



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum

(11) CH 708 985 A2

(51) Int. Cl.: F23R 3/34 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01880/14

(22) Anmeldedatum: 04.12.2014

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.06.2015

(30) Priorität: 06.12.2013 US 14/099,515

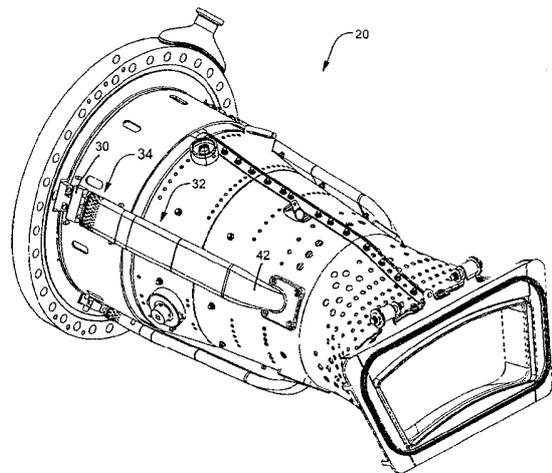
(71) Anmelder:
General Electric Company, 1 River Road
Schenectady, New York 12345 (US)

(72) Erfinder:
Lucas John Stoia, Schenectady, New York (US)
Patrick Benedict Melton, Schenectady, New York (US)
Ronnie Ray Pentecost, Schenectady, New York (US)
William Francis Carnell, Schenectady, New York (US)

(74) Vertreter:
R.A. Egli & Co, Patentanwälte, Baarerstrasse 14
6300 Zug (CH)

(54) Zufuhrleitungs- und Mischsystem zur späten Magergemischeinspritzung.

(57) Ein Zufuhrleitungs- und Mischsystem für eine Brennkammer (20) einer Gasturbinenmaschine enthält eine Brennstoffzufuhr, eine mit der Brennstoffzufuhr gekoppelte Brennstoffeinspritzdüse (30) und eine Zufuhr-/Mischleitung (32), die mit der Brennstoffeinspritzdüse (30) zusammenwirken kann und Mischluft einlässe (34) enthält. Die Brennstoffeinspritzdüse (30) ist relativ zu der Zufuhr-/Mischleitung (32) verlagerbar, während sie zur Lieferung von Brennstoff von der Brennstoffzufuhr zu der Zufuhr-/Mischleitung (32) positioniert ist. Die Zufuhr-/Mischleitung (32) ist zur Vermischung des Brennstoffs von der Brennstoffzufuhr mit über die Mischluft einlässe (34) eingebrachter Luft zur Einspritzung in die Brennkammer (20) gestaltet.



Beschreibung

ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Gasturbinenmaschinen und speziell ein Zufuhrleitungs- und Mischsystem zur späten Magergemischeinspritzung zum Einspritzen eines vorgemischten Brennstoff-Luft-Gemisches in eine Verbrennungszone stromabwärts einer Primärverbrennungszone für eine Gasturbinen-Rohr-Ringbrennkammer.

[0002] Für die gestufte Verbrennung in Verbrennungsturbinenmaschinen gibt es mehrere Konstruktionen, die meisten sind aber komplizierte Anordnungen bestehend aus mehreren Rohren und Schnittstellen. Eine Art der gestuften Verbrennung, die in Verbrennungsturbinenmaschinen verwendet wird, ist die späte Magergemischeinspritzung. Bei diesem Typ der gestuften Verbrennung befinden sich stromabwärts der Hauptbrennstoffeinspritzdüse Einspritzdüsen für die späte Magergemischeinspritzung. Die Verbrennung eines Brennstoff-Luft-Gemisches an dieser stromabwärtigen Stelle kann zur Verbesserung des NO_x-Verhaltens genutzt werden. NO_x oder Stickoxide sind eine der hauptsächlichsten unerwünschten Luftschadstoffemissionen, die von Gasturbinenmaschinen, die konventionelle Kohlenwasserstoff-Brennstoffe verbrennen, erzeugt werden.

[0003] Aktuelle Anordnungen zur späten Magergemischeinspritzung, sowohl für neue Gasturbineneinheiten als auch zur Umrüstung bestehender Einheiten, sind teuer und kostspielig. Einer der Gründe hierfür ist die Komplexität konventioneller Systeme zur späten Magergemischeinspritzung, speziell jener Systeme, die mit der Brennstofflieferung verbunden sind. Die vielen zu diesen komplexen Systemen gehörenden Teile müssen dafür ausgelegt sein, den extremen thermischen und mechanischen Beanspruchungen des Turbinenumfelds standzuhalten, was die Herstellungskosten bedeutend erhöht. Trotzdem ist bei den konventionellen Anordnungen zur späten Magergemischeinspritzung das Risiko einer Brennstoffleckage in das Verdichterauslassgehäuse hinein noch gross, was zur Selbstentzündung führen und eine Sicherheitsgefahr darstellen kann.

[0004] Gasbrennstoff wird gewöhnlich mithilfe einer Rohranordnung von einer Zufuhrleitung zu der Brennkammereinspritzdüse befördert.

