausführungsbeispiele sind dazu bestimmt, innerhalb des Schutzbereichs der Patentansprüche zu liegen, wenn sie strukturelle Elemente aufweisen, die nicht von der wörtlichen Ausdrucksweise der Patentansprüche abweichen oder wenn sie äquivalente strukturelle Elemente enthalten, die keine substantiellen Unterschiede zu der wörtlichen Ausdrucksweise der Patentansprüche aufweisen.

Patentansprüche

1. Brenner, aufweisend:
 - a. eine Kappe;
 - b. eine sich stromabwärts von der Kappe erstreckende Buchse;
 - c. ein sich stromabwärts von der Buchse erstreckendes Übergangsstück;
 - d. eine stromabwärts der Kappe angeordnete Brennkammer, die zumindest teilweise durch die Kappe und die Buchse gebildet ist;
 - e. eine Sekundärdüse, die im Umfang um zumindest die Buchse und/oder das Übergangsstück angeordnet ist, wobei die Sekundärdüse aufweist:
 - i. einen zentralen Körper, der sich von einem den Brenner umschließenden Gehäuse durch die Buchse und/oder das Übergangsstück erstreckt;
 - ii. einen Fluiddurchlass durch den zentralen Körper;
 - iii. einen zumindest einen Abschnitt des zentralen Körpers in Umfangsrichtung umschließenden Kragen; und
 - iv. einen Ringdurchlass zwischen dem zentralen Körper und dem Kragen.
2. Brenner nach Anspruch 1, ferner aufweisend eine Vielzahl von Primärdüsen, die radial in der Kappe angeordnet sind.
3. Brenner nach Anspruch 2, wobei jede Primärdüse ungefähr rechtwinklig zu der Sekundärdüse ausgerichtet ist.
4. Brenner nach Anspruch 1, ferner aufweisend eine Mehrzahl von Anschlüssen in dem Fluiddurchlass, wobei die Mehrzahl von Anschlüssen eine Fluidverbindung zwischen dem zentralen Körper und der Brennkammer bereitstellt.

5. Brenner nach Anspruch 4, wobei jeder Anschluss mit Bezug auf eine axiale Mittellinie des Fluiddurchlasses in einem Winkel angeordnet ist.

6. Brenner nach Anspruch 1, ferner aufweisend eine trompetenförmige Öffnung um zumindest einen Abschnitt des Kragens.

7. Brenner nach Anspruch 1, ferner aufweisend eine Mehrzahl von Öffnungen durch den Kragen, wobei die Mehrzahl von Öffnungen eine Fluidverbindung durch den Kragen zu dem Ringdurchlass bereitstellt.

8. Brenner nach Anspruch 7, wobei jede Öffnung azimuthal und/oder radial mit Bezug auf eine axiale Mittellinie des Fluiddurchlasses in einem Winkel angeordnet ist.

9. Brenner nach Anspruch 1, ferner aufweisend zumindest einen Dralleitkörper in dem Ringdurchlass.

10. Brenner aufweisend:

- a. eine Kappe;
- b. eine radial in der Kappe angeordnete Primärdüse;
- c. eine sich von der Kappe stromabwärts erstreckende Buchse;
- d. eine stromabwärts der Kappe angeordnete Brennkammer, die zumindest teilweise durch die Kappe und die Buchse gebildet ist;
- e. ein sich stromabwärts von der Buchse erstreckendes Übergangsstück; und
- f. eine Sekundärdüse, die im Umfang um und durchgehend durch die Buchse und/oder das Übergangsstück angeordnet ist, wobei die Sekundärdüse aufweist:
 - i. einen zentralen Körper;
 - ii. einen Fluiddurchlass durch den zentralen Körper;
 - iii. einen zumindest einen Abschnitt des zentralen Körpers in Umfangsrichtung umschließenden Kragen; und
 - iv. einen Ringdurchlass zwischen dem zentralen Körper und dem Kragen.

