



(10) **DE 10 2011 054 745 B4** 2022.10.20

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2011 054 745.2**
(22) Anmeldetag: **24.10.2011**
(43) Offenlegungstag: **03.05.2012**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **20.10.2022**

(51) Int Cl.: **F02C 7/22 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
US, 12/914,537 **28.10.2010** **US**

(73) Patentinhaber:
General Electric Co., Schenectady, N.Y., US

(74) Vertreter:
**Rüger Abel Patent- und Rechtsanwälte, 73728
Esslingen, DE**

(72) Erfinder:
**Stoia, Lucas John, Greenville, S.C., US; Kegley,
Jonathan Hale, Greenville, S.C., US;
McConnaughay, Crystal McGee, Greenville,
South Carolina, 29615, US; Romig, Bryan Wesley,
Greenville, South Carolina, 29615, US**

(56) Ermittelte Stand der Technik:

US	3 147 594	A
US	2 629 225	A
US	4 201 046	A
US	2 690 648	A
US	3 623 668	A

(54) Bezeichnung: **Verteiler zur späten Magergemischeinspritzung**

(57) Hauptanspruch: Verteiler (70) für späte Magergemischeinspritzung, aufweisend:

eine mittige Düse (80) und eine erste und eine zweite Seitendüse (81, 82), die an um einen Behälter herum definierten Umfangsstellen positioniert sind;

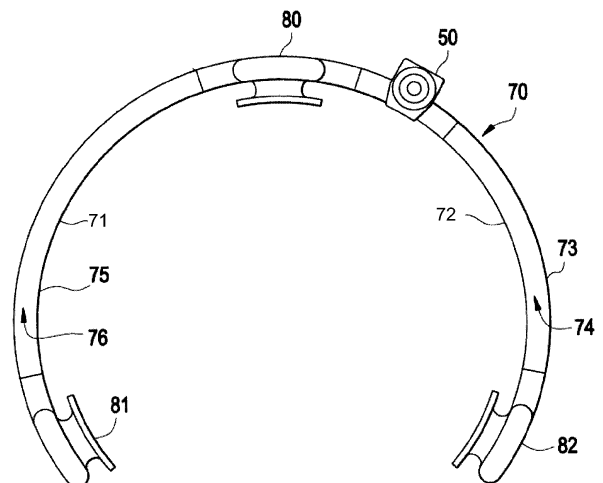
einen Verbinder (50);

einen ersten Schenkel (71), mit welchem der Verbinder (50) verbunden ist und der dafür ausgebildet ist, ein sich von der mittigen Düse (80) zu der ersten Seitendüse (81) dergestalt erstreckendes Rohr zu definieren, dass Brennstoff zwischen dem Verbinder (50), der mittigen Düse (80) und der ersten Seitendüse (81) übertragen werden kann; und

einen zweiten Schenkel (72), der dafür ausgebildet ist, ein sich von der mittigen Düse (80) zu der zweiten Seitendüse (82) dergestalt erstreckendes Rohr zu definieren, dass Brennstoff zwischen der mittigen Düse (80) und der zweiten Seitendüse (82) übertragen werden kann;

wobei die mittige Düse (80) und die erste und die zweite Seitendüse (81, 82) eingerichtet sind, um sich während einer Wärmeausdehnung des Behälters radial zu verschieben; dadurch gekennzeichnet, dass der erste und der zweite Schenkel (71, 72) eingerichtet sind, um sich durch Biegen oder Nachgeben um eine gemeinsame Achse, die

durch die mittige Düse (80) definiert ist, zu verformen, selbst wenn sich die mittige Düse (80) radial verschiebt.



Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

[0001] Der hier dargestellte Erfindungsgegenstand betrifft einen Verteiler für späte Magergemischeinspritzung.

[0002] In Gasturbinentriebwerken werden Gemische von Brennstoff und Gas in einem stromaufwärts vor einem Übergangsstück und einer Turbine angeordneten Brenner verbrannt, um Hochenergiefluide zu erzeugen, aus welchen mechanische Energie für die Erzeugung von Kraft und Elektrizität entzogen werden kann. Die Hochenergiefluide werden kontinuierlich weitergenutzt, bis keine signifikanten Energieerzeugungsgrade mehr erreicht werden können, wobei sie an diesem Punkt an die Atmosphäre ausgegeben werden. Dieses Abgas enthält oft während der Verbrennung erzeugte Schadstoffe, wie zum Beispiel Stickoxide (NOx) und Kohlenmonoxid (CO).