[0005] Die Einspritzdüsen sind gewöhnlich mit der Brennkammerhülse verbunden, während die Brennstoffleitung mit einem anderen Bauteil der Brennkammer, wie dem Befestigungsflansch, verbunden sein kann. Zum Ausgleichen der Wärmeauslenkungen während des Anfahrens und Herunterfahrens kann ein Faltenbalg verwendet werden. Diese separaten Baugruppen müssen sich im Betrieb relativ zueinander bewegen. Die Bauteile werden aber als ein Modul verbaut und es ist nicht erwünscht, dass die Baugruppen sich während des Einbaus relativ zueinander bewegen, was zu einer Beschädigung an dem Faltenbalg führen könnte. Die Montage erfordert daher ein aufwendiges Montagewerkzeug, das sachgemäss verwendet werden muss und Bedienererfahrung erfordert. Darüber hinaus wird Gasbrennstoff mithilfe einer Rohranordnung von der Zufuhrleitung zu der Brennkammereinspritzdüse befördert. Wenn die Gasturbine gezündet wird, können die relativen Wärmeverlagerungen zwischen der Zufuhrleitung und der Einspritzdüse unerwünschte Spannungen in dem Rohr hervorrufen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0006] In einer beispielhaften Ausführungsform enthält ein Zufuhrleitungs- und Mischsystem für die Brennkammer einer Gasturbinenmaschine eine Brennstoffzufuhr, eine mit der Brennstoffzufuhr gekoppelte Brennstoffeinspritzdüse und eine Zufuhr-/Mischleitung, die mit der Einspritzdüse zusammenwirken kann und Mischlufteinlässe enthält. Die Brennstoffeinspritzdüse ist relativ zu der Zufuhr-/Mischleitung verlagerbar, während sie zur Lieferung von Brennstoff von der Brennstoffzufuhr zu der Zufuhr-/Mischleitung positioniert ist. Die Zufuhr-/Mischleitung ist zur Vermischung des Brennstoffs von der Brennstoffzufuhr mit über die Mischlufteinlässe eingebrachter Luft zur Einspritzung in die Brennkammer gestaltet.

[0007] In dem zuvor erwähnten Zufuhrleitungs- und Mischsystem kann die Brennstoffeinspritzdüse ein im Inneren der Zufuhr-/Mischleitung angeordnetes Dornteil aufweisen.

[0008] Das Zufuhrleitungs- und Mischsystem kann mehrere im Inneren der Zufuhr-/Mischleitung angeordnete Dornteile aufweisen.

[0009] Alternativ oder zusätzlich dazu kann die Zufuhr-/Mischleitung eine an einem stromaufwärtigen Ende davon befestigte Endkappe aufweisen, und das Dornteil kann sich durch eine Öffnung in der Endkappe erstrecken.

[0010] Die Endkappe kann eine Abdeckung aufweisen, die das Dornteil umgibt.

[0011] In einem beliebigen Zufuhrleitungs- und Mischsystem mit einem Dornteil können wenigstens einige der Mischlufteinlässe stromaufwärts eines Endes des Dornteils positioniert sein.

[0012] In dem Zufuhrleitungs- und Mischsystem eines beliebigen oben erwähnten Typs können die Mischlufteinlässe um einen Umfang der Zufuhr-/Mischleitung ausgebildet sein.

[0013] In einer Ausführungsform ist die Zufuhr-/Mischleitung so gestaltet, dass eine radiale Höhe der Zufuhr-/Mischleitung kleiner als eine Breite der Zufuhr-/Mischleitung in Umfangsrichtung ist.

[0014] Ausserdem kann die Zufuhr-/Mischleitung in der zuletzt erwähnten Ausführungsform eine gekrümmte längliche Form aufweisen.

[0015] Des Weiteren kann die Zufuhr-/Mischleitung an einem stromabwärtigen Ende von ihr einen Übergang aufweisen, wobei der Übergang so geformt ist, das er den Brennstoff und die Luft in der Zufuhr-/Mischleitung von einer axialen Mischrichtung in eine radiale Einspritzrichtung umlenkt.

[0016] Noch ferner kann wenigstens ein Teil des Übergangs zylindrisch sein.

[0017] In dem Zufuhrleitungs- und Mischsystem eines beliebigen oben erwähnten Typs kann die Zufuhr-/Mischleitung einen Ring von Lufteinlasslöchern an der Oberfläche, im Wesentlichen auf halbem Weg zwischen den Enden der Zufuhr-/Mischleitung, aufweisen.

[0018] In einer weiteren beispielhaften Ausführungsform enthält eine Brennkammer für eine Gasturbinenmaschine einen Brennraum, einschliesslich einer Primärverbrennungszone stromabwärts einer Brennstoffdüse, und eine den Brennraum eingrenzende Flammrohr- und Strömungshülsenanordnung. Ein Zufuhrleitungs- und Mischsystem ist zwischen einem Brennkammerbefestigungsflansch und der Flammrohr- und Strömungshülsenanordnung eingebaut und gibt stromabwärts der Primärverbrennungszone Brennstoff und Luft, die vorgemischt sind, ab. Das Zufuhrleitungs- und Mischsystem kann jedwede der oben erwähnten Konfigurationen haben.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0019]

- Fig. 1 zeigt ein typisches Verbrennungsturbinensystem,
- Fig. 2 ist eine Schnittansicht einer konventionellen Brennkammer,
- Fig. 3 ist eine perspektivische Ansicht, die das Zufuhrleitungs- und Mischsystem zeigt,
- Fig. 4 ist eine Nahansicht der Schnittstelle zwischen der Brennstoffeinspritzdüse und der Zufuhr-/Mischleitung,
- Fig. 5 ist eine Seitenansicht des Zufuhrleitungs- und Mischsystems und
- Fig. 6 ist eine schematische Querschnittansicht des Zufuhrleitungs- und Mischsystems.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0020] Fig. 1 ist eine Darstellung, die ein typisches Verbrennungsturbinensystem 10 zeigt. Das Gasturbinensystem 10 enthält einen Verdichter 12, der einströmende Luft verdichtet, um eine Zufuhr verdichteter Luft zu erzeugen, eine Brennkammer 14, die Brennstoff verbrennt, um ein Hochdruck-Hochgeschwindigkeits-Heissgas zu erzeugen, und eine Turbine-16, die aus dem aus der Brennkammer 14 in die Turbine 16 eintretenden Hochdruck-Hochgeschwindigkeits-Heissgas mithilfe von Turbinenschaufeln, die von dem heissen Gas zu drehen sind, Energie gewinnt. Beim Drehen der Turbine 16 wird eine mit der Turbine 16 verbundene Welle ebenfalls zum Drehen gebracht, wobei ihre Drehung zum Antreiben einer Last genutzt werden kann. Schliesslich tritt Abgas aus der Turbine 16 aus.

