



SCHWEIZERISCHE EidGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 701 543 B1**

(51) Int. Cl.: **F23D 14/02** (2006.01)
F23D 14/58 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

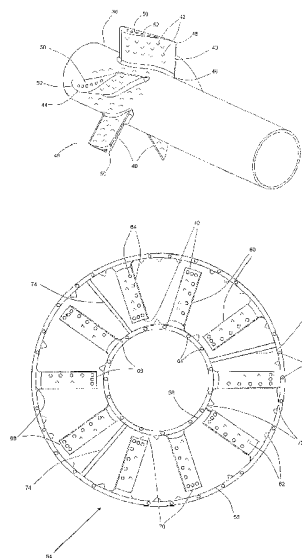
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTCHRIFT**

<p>(21) Anmeldenummer: 01223/10</p> <p>(22) Anmeldedatum: 23.07.2010</p> <p>(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.01.2011</p> <p>(30) Priorität: 28.07.2009 US 12/510,550</p> <p>(24) Patent erteilt: 13.02.2015</p> <p>(45) Patentschrift veröffentlicht: 13.02.2015</p>	<p>(73) Inhaber: General Electric Company, 1 River Road Schenectady, New York 12345 (US)</p> <p>(72) Erfinder: Jesse Blair Butler, Greenville, South Carolina 29607 (US) David Leach, Simpsonville, South Carolina 29681 (US) Kevin Weston McMahan, Greer, South Carolina 29650 (US) Geoffrey David Myers, Simpsonville, South Carolina 29681 (US) Mark Allan Hadley, Greer, South Carolina 29650 (US)</p> <p>(74) Vertreter: R. A. Egli & Co. Patentanwälte, Horneggstrasse 4 8008 Zürich (CH)</p>
---	---

(54) **Brenner zur Verwendung in einer Gasturbine sowie Gasturbine.**

(57) Die Erfindung betrifft einen Brenner sowie eine Gasturbine. Eine Gasturbine enthält einen Verdichter und wenigstens eine Brennkammer stromabwärts von dem Verdichter. Die Brennkammer enthält einen Brenner mit einem sich axial wenigstens entlang eines Teils des Brenners erstreckenden Innenmantel (36, 56) und einen radial von dem Innenmantel (36, 56) getrennten und sich radial wenigstens entlang eines Abschnitts des Brenners erstreckenden Aussenmantel (58) und mehrere sich radial zwischen dem Innenmantel (36, 56) und dem Aussenmantel (58) erstreckende Statorleitschaufeln (40, 60). Ein Teil der Statorleitschaufeln (40, 60) haben ein Innenende (46, 66) in unmittelbarer Nähe des Innenmantels (36, 56) und der andere Teil der Statorleitschaufeln (40, 60) ein Aussenende (48, 68) in unmittelbarer Nähe des Aussenmantels (58). Der Brenner enthält ferner eine Wirbelspitze (50, 70) an einem von dem Innenende (46, 66) oder Aussenende (48, 66) der Statorleitschaufeln (40, 60). Die Wirbelspitze (50, 70) stellt einen Spalt zwischen dem Innenende (46, 68) und dem Innenmantel (36, 56) oder dem Aussenende (48, 68) und dem Aussenmantel (58) bereit, und die Wirbelspitze (50, 70) enthält mehrere Brennstofföffnungen (52, 64). Die Gasturbine enthält ferner eine Turbine stromabwärts von der Brennkammer.



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Gasturbinenbrenner, der Brennstoff mit einem Arbeitsfluid vor der Verbrennung mischt. Die vorliegende Erfindung betrifft auch eine Gasturbine, die den Gasturbinenbrenner umfasst.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Gasturbinen werden in grossem Umfang im kommerziellen Betrieb zur Energieerzeugung eingesetzt. Gasturbinen enthalten allgemein im vorderen Bereich einen Verdichter, um die Mitte herum einen oder mehrere Brenner und eine Turbine im hinteren Bereich. Der Verdichter verdichtet Schritt für Schritt ein Arbeitsfluid und gibt das verdichtete Arbeitsfluid an die Brennkammern aus. Die Brennkammern mischen das Arbeitsfluid mit Brennstoff und entzünden das Gemisch, um Verbrennungsgase hoher Temperatur, Druck und Geschwindigkeit zu erzeugen. Die Verbrennungsgase verlassen die Brennkammern und strömen zu der Turbine, wo sie unter Erzeugung von Arbeit expandieren.

[0003] Die Verbrennungsgase enthalten verschiedene Anteile unerwünschter Emissionen wie z.B. unverbrannte Kohlenwasserstoffe und verschiedene Stickstoffoxid-(NO_x)-Verbindungen. Der Anteil in den Verbrennungsgasen vorhandener unverbrannter Kohlenwasserstoffe und NO_x-Verbindungen hängt von dem Wirkungsgrad und der Temperatur der Verbrennung ab. Insbesondere führt eine unvollständige und ineffiziente Verbrennung des Brennstoffs zu erhöhten Kohlenwasserstoffemissionen. Ebenso führen erhöhte Verbrennungstemperaturen zu erhöhten NO_x-Emissionen.