[0003] Es wurden bereits Anstrengungen zur Verringerung der durch die Verbrennungsprozesse erzeugten Schadstoffe unternommen, und diese beinhalten die Entwicklung der späten Magergemischeinspritzung. Späte Magergemischeinspritzung beinhaltet die Einspritzung von brennbaren Materialien in den Strom von Hochenergiefluiden an einer Stelle stromabwärts von der normalen Verbrennungszone in dem Brenner. Diese stromabwärts befindliche Stelle könnte als ein Abschnitt des Brennereinsatzes oder als ein Abschnitt des Übergangsstückes definiert sein. In jedem Falle erhöhen die an dieser Stelle eingespritzten brennbaren Materialien die Temperatur und die Energie der Hochenergiefluide und führen zu einem erhöhten Verbrauch von CO und nur zu einem geringen und bis keinem bedeutenden Anstieg von NOx für angemessene Werte eines Brennstoffstroms für späte Magergemischeinspritzung.

[0004] Um Brenner für späte Magergemischeinspritzung zu bauen oder derzeit arbeitende Brenner für einen Betrieb mit später Magergemischeinspritzung umzurüsten, war es bisher erforderlich, relativ komplexe Brennstoff- und/oder Gasleitungen zu verwenden und Löcher in Brennereinsätzen und/oder Übergangsstücken zu erzeugen, durch welche der Brennstoff für späte Magergemischeinspritzung eingespritzt werden kann. Es liegen aber erhebliche mechanische Probleme bei der Führung von Brennstoff in den heißen Verdichterauslasssammelraum und dessen Zuführung zu dem Brenner in einer effektiven, robusten und dauerhaften Weise vor.

[0005] US 4 201 046 A offenbart einen Verteiler für späte Magergemischeinspritzung, der die Merkmale des Oberbegriffs des unabhängigen Patentanspruchs 1 aufweist. Alle Düsen sind an einer Behälterwand starr befestigt und können sich bei einer Wärmeausdehnung oder -kontraktion der Behälterwand gemeinsam mit dieser bewegen, während die Schenkel, die die Rohrleitungen zwischen dem gemeinsamen Verbinder und der ersten und zweiten Seitendüse bilden, im Abstand zu der äußeren Behälterwand verlaufen.

terwand starr befestigt und können sich bei einer Wärmeausdehnung oder -kontraktion der Behälterwand gemeinsam mit dieser bewegen, während die Schenkel, die die Rohrleitungen zwischen dem gemeinsamen Verbinder und der ersten und zweiten Seitendüse bilden, im Abstand zu der äußeren Behälterwand verlaufen.

[0006] Weitere für späte Magergemischeinspritzung geeignete Verteiler, die einen Verbinder, eine mittige und zwei seitliche Düsen und Rohrleitungen, die zwischen dem Verbinder und den seitlichen Düsen angeschlossen sind, aufweisen, sind in US 3 623 668 A, US 2 629 225 A, US 2 690 648 A und US 3 147 594 A offenbart. In US 3 623 668 A, US 2 629 225 A und US 2 690 648 A sind die Düsen direkt an der Behälterwand befestigt, während in US 3 147 594 A die Düsen mittelbar über den Verteiler, die rohrförmigen Leitungen und Sicherungsbolzen befestigt sind, so dass die Düsen und der Behälter nicht gegenseitig fixiert sind.

Kurzbeschreibung der Erfindung

[0007] Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird ein Verteiler für späte Magergemischeinspritzung bereitgestellt, der aufweist: eine mittige Düse und erste und zweite Seitendüsen, die an um einen Behälter herum definierten Umfangsstellen positioniert sind, einen Verbinder, einen ersten Schenkel, mit welchem der Verbinder verbunden ist und der dafür ausgebildet ist, ein sich von der mittigen Düse zu der ersten Seitendüse dergestalt erstreckendes Rohr zu definieren, dass Brennstoff zwischen dem Verbinder, der mittigen Düse und der ersten Seitendüse übertragen werden kann, und einen zweiten Schenkel, der dafür ausgebildet ist, ein sich von der mittigen Düse zu der zweiten Seitendüse dergestalt erstreckendes Rohr zu definieren, dass Brennstoff zwischen der mittigen Düse und der ersten Seitendüse übertragen werden kann. Die mittige Düse und die erste und die zweite Seitendüse sind eingerichtet, um sich während einer Wärmeausdehnung des Behälters radial zu verschieben. Der erste und der zweite Schenkel sind eingerichtet, um sich durch Biegen oder Nachgeben um eine gemeinsame Achse, die durch die mittige Düse definiert ist, zu verformen, selbst wenn sich die mittige Düse radial verschiebt.