[0021] Fig. 2 ist eine Schnittansicht einer konventionellen Brennkammer, in der Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung verwendet werden können. Die Brennkammer 20 kann zwar verschiedene Formen haben, die jeweils zur Einschliessung verschiedener Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung geeignet sind, die Brennkammer 20 enthält aber gewöhnlich ein Kopfende 22, das mehrere Brennstoffdüsen 21 enthält, die einen Brennstoffstrom aus einer Brennstoffzufuhr und Luft zur Verbrennung in einer Primärverbrennungszone 23 zusammenbringt, die von einem sie umgebenden Flammrohr 24 definiert wird. Das Flammrohr 24 verläuft gewöhnlich von dem Kopfende 22 zu einem Übergangsstück 25. Das Flammrohr 24 ist, wie gezeigt, von einer Strömungshülse 26 umgeben. Das Übergangsstück 25 ist von einer Prallhülle 67 umgeben. Zwischen der Strömungshülse 26 und dem Flammrohr 24 und dem Übergangsstück 25 und der Prallhülle 67 ist, wie erkennbar ist, ein Ringraum ausgebildet, der hierin als «Strömungsringraum 27» bezeichnet wird. Der Strömungsringraum 27 erstreckt sich, wie gezeigt, über einen Grossteil der Länge der Brennkammer 20. Von dem Flammrohr 24 lässt das Übergangsstück 25 die Strömung Strom in seinem Verlauf stromabwärts zu dem Turbinenabschnitt (nicht gezeigt) hin von dem kreisförmigen Querschnitt des Flammrohrs 24 in einen ringförmigen Querschnitt übergehen. An einem stromabwärtigen Ende lenkt das Übergangsstück 25 die Strömung des Arbeitsfluids zu den Schaufelblättern hin, die in der ersten Stufe der Turbine 16 positioniert sind.

[0022] Es ist erkennbar, dass die Strömungshülse 26 und die Prallhülle 27 gewöhnlich durch sie hindurch ausgebildete Prallöffnungen (nicht gezeigt) haben, die eine Prallströmung aus verdichteter Luft von dem Verdichter 12 in den zwischen der Strömungshülse 26/dem Flammrohr 24 und/oder der Prallhülle 67/dem Übergangsstück 25 ausgebildeten Strömungsringraum 27 eintreten lassen. Die verdichtete Luftströmung durch die Prallöffnungen kühlt die Aussenflächen des Flammrohrs 24 und des Übergangsstücks 25 durch Konvektion. Die durch die Strömungshülse 26 in die Brennkammer 20 eintretende verdichtete Luft wird über den um das Flammrohr 24 gebildeten Strömungsringraum 27 zu dem vorderen Ende der

Brennkammer 20 hin geführt. Die verdichtete Luft kann dann in die Brennstoffdüsen 21 eintreten, wo sie zur Verbrennung in der Verbrennungszone 23 mit einem Brennstoff vermischt wird.

[0023] Wie oben erwähnt, enthält die Turbine 16 Turbinenschaufeln, in welche Produkte der Verbrennung des Brennstoffs in dem Flammrohr 24 zum Antreiben der Drehung der Turbinenschaufeln aufgenommen werden. Das Übergangsstück lenkt den Strom der Verbrennungsprodukte in die Turbine 16, wo er mit den Laufschaufeln in Wechselwirkung tritt, um eine Drehung um die Welle zu bewirken, die, wie angegeben, dann zum Antreiben einer Last, wie bspw. eines Generators, genutzt werden kann. Das Übergangsstück 25 dient somit zum Koppeln der Brennkammer 20 mit der Turbine 16. Es ist erkennbar, dass in Systemen, die eine späte Magergemischeinspritzung umfassen, das Übergangsstück 25 ferner eine sekundäre Verbrennungszone definieren kann, in der dorthin zugeführter zusätzlicher Brennstoff und die Produkte der Verbrennung des der Verbrennungszone des Flammrohrs 24 zugeführten Brennstoffs verbrannt werden.

[0024] Ein «System zur späten Magergemischeinspritzung», wie hierin verwendet, ist ein System zur Einspritzung eines Gemisches aus Brennstoff und Luft an einem beliebigen Punkt, der sich stromabwärts der Hauptbrennstoffdüsen 21 und stromaufwärts der Turbine 16 befindet, in den Arbeitsfluidstrom. In gewissen Ausführungsformen ist ein «System zur späten Magergemischeinspritzung 28» spezieller als ein System zur Einspritzung eines Brennstoff-Luft-Gemischs in das hintere Ende des von dem Flammrohr definierten Primärbrennraums definiert. Im Allgemeinen schliesst eine der Aufgaben von Systemen zur späten Magergemischeinspritzung das Ermöglichen einer Brennstoffverbrennung ein, die stromabwärts von/der Primär-brennkammer/Primärverbrennungszone stattfindet. Dieser Betriebstyp kann zur Verbesserung des NO_x -Verhaltens verwendet werden, aber eine Verbrennung, die zu weit stromabwärts stattfindet, kann, wie der Durchschnittsfachmann versteht, zu unerwünschten höheren CO -Emissionen führen. Wie unten ausführlicher beschrieben wird, sieht die vorliegende Erfindung effektive Alternativen zum Erreichen verbesserter NO_x -Emissionen unter Vermeidung unerwünschter Folgen vor.