[0004] Es wurden bereits verschiedene Anstrengungen unternommen, um den Anteil von Kohlenwasserstoff- und NO_x-Emissionen durch Verbessern des Verbrennungswirkungsgrades zu verringern. Beispielsweise beschreibt das U.S. Patent 5 259 184, das hier in seiner Gesamtheit für alle Zwecke beinhaltet ist, einen Gasturbinenbrenner, der Brennstoff und Arbeitsfluid vor der Verbrennung vormischt. Der Brenner enthält eine ringförmige Drallerzeugungseinrichtung, die dem Arbeitsfluid eine Drallbewegung verleiht und das mit Drall versehene Arbeitsfluid mit injiziertem Brennstoff mischt, um für die Verbrennung ein gleichmässigeres, magereres Brennstoffgemisch zu erzeugen. Das gleichförmigere, magerere Brennstoffgemisch erhöht den Verbrennungswirkungsgrad und verringert die Verbrennungstemperatur, um dadurch Kohlenwasserstoff- und NO_x-Emissionen zu verringern.

[0005] Das U.S. Patent 6 438 961, das hier in seiner Gesamtheit für alle Zwecke beinhaltet ist, beschreibt einen verbesserten Gasturbinenbrenner, der den Brennstoff und Arbeitsfluid vor der Verbrennung mischt. Der Brenner enthält Umlenkleitschaufeln mit eingebauten Brennstoffkanälen. Die Umlenkleitschaufeln verleihen sowohl dem Arbeitsfluid als auch dem Brennstoff einen Drall, um eine gleichmässigeren Vermischung des Brennstoffs und Arbeitsfluids vor der Verbrennung zu erzeugen.

[0006] Es besteht ein Bedarf nach einer verbesserten Vorvermischung des Brennstoffs und Arbeitsfluids vor der Verbrennung, um den Verbrennungsgrad weiter zu verbessern und unerwünschte Emissionen zu verringern.

Kurzbeschreibung der Erfindung

[0007] Aspekte und Vorteile der Erfindung werden nachstehend in der folgenden Beschreibung beschrieben.

[0008] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Brenner zur Verwendung in einer Gasturbine gemäss dem Anspruch 1.

[0009] Die vorliegende Erfindung betrifft auch eine Gasturbine gemäss Anspruch 5.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0010] Die vorliegende Erfindung wird nachstehend in dem Rest der Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, in denen:

Fig. 1 eine Planzeichnung einer Gasturbine gemäss der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 2 eine perspektivische Querschnittsansicht eines Brenners gemäss der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines Abschnittes von Statorleitschaufeln ist;

Fig. 4 eine Planansicht einer Wirbelstatorbaugruppe ist; und

Fig. 5 eine perspektivische Darstellung eines durch die in Fig. 4 dargestellte Wirbelstatorbaugruppe erzeugten Drallwirbelstroms.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0011] Es wird nun im Detail auf vorliegende Ausführungsformen der Erfindung Bezug genommen, wovon ein oder mehrere Beispiele in den beigefügten Zeichnungen dargestellt sind. Die detaillierte Beschreibung verwendet numerische und Buchstabenbezeichnungen zum Bezeichnen von Merkmalen in den Zeichnungen. Es wurden in den Zeichnungen und

in der Beschreibung zur Bezeichnung gleicher oder ähnlicher Teile der Erfindung gleiche oder ähnliche Bezeichnungen verwendet.

[0012] Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemässe Gasturbine 10. Wie in Fig. 1 dargestellt, enthält die Gasturbine 10 einen Verdichter 12 auf der Vorderseite, eine oder mehrere Brennkammern 14 um einen mittleren Bereich herum und eine Turbine 16 auf der Hinterseite. Der Verdichter 12 enthält mehrere Stufen mit Verdichterlaufschaufeln 18, um Schritt für Schritt ein Arbeitsfluid zu verdichten. Jede Brennkammer 14 enthält einen oder mehrere Brenner, die das Arbeitsfluid mit Brennstoff zu einem Gemisch vermischen, worauf das Gemisch dann in den Brennkammern 22 zündet, um Verbrennungsgase mit hoher Temperatur, Druck und Geschwindigkeit zu erzeugen. Die Verbrennungsgase verlassen die Brennkammern 22 und strömen zu der Turbine 7, wo sie unter Erzeugung von Arbeit expandieren.

[0013] Fig. 2 stellt eine perspektivische Querschnittsansicht eines Brenners 24 gemäss einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bereit. In dieser Ausführungsform enthält der Brenner 24 einen Einlassstromkonditionierer 26 und eine Wirbelstatorbaugruppe 28 und einen Brennstoffgemischkanal 30.

[0014] Der Einlassstromkonditionierer 26 empfängt das verdichtete Arbeitsfluid aus dem Verdichter 12 und bereitet es für den Eintritt in die Wirbelstatorbaugruppe 28 vor. Der Einlassstromkonditionierer 26 enthält eine perforierte Wand, die einen ringförmigen Kanal 32 ausbildet, welchen das verdichtete Arbeitsfluid passiert. Eine Fluidführung 34 verteilt das verdichtete Arbeitsfluid radial vor dem Eintritt in die Wirbelstatorbaugruppe 28.