[0008] Diese und weitere Vorteile und Merkmale werden aus der nachstehenden Beschreibung in Verbindung mit den Zeichnungen deutlicher ersichtlich.

Figurenliste

[0009] Der als die Erfindung betrachtete Erfindungsgegenstand wird insbesondere in den Ansprüchen am Schluss der Patentschrift dargestellt und eindeutig beansprucht. Die vorstehenden und weiteren Auf-

gaben, Merkmale und Vorteile der Erfindung werden aus der nachstehenden detaillierten Beschreibung in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen ersichtlich, in welchen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht von Übergangsstücken eines Gasturbinenriebwerkes ist;

Fig. 2 eine Seitenansicht einer Durchtrittskomponente und von Zuführungskomponenten ist;

Fig. 3 eine axiale Ansicht von Düsen und einem Verteiler für eine Spätgemischeinspritzung ist;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht von einer der Düsen von **Fig. 3** ist;

Fig. 5 eine radiale Ansicht einer anderen von den Düsen von **Fig. 3** ist; und

Fig. 6 eine axiale Ansicht des Gasturbinenriebwerkes von **Fig. 1** ist.

[0010] Die detaillierte Beschreibung erläutert Ausführungsformen der Erfindung zusammen mit Vorteilen und Merkmalen im Rahmen eines Beispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0011] In **Fig. 1** ist eine Verteilerbaugruppe 10 für eine späte Magergemischeinspritzung beispielsweise zur Verwendung mit einem Gasturbinenriebwerk als eine relativ einfache Baugruppe zur Durchführung von späten Magergemischeinspritzungs-Operationen bereitgestellt, die in neue Brenner eingebaut oder in derzeit in Betrieb befindliche Brenner nachgerüstet werden kann. Es dürfte sich verstehen, dass das Gasturbinenriebwerk einen Brenner mit einem Brenneinsatz enthält, der zur Definition einer primären Verbrennungszone ausgebildet ist, in welcher primäre Verbrennungsoperationen durchgeführt werden, um Hochenergiefluide aus der Verbrennung von Brennstoff und/oder Gas zu erzeugen. Diese Hochenergiefluide werden dann in ein und durch ein Übergangsstück geleitet, das zu einer Turbine führt, in welcher mechanische Energie aus den Hochenergiefluiden entzogen werden kann. Zusätzlich wird Brennstoff für späte Magergemischeinspritzung in den Verbrennungseinsatz und/oder das Übergangsstück an einer Stelle eingespritzt, die stromabwärts von der Hauptverbrennungszone definiert ist. An dieser Stelle verbrennt der eingespritzte Brennstoff für späte Magergemischeinspritzung und erhöht dadurch die Temperatur und Energie der Hochenergiefluide.

[0012] Wie vorstehend beschrieben, kann der Brennstoff für späte Magergemischeinspritzung entweder in einen oder beide von dem Brenneinsatz oder dem Übergangsstück eingespritzt werden, um die auf die späte Magergemischeinspritzung bezogenen Auswirkungen zu erzielen. Jedoch wird für Zwe-

cke der Verdeutlichung und Abkürzung nachstehend nur die späte Magergemischeinspritzung in das Übergangsstück beschrieben. Es dürfte sich jedoch verstehen, dass die Beschreibung auf die Einspritzung in dem Brenneinsatz mit geringer oder keiner Modifikation anwendbar ist.

[0013] Gemäß Darstellung in **Fig. 1** ist die Verteilerbaugruppe 10 für späte Magergemischeinspritzung unmittelbar an einer Umhüllungskomponente 20 angeordnet. Die Umhüllungskomponente 20 grenzt eine Übergangsstückzone von einer Brennerzone eines Gasturbinenriebwerkes dergestalt ab, dass beispielsweise Verdichterauslassluft darin und um die Übergangsstückzone herum enthalten sein kann. Strömungshülsen 22 stehen in die hintere Richtung aus der Umhüllungskomponente 20 vor und liegen eng an Behältern, wie zum Beispiel den Übergangsstücken 23 an, die fluidführend mit den stromaufwärts von der Umhüllungskomponente 20 angeordneten Brennern verbunden sind, um dadurch die von den Verbrennungsoperationen erzeugten Hochenergiefluide aufzunehmen.