[0025] Unter Bezugnahme auf die Fig. 3 bis 6 enthält ein Zufuhrleitungs- und Mischsystem der bevorzugten Ausführungsform eine Brennstoffeinspritzdüse 30, die mit der Brennstoffzufuhr gekoppelt ist, und eine Zufuhr-/ Mischleitung 32, die mit der Brennstoffeinspritzdüse zusammenwirken kann und Mischlufteinlässe 34 enthält, die um einen Umfang der Zufuhr-/Mischleitung 32 ausgebildet sind. Bei einer Bauweise sind die Mischlufteinlässe 34 in Richtung auf eine Mitte der Zufuhr-/Mischleitung 32 hin ausgerichtet, was eine Verwirbelung zur besseren Vermischung erzeugt und auch die Flammenhaltung besser verhilft. Die Löcher lassen Luft aus dem Verbrennungsauslassgehäuse (VAG) eintreten, damit sich diese mit Brennstoff aus den Einspritzdüsen vermischt.

[0026] Die Brennstoffeinspritzdüse 30 enthält ein oder mehrere Dornteile 36 (in Fig. 4 sind drei gezeigt), die im Inneren der Zufuhr-/Mischleitung 32 positionierbar sind. Die Dornteile 36 sind am SME- (späte Magergemischeinspritzung) -Flansch montiert. Die Zufuhr-/Mischleitung 32 enthält eine Endkappe 38, die an einem stromaufwärtigen Ende davon befestigt ist, wobei das eine oder die mehreren Dornteile 36 durch entsprechende Öffnungen in der Endkappe 38 verlaufen. In einer bevorzugten Bauweise enthält die Endkappe 38 eine Abdeckung 40 (Fig. 5), die das (die) Dornteil(e) 36 umgibt. Wie in Fig. 3 gezeigt, sind wenigstens einige der Mischlufteinlässe 34 stromaufwärts eines Endes des Dornteils bzw. der Dornteile 36 positioniert.

[0027] Die Zufuhr-/Mischleitung 32 ist, während weiterhin auf die Fig. 3 und 5 Bezug genommen wird, vorzugsweise so gestaltet, dass eine radiale Höhe der Zufuhr-/Mischleitung 32 kleiner als eine Breite der Zufuhr-/Mischleitung in Umfangsrichtung ist. Die radiale Höhe ist in der Schnittansicht von Fig. 5 gezeigt, und die Breite in Umfangsrichtung ist in der perspektivischen Ansicht von Fig. 3 gezeigt. Die Zufuhr-/Mischleitung 32 ist vorzugsweise zu einer gekrümmten länglichen Gestalt ausgebildet und enthält an einem stromabwärtigen Ende von ihr einen Übergang 42. Der Übergang 42 ist so geformt, dass er den Brennstoff und die Luft in der Zufuhr-/Mischleitung 32 von einer axialen Mischrichtung in eine radiale Einspritzrichtung durch die Wand der Verbrennungshülse umlenkt. Wie gezeigt, kann wenigstens ein Teil des Übergangs zylindrisch sein, z.B. an der Verbrennungshülse wandung. Es können andere Formen geeignet sein. Die Geometrie des Übergangs 42 ermöglicht es dem Luft-Brennstoff-Gemisch, die radiale Biegung ohne Abscheidung zu bewältigen. Der glatte Übergang fördert dieses Ergebnis mit niedrigen Druckgradienten.

[0028] Die Zufuhr-/Mischleitung 32 kann ausserdem einen Ring von Lufteinlasslöchern 44 an der Oberfläche, im Wesentlichen auf halbem Weg zwischen den Enden der Zufuhr-/ Mischleitung, enthalten. Die Lufteinlasslöcher 44 an der Oberfläche sind in einem flachen Winkel ausgerichtet, um an der Zufuhrleitungsinnenfläche einen Luftfilm zu erzeugen. Der Luftfilm hält das Brennstoff-Luft-Profil an dem Aussenumfang der Zufuhr-/Mischleitung 32 mager. Der Luftfilm umgibt das Luft-Brennstoff-Gemisch und verhilft ferner die Erzeugung von NO_x -Emissionen. An dem Übergang 42 vermischt sich der Luftfilm des Weiteren mit dem Luft-Brennstoff-Gemisch.

[0029] Die Länge der Zufuhr-/Mischleitung 32 in der Konfiguration der bevorzugten Ausführungsform ist beträchtlich länger als Mischzonen vom Stand der Technik. NO_x -Emissionen lassen sich effektiver einschränken, wenn der Brennstoff und die Luft vor der Einspritzung stark vorvermischt werden. Die kurzen Längen bestehender Systeme erfordern eine Vermischung in so wenig wie nur zwei Zoll, während die vorliegende Konstruktion eine Vermischung über eine viel grössere Strecke, von bspw. zwei Fuss oder mehr, ermöglicht.