11. Brenner nach Anspruch 10, wobei die Primärdüse in etwa rechtwinklig zu der Sekundärdüse ausgerichtet ist.

12. Brenner nach Anspruch 10, ferner aufweisend eine Mehrzahl von Anschlüssen in dem Fluiddurchlass, wobei die Mehrzahl von Anschlüssen eine Fluidverbindung zwischen dem zentralen Körper und der Brennkammer bereitstellt.

13. Brenner nach Anspruch 12, wobei jeder Anschluss mit Bezug auf eine axiale Mittellinie des Fluiddurchlasses in einem Winkel angeordnet ist.

14. Brenner nach Anspruch 10, ferner aufweisend eine trompetenförmige Öffnung um zumindest einen Abschnitt des Kragens.

15. Brenner nach Anspruch 10, ferner aufweisend eine Mehrzahl von Öffnungen durch den Kragen, wobei die Mehrzahl von Öffnungen eine Fluidverbindung durch den Kragen zu dem Ringdurchlass bereitstellt.

16. Brenner nach Anspruch 15, wobei jede Öffnung azimuthal und/oder radial mit Bezug zu einer axialen Mittellinie des Fluiddurchlasses in einem Winkel angeordnet ist.

17. Brenner nach Anspruch 10, ferner aufweisend zumindest einen Dralleitkörper in dem Ringdurchlass.

18. Verfahren zur Brennstoffzufuhr zu einem Brenner aufweisend:

- a. Einströmen eines ersten Brennstoffs durch eine Primärdüse, die radial in einem geschlossenen Ende des Brenners angeordnet ist; und
- b. Einströmen eines zweiten Brennstoffs durch eine Sekundärdüse, die im Umfang um und durchgehend durch eine Buchse und/oder ein Übergangsstück angeordnet ist, wobei die Sekundärdüse aufweist:
 - i. einen zentralen Körper;
 - ii. einen Fluiddurchlass durch den zentralen Körper;
 - iii. einen zumindest einen Abschnitt des zentralen Körpers in Umfangsrichtung umschließenden Kragen; und
 - iv. einen Ringdurchlass zwischen dem zentralen Körper und dem Kragen.

19. Verfahren nach Anspruch 18, ferner aufweisend das Einströmen des ersten Brennstoffs in etwa rechtwinklig zu dem zweiten Brennstoff.

20. Verfahren nach Anspruch 18, ferner aufweisend das Aufprägen eines Dralls auf den durch die Sekundärdüse strömenden zweiten Brennstoff.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