[0014] Zusammen mit der Verteilerbaugruppe 10 für späte Magergemischeinspritzung, die unmittelbar an der Umhüllungskomponente 20 angeordnet ist, sind mehrere Brennstoffleitungen 30 zum Transportieren von Brennstoff für späte Magergemischeinspritzung durch die Umhüllungskomponente 20 zu den Verdünnungslochstellen an jedem Übergangsstück 23 vorgesehen. Die Verdünnungslochstellen sind zwischen Verbindungsrandern jedes Übergangsstückes definiert.

[0015] Gemäß **Fig. 2** enthalten die mehreren Brennstoffleitungen 30 eine Durchtrittskomponente 31, die sich axial durch die Umhüllungskomponente 20 erstreckt, einen Teiler 33, welcher funktionsmäßig an einem Ende der Durchtrittskomponente 31 und der Zuführungskomponenten 36 angeordnet ist. Die Durchtrittskomponente 31 erstreckt sich axial durch die Umhüllungskomponente 20 mit Dichtungen, die um ihre Außenwände herum vorgesehen sind, um eine Leckage zu verhindern, und ist so ausgebildet, dass sie eine rohrförmige Leitung 32 definiert, entlang welcher der Brennstoff für späte Magergemischeinspritzung transportiert werden kann. Ein Ende 311 der Durchtrittskomponente 31 ist axial einstellbar, um vor Ort Anpassungen zu ermöglichen.

[0016] In vielen Fällen sind der Brenner und die Übergangsstücke 23 eines Gasturbinenriebwerkes mehrfach vorhanden, wobei die mehreren einzelnen Brenner und Übergangsstücke 23 um eine gemeinsame Längsachse wie zum Beispiel bei einer Ringbrennkammeranordnung gruppiert sind. Beispielsweise können gemäß Darstellung in den **Fig. 1** und **Fig. 6** zehn Brenner und zehn Übergangsstücke 23 in einer im Wesentlichen runden oder eiförmigen

Anordnung oder irgendeiner anderen regelmäßigen oder unregelmäßigen Anordnung angeordnet sein. In diesen Fällen kann jede Verteilerbaugruppe 10 für späte Magergemischeinspritzung verwendet werden, um den Brennstoff für späte Magergemischeinspritzung an Paare von Übergangsstücken 23 mit der in Umfangsrichtung zwischen benachbarten Übergangsstücken 23 angeordneten Durchtrittskomponente 31 zu liefern. Das heißt, das Ende 311 der Durchtrittskomponente 31 kann mit dem Teiler 33 verbunden sein, welcher wiederum mit den Zuführungskomponenten 36 verbunden ist. Gemäß weiteren Ausführungsformen ist die Anzahl der Brenner und Übergangsstücke 23 erhöht oder verringert und gemäß noch weiteren Ausführungsformen dürfte es sich verstehen, dass die Anzahl der Brenner und Übergangsstücke 23 nicht dieselbe sein muss.

[0017] Die Zuführungskomponenten 36 sind die am weitesten vorn liegenden von den mehreren Brennstoffleitungen 30 und bilden eine T-förmige Verbindung mit der Durchtrittskomponente 31. Die Zuführungskomponenten 36 sind mehrfach vorhanden, sind zur Definition von Zuführungsleitungen 37 geformt und dienen zum Transportieren des Brennstoffs für späte Magergemischeinspritzung durch die Zuführungsleitungen 37 durch den Teiler 33 zu benachbarten Verteilern 70 für späte Magergemischeinspritzung.

[0018] Gemäß weiteren Ausführungsformen dürfte es sich verstehen, dass mehr oder weniger Brenner und Übergangsstücke 23 angeordnet sein können und dass jede Verteilerbaugruppe 10 für späte Magergemischeinspritzung zu ein, zwei oder mehr Brennern und Übergangsstücken 23 zugeordnet vorgesehen sein kann und/oder mit einer oder mehreren anderen Verteilerbaugruppen für späte Magergemischeinspritzung verbunden sein kann. Wo eine 1:1-Beziehung vorgesehen ist, ist es jedoch erforderlich, dass eine höhere Anzahl von Durchdringungen der Umhüllungskomponente 20 als in Fällen von 1:2-Beziehungen vorhanden ist. Umgekehrt müssen für 1:4-Beziehungen die Zuführungskomponenten 36 relativ komplex sein, da einige Zuführungskomponenten 36 entlang relativ geringer Abstände angeordnet sind (zum Beispiel diejenigen, die zu benachbarten Übergangsstücken 23 führen), während andere entlang relativ großer Abstände angeordnet sind (zum Beispiel diejenigen, die zu distalen Übergangsstücken 23 führen). Dieses kann erfordern, dass die ersteren Zuführungskomponenten 36 mit einem Zuschlag versehen sind, sodass die Längen aller Zuführungskomponenten 36 im Wesentlichen ähnlich sind.