[0030] Das Zufuhrleitungs- und Mischsystem spritzt ein vorgemischtes Brennstoff-Luft-Gemisch in die Verbrennungszone stromabwärts der Primärverbrennungszone für eine Gasturbinen-Rohr-Ringbrennkammer ein. Die Zufuhr-/ Mischleitung befindet sich vorzugsweise ausserhalb einer Strömungshülse/Unisleeve und erstreckt sich nach hinten zu einem Einspritz-

punkt in der bzw. dem Brennkammerflammrohr/Unibody/Übergangsstück stromabwärts der Primärverbrennungszone. Die Zufuhr-/Mischleitung ist an einer Einspritzdüse zur späten Magergemischeinspritzung angebracht oder geht in eine Einspritzdüse zur späten Magergemischeinspritzung über, die den Strom beim Durchströmen der Strömungshülse/ Unisleeve und des Flammrohrs/Unibody in die Verbrennungszone umlenkt. Die Brennstoffeinspritzdüse und die Zufuhr-/Mischleitung erfordern kein Leckageerkennungssystem, und die Konstruktion ist robuster und einfacher als bei früheren Konstruktionen. Die Anordnung ermöglicht auch eine bessere Vorvermischung des Brennstoff-Luft-Gemischs vor der Einspritzung in die Brennkammer. Die Struktur schafft eine Basis für eine Brennkammer mit besserer Zuverlässigkeit, besseren Emissionen und niedrigeren Gasturbinengesamtkosten.

[0031] Die Erfindung wurde zwar in Verbindung damit beschrieben, was gegenwärtig als die praktischsten und bevorzugten Ausführungsformen gilt, es versteht sich aber, dass die Erfindung nicht auf die offenbarten Ausführungsformen beschränkt werden darf, sondern dass sie im Gegenteil verschiedene Modifikationen und äquivalente Anordnungen abdecken soll, die im Sinn und Umfang der angehängten Ansprüche eingeschlossen sind.

[0032] Ein Zufuhrleitungs- und Mischsystem für eine Brennkammer einer Gasturbinenmaschine enthält eine Brennstoffzufuhr, eine mit der Brennstoffzufuhr gekoppelte Brennstoffeinspritzdüse und eine Zufuhr-/Mischleitung, die mit der Brennstoffeinspritzdüse zusammenwirken kann und Mischlufteinlässe enthält. Die Brennstoffeinspritzdüse ist relativ zu der Zufuhr-/Mischleitung verlagerbar, während sie zur Lieferung von Brennstoff von der Brennstoffzufuhr zu der Zufuhr-/Mischleitung positioniert ist. Die Zufuhr-/Mischleitung ist zur Vermischung des Brennstoffs von der Brennstoffzufuhr mit über die Mischlufteinlässe eingebrachter Luft zur Einspritzung in die Brennkammer gestaltet.

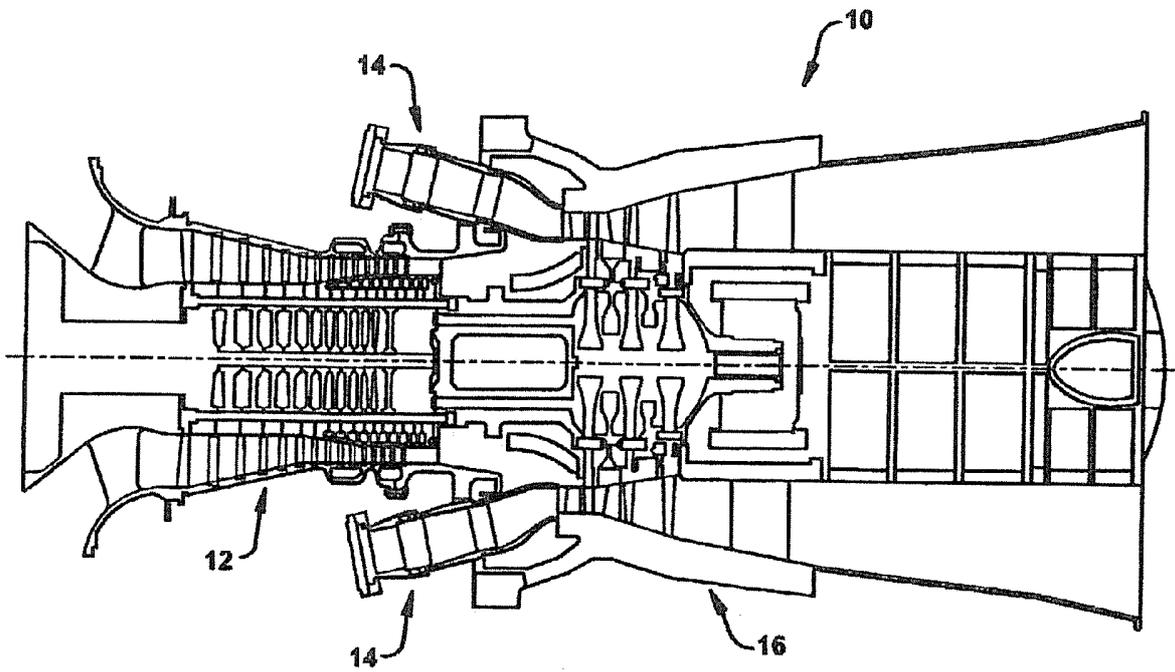
Bezugszeichenliste

[0033]