[0015] Die Wirbelstatorbaugruppe 28 mischt Brennstoff mit dem verdichteten Arbeitsfluid und verleiht dem Gemisch einen Wirbeldrall. Die Wirbelstatorbaugruppe 28 enthält einen Innenmantel 36, einen Aussenmantel 38 und mehrere Statorleitschaufeln 40. Die inneren Mäntel 36 und äusseren Mäntel 38 erstrecken sich entlang eines Abschnitts des Brenners 24, um einen ringförmigen Kanal für den Brennstoff und das verdichtete Arbeitsfluid zu erzeugen. Der Innenmantel 36, Aussenmantel 38 und/oder die Statorleitschaufeln 40 können konturierte Wände oder Verwirbelungselemente 42 wie z.B. Vertiefungen, Stege oder Vorsprünge enthalten, um die laminare Strömung des verdichteten Arbeitsgases zu unterbrechen und die Vermischung zu verbessern.

[0016] Fig. 3 stellt eine perspektivische Ansicht der Statorleitschaufeln 40 bereit. Die Statorleitschaufeln 40 haben eine Flügelform 44 und sind so in die Strömungsrichtung des verdichteten Arbeitsfluids geneigt, dass, sobald das verdichtete Arbeitsfluid über die Statorleitschaufeln 40 strömt, die Statorleitschaufeln 40 einen Drall des verdichteten Arbeitsfluids oder eine Rotation um den Innenmantel 36 bewirken. Beispielsweise bewirken die Statorleitschaufeln 40, wenn das Arbeitsfluid von links nach rechts in Fig. 3 strömt, dass sich das verdichtete Arbeitsfluid von unten rechts von Fig. 3 aus gesehen im Uhrzeigersinn dreht.

[0017] Gemäss Darstellung in Fig. 3 haben die Statorleitschaufeln 40 ein Innenende 46 in unmittelbarer Nähe des Innenmantels 36 und ein Aussenende 48 in unmittelbarer Nähe des Aussenmantels (dargestellt in Fig. 2 und aus Fig. 3 zur Verdeutlichung weggelassen). Das Innenende 46 jeder Statorleitschaufel 40 ist mit dem Innenmantel 36 verbunden. Das Aussenende 48 jeder Statorleitschaufel 40 enthält eine Wirbelspitze 50, die einen Spalt zwischen dem Aussenende 48 der Statorleitschaufel 40 und dem Aussenmantel 38 erzeugt. Der Spalt zwischen der Wirbelspitze 50 und dem Aussenmantel 38 sollte gross genug sein, um einen Durchtritt des verdichteten Arbeitsfluids zwischen der Wirbelspitze 50 und dem Aussenmantel 38 zu ermöglichen, aber nicht so gross, dass er zu sehr den durch die schrägen Statorleitschaufeln 40 verliehenen Drall verringert. Ein geeigneter Drall kann zwischen 5 bis 20% des Abstandes zwischen dem Innenende 46 und dem Aussenende 48 sein. Die Statorleitschaufeln 40 können eine gleichmässige Grösse zum Erzeugen gleichmässiger Spalten haben. Alternativ können die Statorleitschaufeln 40 in ihrer Länge oder Breite variieren, was zu Wirbelspitzen bei leicht unterschiedlichen Radien und nicht gleichmässigen Spaltgrössen führt.

[0018] Die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsform enthält auch Brennstofföffnungen 52 an der Wirbelspitze 50, um Brennstoff in das verdichtete Arbeitsfluid einzuführen. Zusätzliche Brennstofföffnungen 52 können auf einer oder beiden Seiten des Flügels 44 der Statorleitschaufeln enthalten sein, um zusätzlichen Brennstoff während eines Stoss- oder Hochlastbetriebs einzuführen. Obwohl die in Fig. 3 dargestellten Brennstofföffnungen eine kreisrunde Form haben, können die Brennstofföffnungen jede geometrische Form haben, die für den verwendeten speziellen Brennstoff geeignet ist. Beispielsweise können die Brennstofföffnungen 52 dreieckig, rechteckig oder gekrümmt sein. Zusätzlich können die Brennstofföffnungen 52 gerichtet sein, sodass sie den Brennstoff in einem gewünschten Winkel in die Strömung des verdichteten Arbeitsfluids einspritzen.

[0019] Die geeigneten Statorleitschaufeln 40, die Flügeloberfläche 44, die Wirbelspitzen 50 und die Brennstofföffnungen 52 wirken zusammen, um einen Wirbeldrall des Gemisches aus dem Brennstoff und verdichteten Arbeitsfluid zu erzeugen. D.h., sobald Brennstoff in die Strömung des verdichteten Arbeitsfluids eingespritzt wird, verleihen die geeigneten Statorleitschaufeln 40 und Flügel 44 dem Brennstoff und verdichteten Arbeitsfluid eine Drallkraft. Gleichzeitig erzeugen die Wirbelspitzen 50 einen zusätzlichen Wirbel oder Strudel an dem Aussenumfang der Strömung. Das Ergebnis soll die Erzeugung einer verbesserten Vermischung des Brennstoffs und verdichtetem Arbeitsfluid sein, was zu einem gleichmässigeren Gemisch für die Verbrennung führt. Zusätzlich strömt das verdichtete Arbeitsfluid typischerweise über die Statorleitschaufeln 40 bei relativ hohen Geschwindigkeiten von angenähert 150 m/s (500 feet/s). Die Einspritzung des Brennstoffs in die Strömung des verdichteten Arbeitsfluids, während es über die Statorleitschaufeln 40 strömt, verringert das als Flammenthaltung bekannte Risiko, in welchem der Brennstoff vorzeitig in der Nähe der Brennstofföffnungen 52 statt in der Brennkammer 22 zündet.