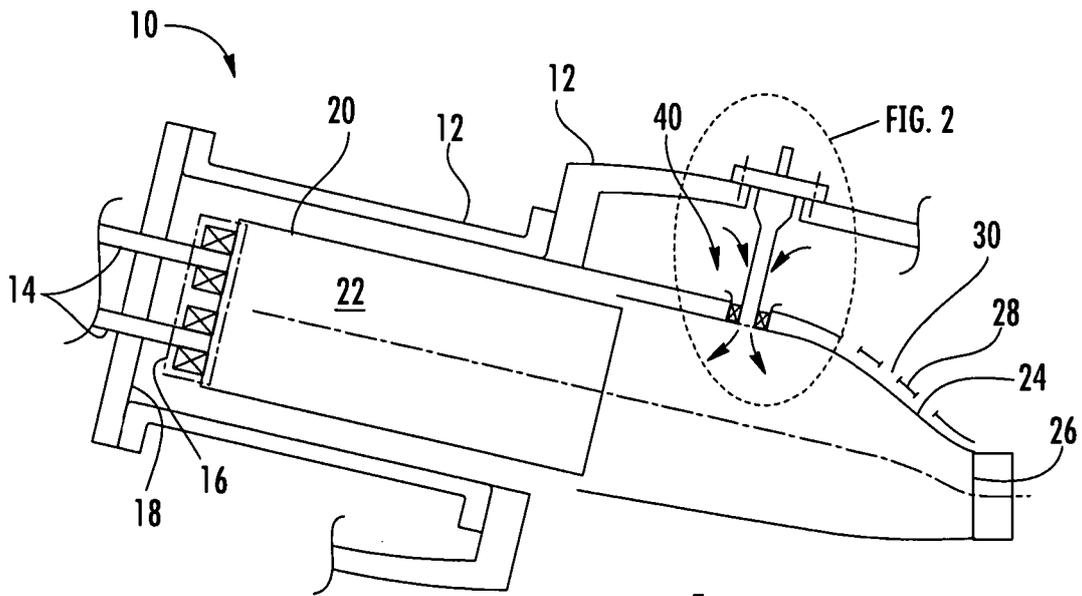


FIG. 1

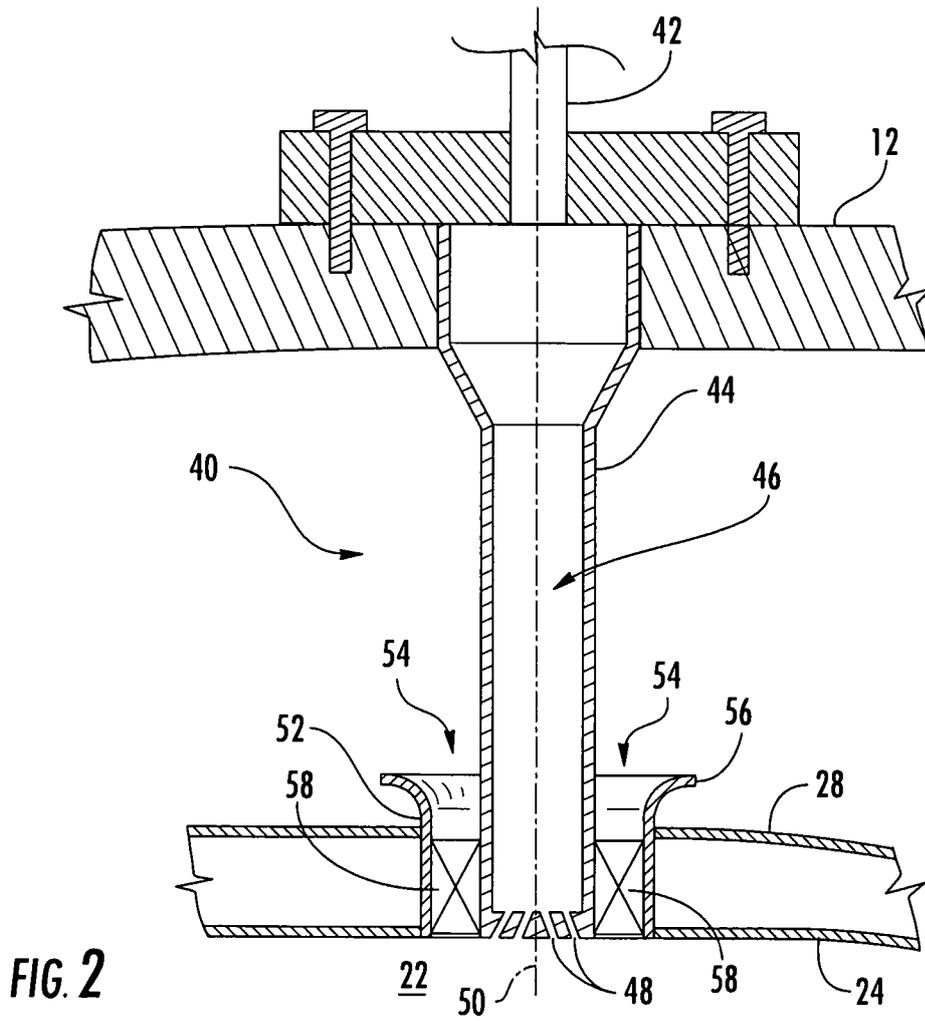