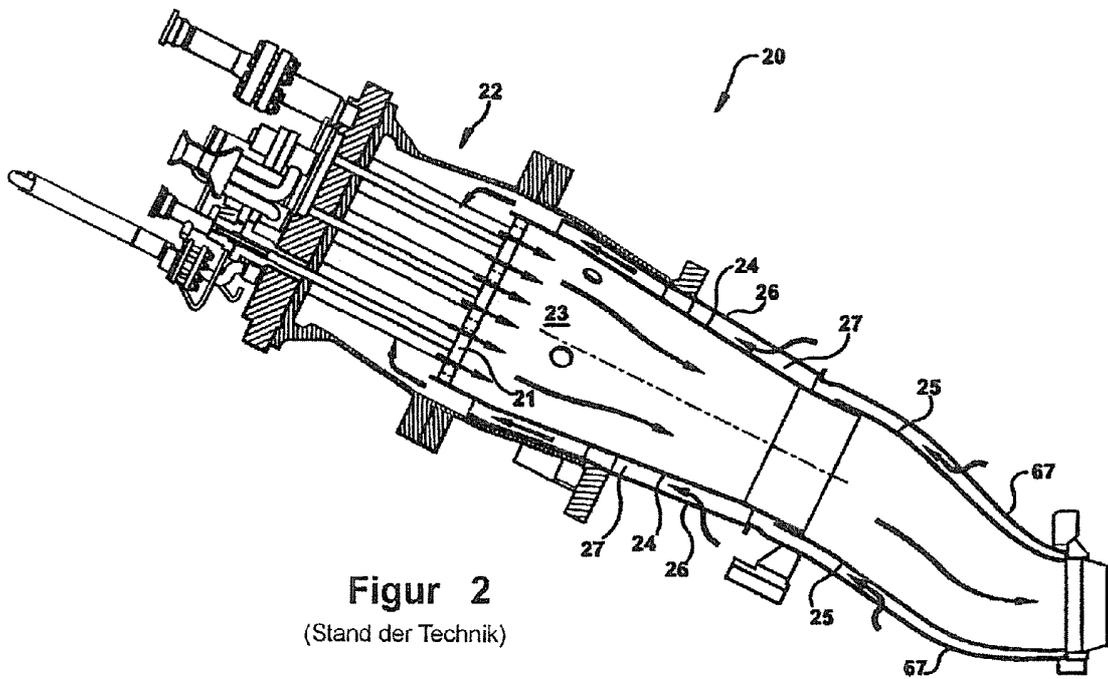
Verbrennungsturbinensystem	10
Verdichter	12
Brennkammer	14
Turbine	16
Brennkammer	20
Kopfende	22
Brennstoffdüsen	21
Primärverbrennungszone	23
Flammrohr	24
Übergangsstück	25
Strömungshülse	26
Prallhülle	67
Strömungsringraum	27
System zur späten Magergemischeinspritzung	28
Brennstoffeinspritzdüse	30
Zufuhr-/Mischleitung	32
Mischlufteinlässe	34
Dornteile	36
Endkappe	38
Abdeckung	40
Übergang	42
Lufteinlasslöcher an der Oberfläche	44

Patentansprüche

1. Zufuhrleitungs- und Mischsystem für eine Brennkammer einer Gasturbinenmaschine, wobei das Zufuhrleitungs- und Mischsystem Folgendes umfasst:
eine Brennstoffzufuhr,
eine mit der Brennstoffzufuhr gekoppelte Brennstoffeinspritzdüse und
eine Zufuhr-/Mischleitung, die mit der Brennstoffeinspritzdüse zusammenwirken kann und Mischlufteinlässe enthält, wobei die Brennstoffeinspritzdüse relativ zu der Zufuhr-/Mischleitung verlagerbar ist, während sie zur Lieferung von Brennstoff von der Brennstoffzufuhr zu der Zufuhr-/Mischleitung positioniert ist, und wobei die Zufuhr-/Mischleitung zur Vermischung des Brennstoffs von der Brennstoffzufuhr mit über die Mischlufteinlässe eingebrachter Luft zur Einspritzung in die Brennkammer gestaltet ist.
2. Zufuhrleitungs- und Mischsystem nach Anspruch 1, wobei die Brennstoffeinspritzdüse ein im Inneren der Zufuhr-/Mischleitung angeordnetes Dornteil aufweist, wobei das Zufuhrleitungs- und Mischsystem vorzugsweise mehrere im Inneren der Zufuhr-/Mischleitung angeordnete Dornteile aufweist.
3. Zufuhrleitungs- und Mischsystem nach Anspruch 2, wobei die Zufuhr-/Mischleitung eine an einem stromaufwärtigen Ende von ihr befestigte Endkappe aufweist, wobei das Dornteil sich durch eine Öffnung in der Endkappe erstreckt und wobei die Endkappe vorzugsweise eine Abdeckung aufweist, die das Dornteil umgibt.
4. Zufuhrleitungs- und Mischsystem nach Anspruch 2 oder 3, wobei wenigstens einige der Mischlufteinlässe stromaufwärts eines Endes des Dornteils positioniert sind.
5. Zufuhrleitungs- und Mischsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Mischlufteinlässe um einen Umfang der Zufuhr-/Mischleitung ausgebildet sind.
6. Zufuhrleitungs- und Mischsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Zufuhr-/Mischleitung derart gestaltet ist, dass eine radiale Höhe der Zufuhr-/Mischleitung kleiner als eine Breite der Zufuhr-/Mischleitung in Umfangsrichtung ist.
7. Zufuhrleitungs- und Mischsystem nach Anspruch 6, wobei die Zufuhr-/Mischleitung eine gekrümmte längliche Gestalt aufweist.
8. Zufuhrleitungs- und Mischsystem nach Anspruch 7, wobei die Zufuhr-/Mischleitung an einem stromabwärtigen Ende von ihr einen Übergang aufweist, wobei der Übergang so gestaltet ist, dass er den Brennstoff und die Luft in der Zufuhr-/Mischleitung von einer axialen Mischrichtung in eine radiale Einspritzrichtung umlenkt, wobei wenigstens ein Abschnitt des Übergangs vorzugsweise zylindrisch ist.
9. Zufuhrleitungs- und Mischsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Zufuhr-/Mischleitung einen Ring von Lufteinlasslöchern an der Oberfläche, im Wesentlichen auf halbem Weg zwischen den Enden der Zufuhr-/Mischleitung, aufweist.
10. Brennkammer für eine Gasturbinenmaschine, wobei die Brennkammer aufweist:
einen Brennraum, der eine Primärverbrennungszone strömabwärts einer Brennstoffdüse enthält,
eine den Brennraum eingrenzende Flammrohr- und Strömungshülsenanordnung,
ein Zufuhrleitungs- und Mischsystem, das zwischen einem Brennkammerbefestigungsflansch und der Flammrohr- und Strömungshülsenanordnung eingebaut ist, wobei das Zufuhrleitungs- und Mischsystem stromabwärts der Primärverbrennungszone Brennstoff und Luft, die vorgemischt sind, abgibt, wobei das Zufuhrleitungs- und Mischsystem aufweist:
eine Brennstoffzufuhr,
eine mit der Brennstoffzufuhr gekoppelte Brennstoffeinspritzdüse und
eine Zufuhr-/Mischleitung, die mit der Brennstoffeinspritzdüse zusammenwirken kann und Mischlufteinlässe enthält, wobei die Brennstoffeinspritzdüse relativ zu der Zufuhr-/Mischleitung verlagerbar ist, während sie zur Lieferung von Brennstoff von der Brennstoffzufuhr zu der Zufuhr-/Mischleitung positioniert ist, und wobei die Zufuhr-/Mischleitung zur Vermischung des Brennstoffs von der Brennstoffzufuhr mit über die Mischlufteinlässe eingebrachter Luft zur Einspritzung in die Brennkammer gestaltet ist.