[0020] Fig. 4 stellt eine Draufsicht auf eine Wirbelstatorbaugruppe bereit. Die Wirbelstatorbaugruppe 54 enthält wiederum einen Innenmantel 56, einen Aussenmantel 58 und mehrere Statorleitschaufeln 60. Die inneren Mäntel 56 und äusseren Mäntel 58 erstrecken sich axial entlang eines Abschnitts des Brenners, um einen ringförmigen Kanal für den Brennstoff und das verdichtete Arbeitsfluid zu erzeugen. Der Innenmantel 36, Aussenmantel 38 und/oder die Statorleitschaufeln 40 können konturierte Wände oder Verwirbelungselemente 42 wie z.B. Vertiefungen, Stege oder Vorsprünge enthalten, um die laminare Strömung des verdichteten Arbeitsgases zu unterbrechen und die Vermischung zu verbessern. Zusätzlich können der Innenmantel 56, der Aussenmantel 58 und/oder die Statorleitschaufeln 58 zusätzliche Brennstofföffnungen 64 enthalten, um Brennstoff in das mit einem Drall versehene Arbeitsfluid einzuführen. Diese zusätzlichen Brennstofföffnungen 64 können zusätzlich Brennstoff während eines Stoss- oder Hochlastbetriebs einzuführen. Alternativ können die Brennstofföffnungen 54 in den inneren Mänteln 56 und/oder äusseren Mänteln 58 die Notwendigkeit für Brennstofföffnungen 64 in den Statorleitschaufeln 60 erübrigen, was vollwandige Statorleitschaufeln 60 ermöglichen. Vollwandige Statorleitschaufeln sind leichter herzustellen und stellen eine erhebliche Kosteneinsparung während des Baus dar.

[0021] Die Statorleitschaufeln 60 sind wiederum in die Strömungsrichtung des verdichteten Arbeitsfluids so geneigt, dass, sobald das verdichtete Arbeitsfluid über die Statorleitschaufeln 60 strömt, die Statorleitschaufeln das verdichtete Arbeitsfluid veranlassen, sich um den Innenmantel 56 zu verwirbeln oder zu drehen. Beispielsweise bewirken, sobald das Arbeitsfluid durch die in Fig. 4 dargestellte Wirbelstatorbaugruppe 54 hindurchtritt, die Statorleitschaufeln 60 von oben in Fig. 4 aus betrachtet eine Rotation des verdichteten Arbeitsfluids im Gegenuhrzeigersinn.

[0022] Gemäss Darstellung in Fig. 4 haben die Statorleitschaufeln 60 wiederum ein Innenende 66 in unmittelbarer Nähe des Innenmantels 56 und ein Aussenende 68 in unmittelbarer Nähe des Aussenmantels 58. Jede Statorleitschaufel 60 enthält eine Wirbelspitze 70 entweder an dem Innenende 66 oder dem Aussenende 68 in einer abwechselnden Reihenfolge, wobei das gegenüberliegende Ende der Statorleitschaufeln 60 mit dem unmittelbar benachbarten Mantel 56, 58 verbunden ist. Demzufolge erzeugen die Wirbelspitzen 70 abwechselnd einen Spalt 72 entweder zwischen dem Innenende 66 und dem Innenmantel 56 oder dem Aussenende 68 und dem Aussenmantel 58. Die Wirbelspitzen 70 induzieren eine Wirbelströmung des Brennstoffs und des verdichteten Arbeitsfluids abwechselnd angrenzend an den Innenmantel 56 und den Aussenmantel 58. Die Statorleitschaufeln 60 können eine gleichmässige Grösse zum Erzeugen von gleichmässigen Spalten haben. Alternativ können die Statorleitschaufeln 60 in ihrer Länge oder Breite variieren, was zu Wirbelspitzen bei leicht unterschiedlichen Radien und zu nicht gleichmässigen Spaltgrössen führt.

[0023] Die Wirbelstatorbaugruppe 54 kann ferner Streben 74 enthalten wie in Fig. 4 dargestellt, die sich radial zwischen den Innenmantel 56 und den Aussenmantel 58 erstrecken und damit verbunden sind. Die Streben 74 stellen eine zusätzliche Strukturunterstützung zwischen den inneren Mänteln 56 und äusseren Mänteln 58 bereit und können eine Flügelform haben und wie die Statorleitschaufeln 60 geneigt sein. Zusätzlich können die Streben 74 hohl sein und Brennstofföffnungen enthalten, um Brennstoff in das mit Drall versehene verdichtete Arbeitsfluid einzuführen.

[0024] Fig. 5 zeigt eine perspektivische Darstellung der von der in Fig. 4 dargestellten Wirbelstatorbaugruppe 54 erzeugten Drallwirbelströmung, wobei der Aussenmantel 58 zur Verdeutlichung entfernt ist. Gemäss Darstellung enthalten die Wirbelspitzen 70 Brennstofföffnungen 64. Der Brennstoff und das verdichtete Arbeitsfluid strömen durch den durch Wirbelspitzen 70 und den entsprechenden inneren Mantel 56 oder äusseren Mantel 58 erzeugten Spalt, um einen Wirbeldrall des Gemisches aus Brennstoff und verdichtetem Arbeitsfluid zu erzeugen. Diese Wirbeldrallströmung ist zusätzlich zu der durch die geneigten Statorleitschaufeln erzeugten Drallströmung des Brennstoffs und des verdichteten Arbeitsfluids.