[0019] Ein T-förmiger Verbinder 50 kann an dem Ende der Zuführungskomponenten 36 dergestalt vorgesehen sein, dass die Zuführungskomponenten 36 Brennstoff für späte Magergemischeinspritzung

an die Verteiler 70 für späte Magergemischeinspritzung bei jedem Übergangsstück 23 liefern können.

[0020] Jedes Übergangsstück 23 kann so ausgebildet sein, dass es drei oder mehr Lochstellen definiert, wie zum Beispiel Verdünnungslochstellen, welche in Umfangsrichtung voneinander durch im Wesentlichen ähnliche Umfangsabstände oder in einigen Fällen nicht gleichmäßige Umfangsabstände getrennt sind. Somit kann die mit der Übergangszone eingeschlossene Verdichterauslassluft in die Übergangsstücke 23 eingespritzt werden.

[0021] Gemäß den **Fig. 3**, **Fig. 4** und **Fig. 5** können eine mittige Düse 80 und erste und zweite Seitendüsen 81, 82 dicht an einem speziellen Übergangsstück 23 an den Verdünnungslochstellen dieses Übergangsstück 23 angeordnet sein. Jede von den Düsen 80, 81 und 82 ist dafür ausgebildet, ein radiales Einspritzloch 103 (**Fig. 4**), durch welches Fluid (zum Beispiel die Verdichterauslassluft) in das Übergangsstück 23 eingespritzt wird, eine Ringkammer 101, die das radiale Einspritzloch 103 umgibt, und Brennstofflöcher 104 zu definieren, mittels welchen die Ringkammer 101 und die radialen Einspritzlöcher 103 fluidmäßig in Verbindung stehen. Jeder Verteiler 70 für späte Magergemischeinspritzung ist fluidführend mit der entsprechenden Zuführungskomponente 36 über den T-förmigen Verbinder 50 zur Aufnahme des Brennstoffs für späte Magergemischeinspritzung verbunden. Die Verteiler 70 für späte Magergemischeinspritzung sind ferner mit jeder von den Düsen 80, 81 und 82 zur Zuführung des Brennstoffs für späte Magergemischeinspritzung zu den entsprechenden Ringkammern 101 verbunden.

[0022] Bei diesem Aufbau verschiebt sich, wenn sich die Übergangsstücke 23 thermisch während des Turbinenbetriebs ausdehnen und zusammenziehen, die mittige Düse 80 (siehe **Fig. 3**) in der radialen Dimension zusammen mit der Wärmeausdehnung des Übergangsstückes 23. Gleichzeitig verformen sich die ersten und zweiten Schenkel 71, 72 des Verteilers 70 für späte Magergemischeinspritzung durch Biegen/Nachgeben um eine gemeinsame Achse, welche durch die mittige Düse 80 definiert ist, selbst wenn sich die mittige Düse 80 radial verschiebt.

[0023] Gemäß **Fig. 4**, welche insbesondere die zweite Seitendüse 82 veranschaulicht, enthält jede Düse 80, 81 und 82 ähnliche Merkmale, wie zum Beispiel ein Kopfende 100, einen Flecken 120 und einen Hals 130. Das Kopfende 100 ist so ausgebildet, dass es eine Ringkammer 101 ausbildet, die den Brennstoff für späte Magergemischeinspritzung von dem entsprechenden einen oder beiden von den ersten und zweiten Schenkeln 71, 72 des Verteilers 70 für späte Magergemischeinspritzung aufnimmt, einen radial äußeren Abschnitt 102 eines radialen Ein-

spritzloches 103, durch welches die Verdichterauslassluft in das Übergangsstück eingespritzt wird, und Brennstofflöcher 104, durch welche die Ringkammer 101 und das radiale Einspritzloch 103 fluidmäßig miteinander in Verbindung stehen.