Figur 1
(Stand der Technik)



Figur 2
(Stand der Technik)

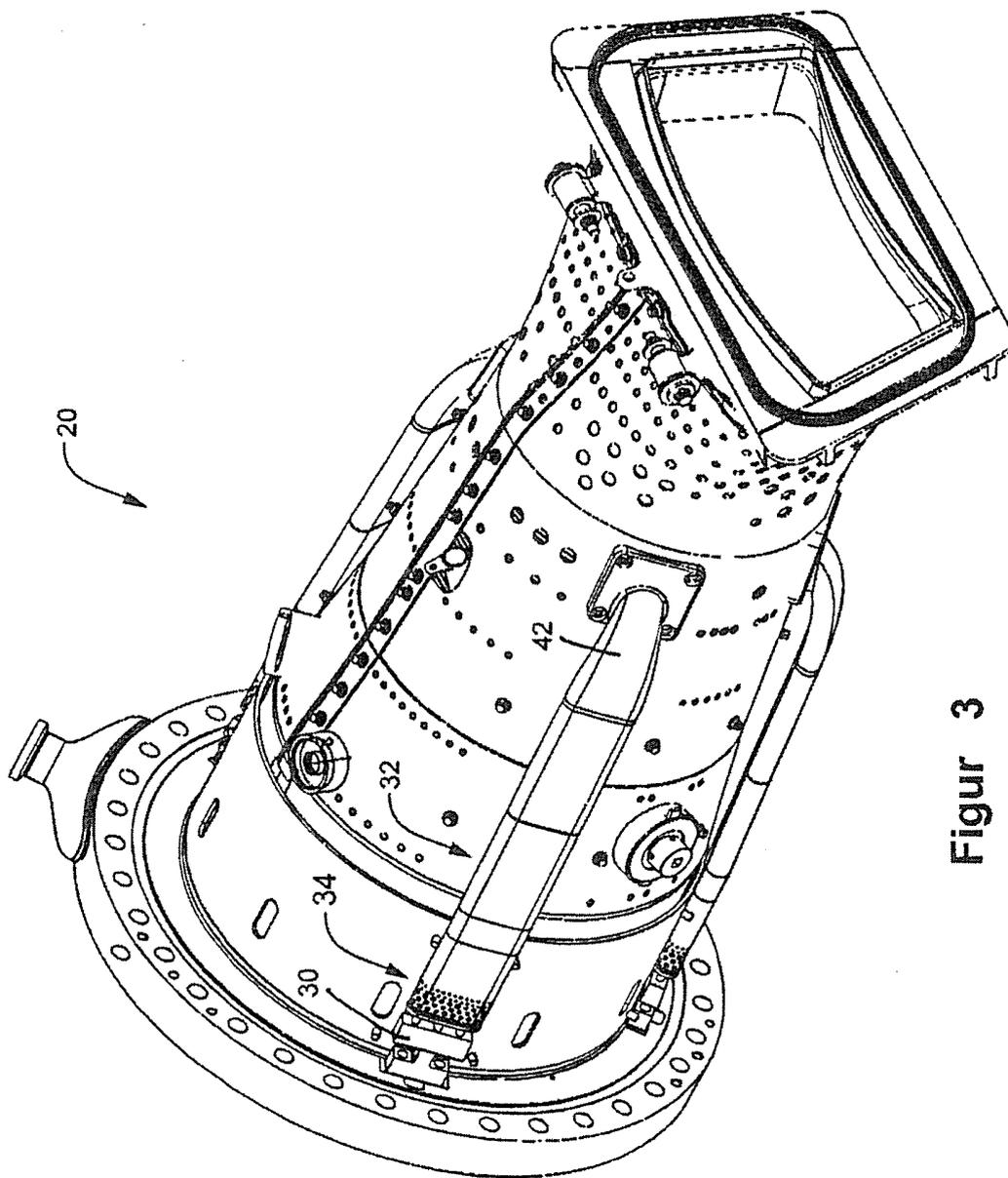
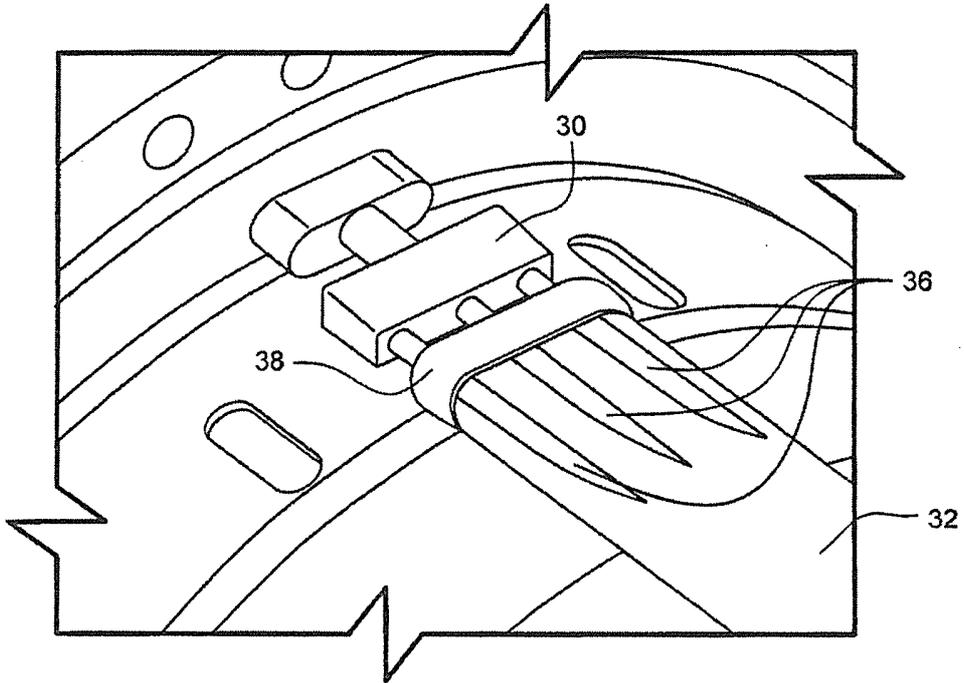