[0025] Ein Fachmann auf diesem Gebiet kann erkennen, dass Varianten der dargestellten Ausführungsformen kombiniert werden können. Beispielsweise kann die Lage und Anzahl der Wirbelspitzen variieren, und die Grösse des zwischen den Wirbelspitzen und dem Innen- und Aussenmantel erzeugten Spaltes kann gemäss speziellen Auslegungserfordernissen des Brenners variieren. Zusätzlich können das Vorhandensein und die Lage von Brennstofföffnungen und Verwirbelungselementen auf dem Innenmantel, Aussenmantel und/oder Statorleitschaufeln für jede Ausführungsform unterschiedlich sein.

[0026] Eine Gasturbine 10 enthält einen Verdichter 12 und wenigstens eine Brennkammer 14 stromabwärts von dem Verdichter 12. Die Brennkammer 14 enthält einen Brenner 24 mit einem sich axial wenigstens entlang eines Teils des Brenners 24 erstreckenden Innenmantel 36 und einen radial von dem Innenmantel 36 getrennten und sich radial wenigstens entlang eines Abschnitts des Brenners 24 erstreckenden Aussenmantel 38, und mehrere sich radial zwischen dem Innenmantel 36 und dem Aussenmantel 38 erstreckende Statorleitschaufeln 40. Ein Teil der Statorleitschaufeln 40 haben ein Innenende 46 in unmittelbarer Nähe des Innenmantels 36 und der andere Teil der Statorleitschaufeln ein Aussenende 48 in unmittelbarer Nähe des Aussenmantels 38. Der Brenner 24 enthält ferner eine Wirbelspitze 50 an einem von dem Innenende 46 oder Aussenende 48 der Statorleitschaufeln 50. Die Wirbelspitze 50 stellt einen Spalt zwischen dem Innenende 46 und dem Innenmantel 36 oder dem Aussenende 48 und dem Aussenmantel 38 bereit, und die Wirbelspitze 50 kann mehrere Brennstofföffnungen 52 enthalten. Die Gasturbine 10 enthält ferner eine Turbine 16 stromabwärts von der Brennkammer 14.

Bezugszeichenliste

[0027]

- 10 Gasturbine
- 12 Verdichter
- 14 Brennkammern
- 16 Turbine
- 18 Verdichterlaufschaufeln
- 20 Brenner
- 22 Brennraum
- 24 Brenner
- 26 Einlassstromkonditionierer
- 28 Wirbelstatorbaugruppe
- 30 Brennstoffgemischkanal
- 32 ringförmiger Kanal
- 34 Strömungsführung
- 36 Innenmantel
- 38 Aussenmantel
- 40 Statorleitschaufeln
- 42 Verwirbelungselemente
- 44 Flügel
- 46 Innenende
- 48 Aussenende
- 50 Wirbelspitze
- 52 Brennstofföffnungen
- 54 Wirbelstatorbaugruppe
- 56 Innenmantel
- 58 Aussenmantel
- 60 Statorleitschaufeln
- 62 Verwirbelungselemente
- 64 Brennstofföffnungen
- 66 Innenende
- 68 Aussenende
- 70 Wirbelspitze
- 72 Spalt
- 74 Streben
- 76 Wirbeldrall