[0024] Gemäß Darstellung in den **Fig. 4** und **Fig. 5** enthält das Kopfende 100 ferner integrierte Vorsprünge, mit welchen die ersten und zweiten Schenkel 71, 72 verbunden sind. Die mittige Düse 80 enthält daher zwei derartige Vorsprünge, einen auf jeder Seite des Kopfendes 100. In ähnlicher Weise enthalten die erste und die zweite Düse 81, 82 jeweils nur einen derartigen Vorsprung auf nur einer Seite ihres entsprechenden Kopfendes 100. Die Verbindungen zwischen den Vorsprüngen und den ersten und zweiten Schenkeln 71, 72 können beispielsweise durch Verschweißung (zum Beispiel Stumpfschweißen) erreicht werden.

[0025] Der Flecken 120 ist dicht an dem Körper des Übergangsstücks 23 angebracht und ist so ausgebildet, dass er einen radial inneren Abschnitt 105 des radialen Einspritzloches 103 definiert. Der Hals 130 ist lagernd zwischen dem Flecken 120 und dem Kopfende 100 angeordnet. Somit ist der Hals 130 so ausgebildet, dass er einen radialen Zwischenabschnitt 106 des radialen Einspritzloches 103 definiert, mittels welchem der radial äußere Abschnitt 102 und der radial innere Abschnitt 105 des radialen Einspritzloches 103 fluidmäßig miteinander in Verbindung stehen.

[0026] Die Brennstofflöcher 104 können in einer ringförmigen Gruppierung um das radiale Einspritzloch 103 herum definiert sein. Diese ringförmige Gruppierung kann kreisrund oder oval, flach/eben oder gestaffelt sein, wobei die Brennstofflöcher 104 im Wesentlichen gleichmäßig voneinander oder ungleichmäßig voneinander im Abstand angeordnet sind. Dort, wo die Brennstofflöcher 104 nicht gleichmäßig voneinander getrennt sind, können die Brennstofflöcher 104 durch sich wiederholend variierte Intervalle getrennt sein oder in einer lokalen Umfangsstelle konzentriert sein.

[0027] Während die Verdichterauslassluft in das Übergangsstück 23 eingespritzt wird, hat eine Strömungsstärke oder ein Impuls des Luftstroms die Tendenz, den Strom des Brennstoffs für späte Magergemischeinspritzung durch die Brennstofflöcher 104 mitzureißen. Auf diese Weise können die Verdichterauslassluft und der Brennstoff für späte Magergemischeinspritzung im Wesentlichen mit dem heißen Gasstrom durch das Übergangsstück 23 gemäß Darstellung in **Fig. 4** vermischt werden. Ferner kann ein ständiger Strom des Brennstoffs 104 für späte Magergemischeinspritzung aufrechterhalten oder anderweitig so gesteuert werden, dass späte Mager-

gemischeinspritzungs-Operationen mit relativ hohen Steuerungsgraden durchgeführt werden können.

[0028] Die in dem Übergangsstück 23 ausgebildeten Verdünnungslöcher können in einer axialen Richtung von dem Rand des Übergangsstückes 23 ausgearbeitet werden, um eine Aussparung zu erzeugen. Der Flecken 120 ist so ausgebildet, dass er eng in dieser Aussparung sitzt. Für diesen Zweck ist der Flecken 120 ein im Wesentlichen ebenes Element, das mit dem Hals 130 mit einer Dicke im Wesentlichen gleich der des Übergangsstückes 23 verbunden ist.

[0029] Der Flecken 120 hat einen im Wesentlichen geraden ersten Rand 122, im Wesentlichen gerade Seitenränder 123 und einen gebogenen Rand 124. Die Seitenränder 123 und der gebogene Rand 124 stehen eng mit den entsprechenden Rändern der Aussparung in Verbindung. Zusätzlich ist der Flecken 120 mit einer Kontur 125 versehen, die im Wesentlichen ähnlich wie eine entsprechende Kontur des Übergangsstückes 23 dergestalt ist, dass der Flecken 120 und das Übergangsstück 23 einen im Wesentlichen ringförmigen kombinierten Körper ausbilden, durch welchen der heiße Gasstrom wandert.