Figure 3



Figur 4

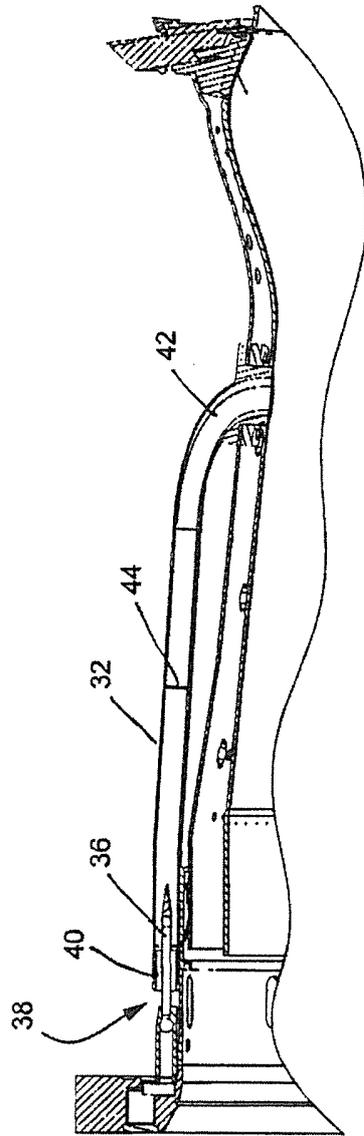
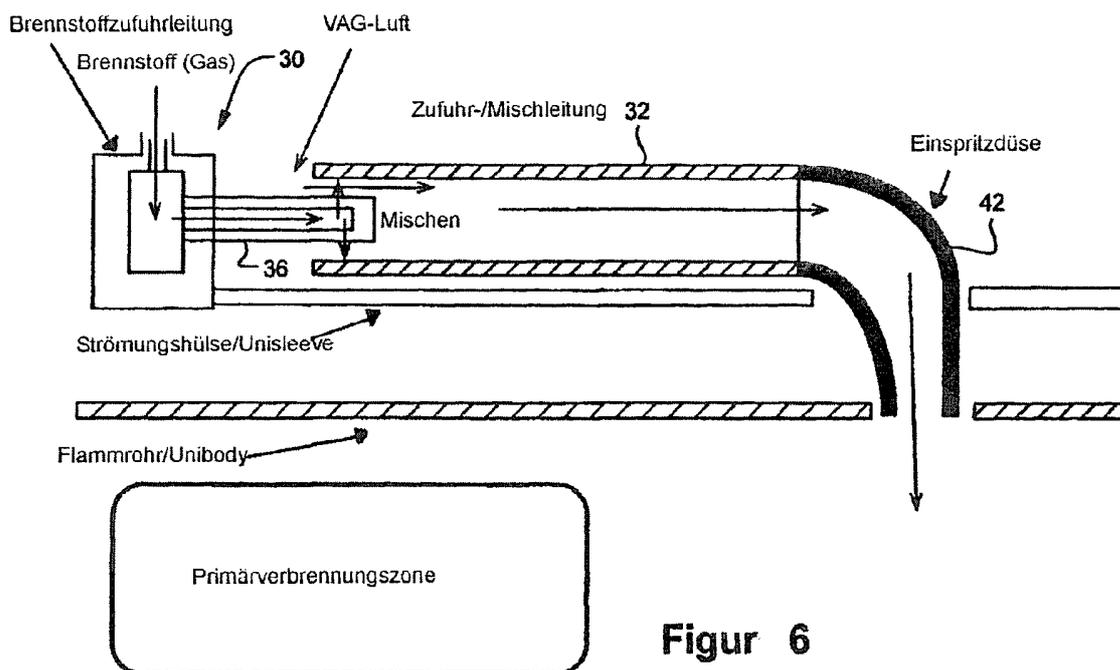


Figure 5



Figur 6