Patentansprüche

1. Brenner (24) zur Verwendung in einer Gasturbine (10), aufweisend:
 - a. einen Innenmantel (36, 56), der sich axial entlang wenigstens eines Abschnitts des Brenners (24) erstreckt;
 - b. einen Aussenmantel (38, 58), der radial von dem Innenmantel (36, 56) getrennt ist und sich axial entlang wenigstens eines Abschnitts des Brenners (24) erstreckt;
 - c. mehrere Statorleitschaufeln (40, 60), die sich radial zwischen dem Innenmantel (36, 56) und dem Aussenmantel (38, 58) erstrecken, wobei ein Teil der mehreren Statorleitschaufeln (40, 60) ein Innenende (46, 66) in unmittelbarer Nähe des Innenmantels (36, 56) und der andere Teil der mehreren Statorleitschaufeln (40, 60) ein Aussenende (48, 68) in unmittelbarer Nähe des Aussenmantels (38, 58) haben; und
 - d. eine Wirbelspitze (50, 70) an einem von dem Innenende (46, 66) oder dem Aussenende (48, 68) der mehreren Statorleitschaufeln (40, 60), wobei die Wirbelspitze (50, 70) einen Spalt zwischen wenigstens einem von
 - i. dem Innenende (46, 66) und dem Innenmantel (36, 56) oder
 - ii. dem Aussenende (48, 68) und dem Aussenmantel (38, 58) aufweist.
2. Brenner (24) nach Anspruch 1, wobei die mehreren Statorleitschaufeln (40, 60) mit wenigstens einem von dem Innenmantel (36, 56) oder dem Aussenmantel (38, 58) verbunden sind.
3. Brenner (24) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei wenigstens einige von den mehreren Statorleitschaufeln (40, 60) unterschiedliche Längen haben.
4. Brenner (24) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, der ferner eine Brennstofföffnung (52, 64) in wenigstens einem von dem Innenmantel (36, 56), dem Aussenmantel (38, 58) oder den mehreren Statorleitschaufeln (40, 60) enthält.
5. Gasturbine (10), aufweisend:
 - a. einen Verdichter (12);
 - b. wenigstens eine Brennkammer (14) stromabwärts von dem Verdichter (12), wobei die wenigstens eine Brennkammer (14) einen Brenner (24) enthält, der aufweist:
 - i. einen Innenmantel (36, 56), der sich axial entlang wenigstens eines Abschnitts des Brenners (24) erstreckt;
 - ii. einen Aussenmantel (38, 58), der radial von dem Innenmantel (36, 56) getrennt ist und sich axial entlang wenigstens eines Abschnitts des Brenners (24) erstreckt;
 - iii. mehrere Statorleitschaufeln (40, 60), die sich radial zwischen dem Innenmantel (36, 56) und dem Aussenmantel (38, 58) erstrecken, wobei ein Teil der mehreren Statorleitschaufeln (40, 60) ein Innenende (46, 66) in unmittelbarer Nähe des Innenmantels (36, 56) und der andere Teil der Statorleitschaufeln (40, 60) ein Aussenende (48, 68) in unmittelbarer Nähe des Aussenmantels (38, 58) haben; und
 - iv. eine Wirbelspitze (50, 70) an einem von dem Innenende (46, 66) oder dem Aussenende (48, 68) der mehreren Statorleitschaufeln (40, 60), wobei die Wirbelspitze (50, 70) einen Spalt zwischen wenigstens einem von dem Innenende (46, 66) und dem Innenmantel (36, 56) oder dem Aussenende (48, 68) und dem Aussenmantel (38, 58) aufweist; und
 - c. eine Turbine (16) stromabwärts von der wenigstens einen Brennkammer (14).
6. Gasturbine (10) nach Anspruch 5, wobei die mehreren Statorleitschaufeln (40, 60) mit wenigstens einem von dem Innenmantel (36, 56) oder dem Aussenmantel (38, 58) verbunden sind.
7. Gasturbine (10) nach Anspruch 5, wobei wenigstens einige von den mehreren Statorleitschaufeln (40, 60) unterschiedliche Längen haben.
8. Gasturbine (10) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, die ferner eine Brennstofföffnung (52, 64) in wenigstens einem von dem Innenmantel (36, 56), dem Aussenmantel (38, 58) oder den mehreren Statorleitschaufeln (40, 60) enthält.
9. Gasturbine (10) nach einem der Ansprüche 5 bis 8, die ferner mehrere Streben (74) enthält, die sich radial zwischen dem Innenmantel (36, 56) und dem Aussenmantel (38, 58) erstrecken und mit dem Innenmantel (36, 56) und dem Aussenmantel (38, 58) verbunden sind.
10. Gasturbine (10) nach einem der Ansprüche 5 bis 9, wobei die Wirbelspitze (50, 70) mehrere Brennstofföffnungen (52, 64) enthält.