[0030] Der Flecken 120 kann an dem Übergangsstück 23 beispielsweise durch Verschweißung (zum Beispiel Stumpfschweißen) dicht angebracht sein, sodass der Eintritt von Verdichterauslassluft in das Übergangsstück 23 zwischen den Rändern des Übergangsstückes 23 und den entsprechenden Rändern des Fleckens 120 verhindert wird. In alternativen Ausführungsformen kann der Flecken 120 auch mittels bestimmter Kleber und/oder zusätzlicher Strukturunterstützungen abgedichtet sein. Als Ergebnis der Abdichtung zwischen Flecken 120 und dem Übergangsstück 23 ist der Flecken 120 in einem Stück mit dem Übergangsstück 23 verbunden, und somit bleibt während der Wärmeausdehnung und Zusammenziehung des Übergangsstückes 23 der Flecken 120 dicht mit dem Übergangsstück 23 an der Stelle der Verdünnungslöcher verbunden. Somit werden mit der thermischen Verformung induzierte Spannungen im Wesentlichen in den ersten und zweiten Schenkeln 71, 72 des Verteilers 70 für späte Magergemischeinspritzung begrenzt und eine Belastung verhindert.

[0031] Der erste Schenkel 71 enthält eine rohrförmige Seitenwand 75, die zur Definition der rohrförmigen Leitung 76 ausgebildet ist, durch welche Brennstoff für späte Magergemischeinspritzung aus dem Verbinder 50 der mittigen Düse 80 und der ersten Seitendüse 81 zugeführt wird. Ebenso enthält der zweite Schenkel 72 eine rohrförmige Seitenwand 73, die zur Definition der rohrförmigen Leitung 74 ausgebildet ist, durch welche Brennstoff für späte

Magergemischeinspritzung aus der mittigen Düse 80 der zweiten Seitendüse 82 zugeführt wird.

[0032] Der erste und zweite Schenkel 71, 72 haben jeweils eine Umfangskrümmung, die im Wesentlichen der Umfangskrümmung des entsprechenden Übergangsstückes 23 entspricht. Die ersten und zweiten Schenkel 71, 72 können ferner Krümmungen in den radialen und axialen Abmessungen sowie zur Berücksichtigung des möglichen Vorhandenseins anderer Gasturbinentriebwerkskomponenten und zum Erhöhen oder Verringern der strukturellen Steifigkeit des Verteilers 70 für späte Magergemischeinspritzung haben. Im Wesentlichen sind jedoch die ersten und zweiten Schenkel 71, 72 dafür ausgestaltet, sich durch Biegen/Nachgeben um die mittige Düse 80 und die ersten und zweiten Seitendüsen 81, 82 zu verformen, selbst wenn sich die mittige Düse 80 und die ersten und zweiten Seitendüsen 81, 82 radial während der Wärmeausdehnung und Zusammenziehung des Übergangsstückes 23 verschieben.

[0033] Gemäß Aspekten der vorliegenden Erfindung erfährt der dem Verteiler 70 für späte Magergemischeinspritzung über den Verbinder 50 zugeführte Brennstoff für späte Magergemischeinspritzung einen Druckabfall über eine Vorblende die den Brennstoff für späte Magergemischeinspritzung an jedes von den Verdünnungslöchern über die Düsen 80, 81 und 82 verteilt. Der relativ hohe Impuls der Verdichterauslassluft reißt den Brennstoff für späte Magergemischeinspritzung mit sich und treibt ihn in den heißen Gasstrom der Kernverbrennung. Dabei wird die thermische Verformung ohne Entwicklung einer relativ hohen Belastung aufgenommen. Im Allgemeinen hat der Verbrennungseinsatz oder das Übergangsstück 23 eine erheblich höhere Temperatur als der Verteiler 70 für späte Magergemischeinspritzung und möchte daher, radial in Bezug auf seine eigene Mittellinie stärker als der Verteiler 70 für späte Magergemischeinspritzung zunehmen. Da jedoch der Verteiler 70 für späte Magergemischeinspritzung die gebogene Rohrführung der ersten und zweiten Schenkel 71, 72 enthält, biegt sich die gebogene Rohrführung einfach zur Aufnahme des verformten Brennereinsatzes oder des Übergangsstückes 23.

[0034] Obwohl die Erfindung detailliert in Verbindung mit nur einer eingeschränkten Anzahl von Ausführungsformen beschrieben wurde, dürfte es sich ohne Weiteres verstehen, dass die Erfindung nicht auf derartige offengelegte Ausführungsformen beschränkt ist. Stattdessen kann die Erfindung modifiziert werden, sodass sie eine beliebige Anzahl von Varianten, Änderungen, Ersetzungen oder äquivalenten Anordnungen, die bisher nicht beschrieben wurden, enthält, die aber dem Erfindungsgedanken und Schutzzumfang der Erfindung entsprechen.