FIG. 2

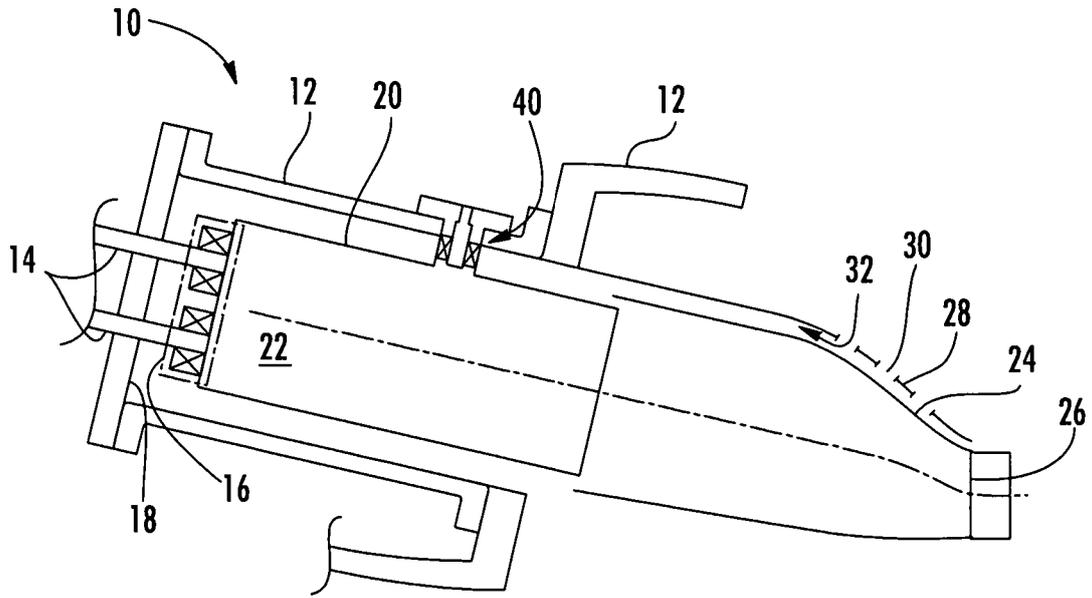


FIG. 3