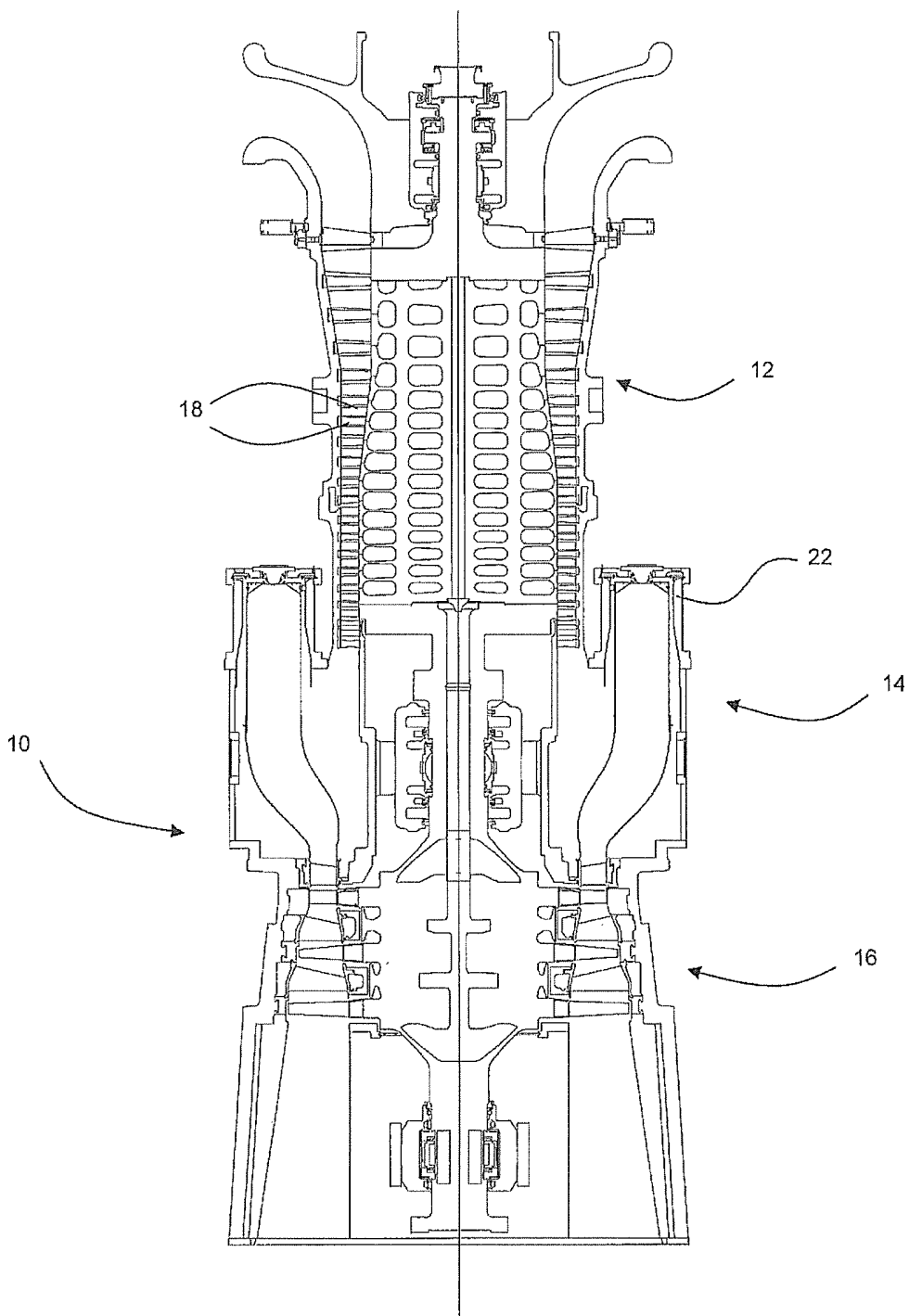


Fig. 1

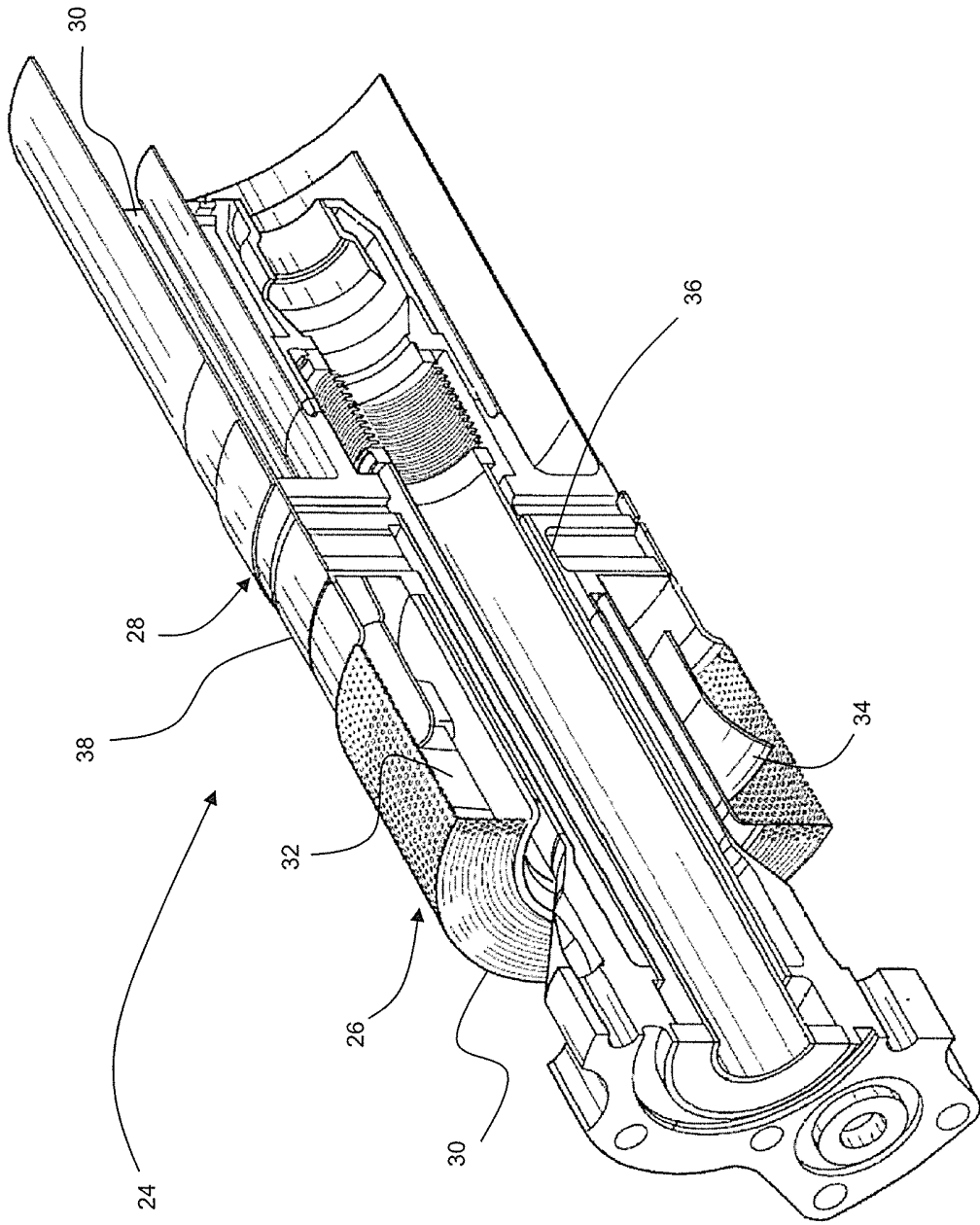


Fig. 2

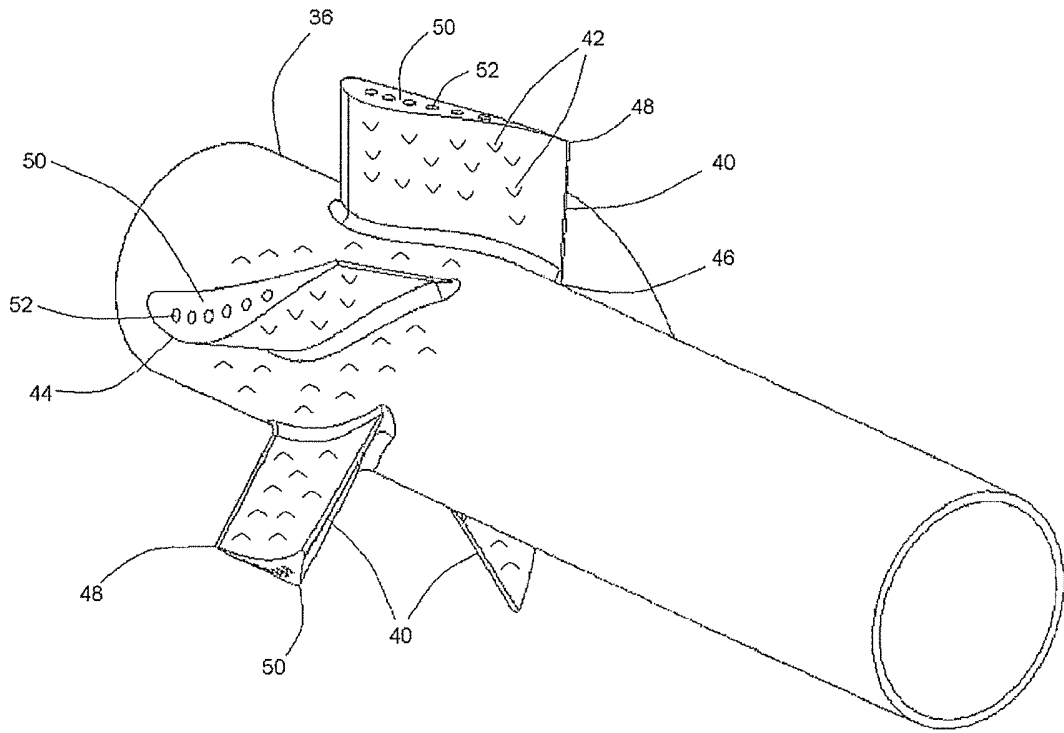


Fig. 3

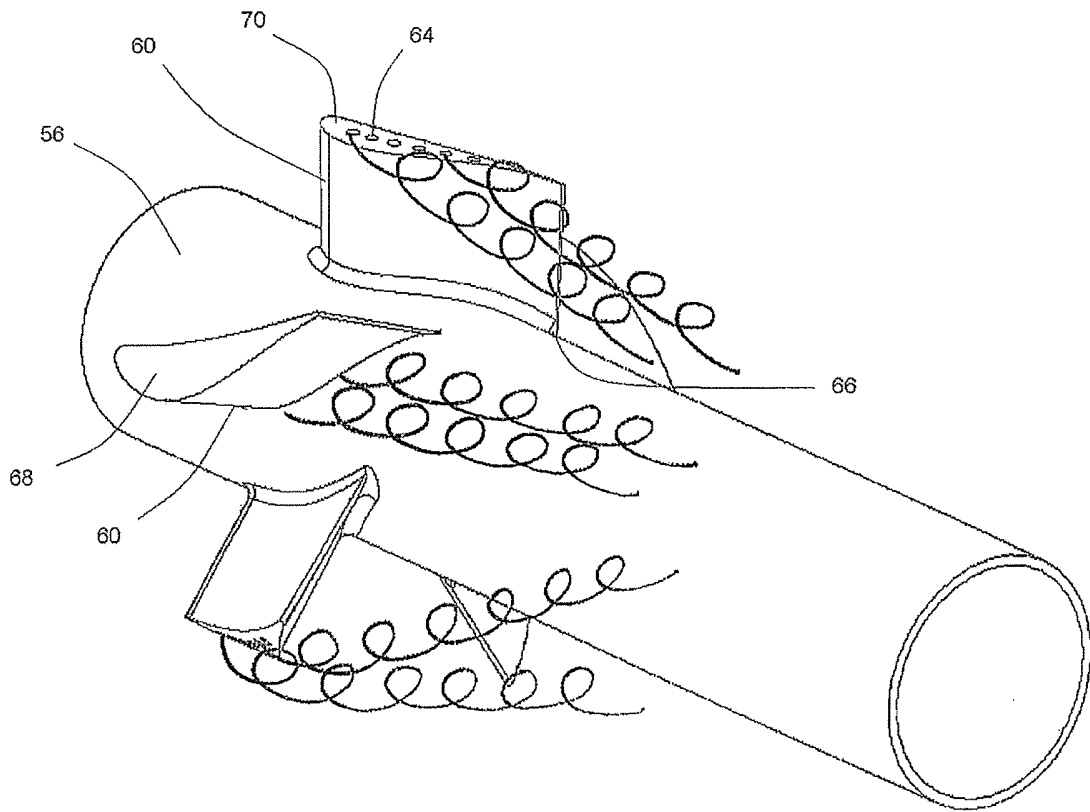


Fig. 5