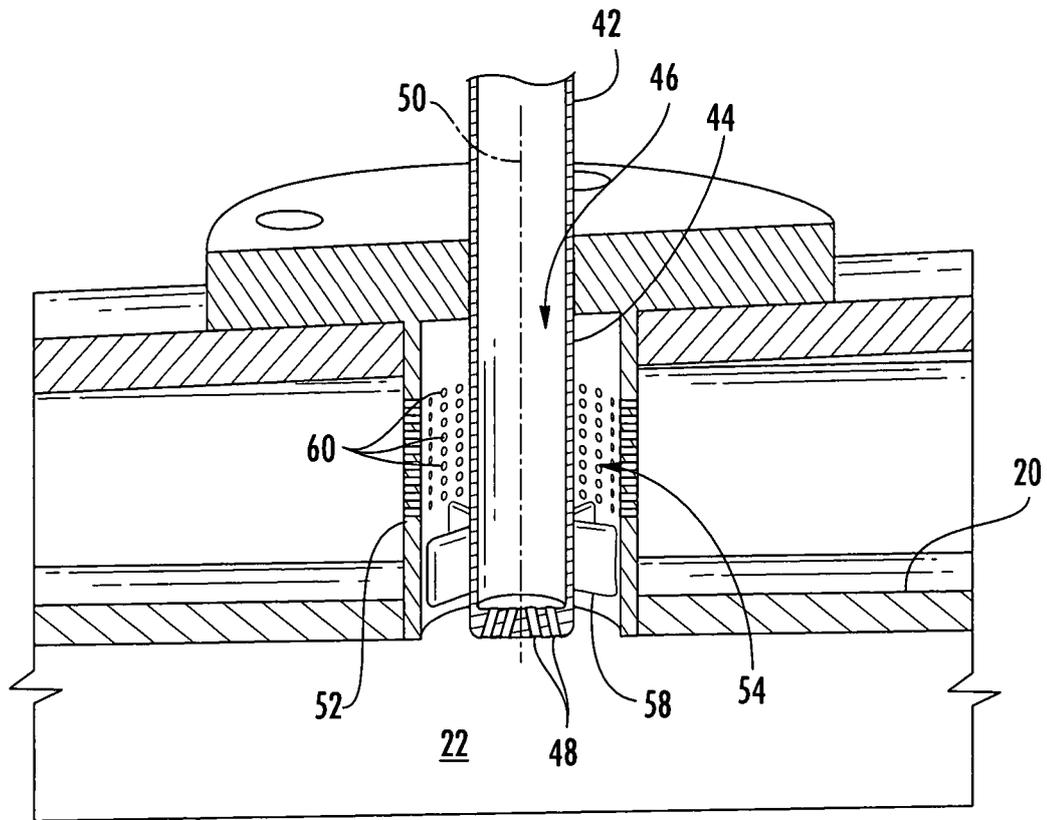


FIG. 4

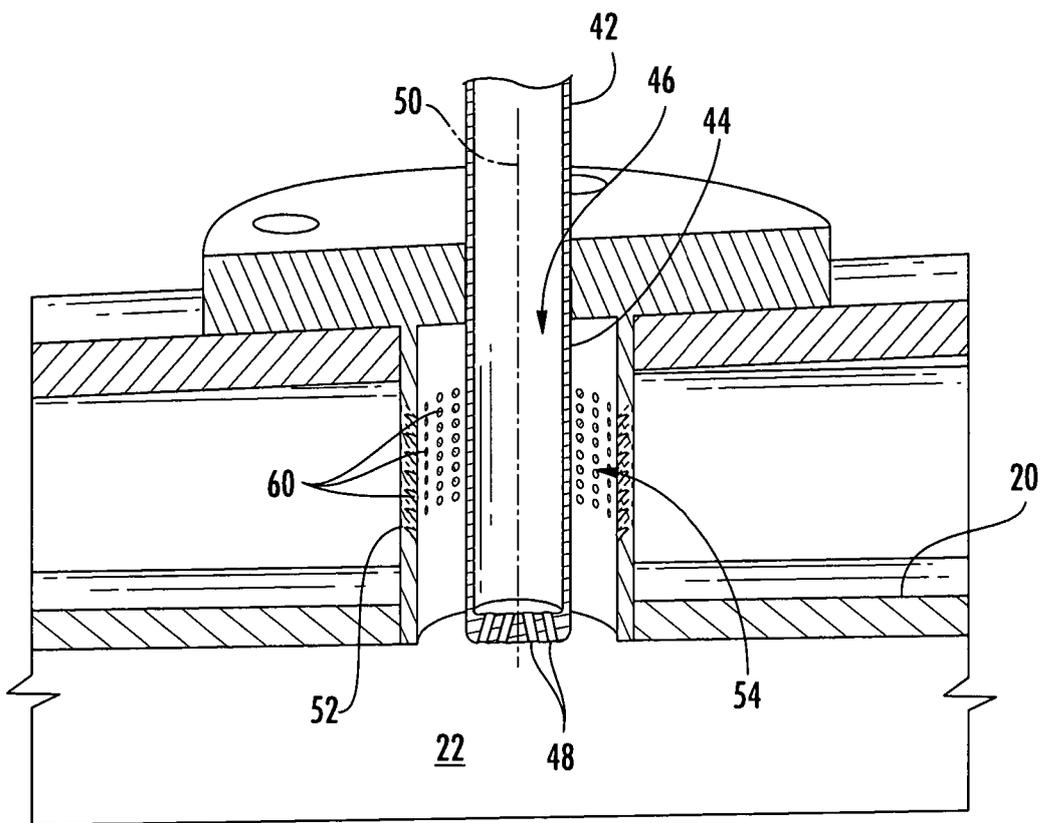


FIG. 5