Zusätzlich dürfte es sich, obwohl verschiedene Ausführungsformen der Erfindung beschrieben wurden, verstehen, dass Aspekte der Erfindung nur einige von den beschriebenen Ausführungsformen enthalten können. Demzufolge ist die Erfindung nicht als durch die vorstehende Beschreibung eingeschränkt zu betrachten, sondern ist nur durch den Schutzzumfang der beigefügten Ansprüche beschränkt.

[0035] Es wird ein Verteiler für späte Magergemischeinspritzung bereitgestellt, der eine mittige Düse 80 und erste und zweite Seitendüsen 81, 82, die an um einen Behälter herum definierten Umfangsstellen positioniert sind, einen Verbinder 50, einen ersten Schenkel 71, mit welchem der Verbinder 50 verbunden ist, der dafür ausgebildet ist, ein sich von der mittigen Düse 80 zu der ersten Seitendüse 81 dergestalt erstreckendes Rohr zu definieren, dass Brennstoff zwischen dem Verbinder 50, der mittigen Düse 80 und der ersten Seitendüse 81 übertragen werden kann, und einen zweiten Schenkel 72 aufweist, der dafür ausgebildet ist, ein sich von der mittigen Düse 82 zu der zweiten Seitendüse 82 dergestalt erstreckendes Rohr zu definieren, dass Brennstoff zwischen der mittigen Düse 80 und der zweiten Seitendüse 82 übertragen werden kann.

Bezugszeichenliste

10	Verteilerbaugruppe für späte Magergemischeinspritzung
20	Umhüllungskomponente
22	Strömungshülse
23	Übergangsstück
30	Brennstoffleitung
31	Durchtrittskomponente
311	Ende
32	rohrförmige Leitung
33	Teiler
36	Zuführungskomponente
47	Zuführungsleitung
50	Verbinder
70	Verteiler für späte Magergemischeinspritzung
71, 72	erste und zweite Schenkel
73, 75	rohrförmige Seitenwand
74, 76	rohrförmige Leitung
80	mittige Düse
81, 82	erste und zweite Seitendüsen
100	Kopfende
101	Ringkammer

102	radial äußerer Abschnitt
103	radiales Einspritzloch
104	Brennstoffloch
105	radial innerer Abschnitt
106	radialer Zwischenabschnitt
120	Flecken
122	erster Rand
123	Seitenränder
124	gebogener Rand
125	Kontur
130	Hals

Patentansprüche

1. Verteiler (70) für späte Magergemischeinspritzung, aufweisend:

eine mittige Düse (80) und eine erste und eine zweite Seitendüse (81, 82), die an um einen Behälter herum definierten Umfangsstellen positioniert sind;

einen Verbinder (50);

einen ersten Schenkel (71), mit welchem der Verbinder (50) verbunden ist und der dafür ausgebildet ist, ein sich von der mittigen Düse (80) zu der ersten Seitendüse (81) dergestalt erstreckendes Rohr zu definieren, dass Brennstoff zwischen dem Verbinder (50), der mittigen Düse (80) und der ersten Seitendüse (81) übertragen werden kann; und

einen zweiten Schenkel (72), der dafür ausgebildet ist, ein sich von der mittigen Düse (80) zu der zweiten Seitendüse (82) dergestalt erstreckendes Rohr zu definieren, dass Brennstoff zwischen der mittigen Düse (80) und der zweiten Seitendüse (82) übertragen werden kann;

wobei die mittige Düse (80) und die erste und die zweite Seitendüse (81, 82) eingerichtet sind, um sich während einer Wärmeausdehnung des Behälters radial zu verschieben; **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste und der zweite Schenkel (71, 72) eingerichtet sind, um sich durch Biegen oder Nachgeben um eine gemeinsame Achse, die durch die mittige Düse (80) definiert ist, zu verformen, selbst wenn sich die mittige Düse (80) radial verschiebt.

2. Verteiler (70) für späte Magergemischeinspritzung nach Anspruch 1, wobei die mittige Düse (80) und die ersten und zweiten Seitendüsen (81, 82) in gleichmäßigem Abstand angeordnet sind.

3. Verteiler (70) für späte Magergemischeinspritzung nach Anspruch 1, wobei die mittige Düse (80) und die ersten und zweiten Seitendüsen (81, 82) in nicht-gleichmäßigem Abstand angeordnet sind.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

FIG. 1

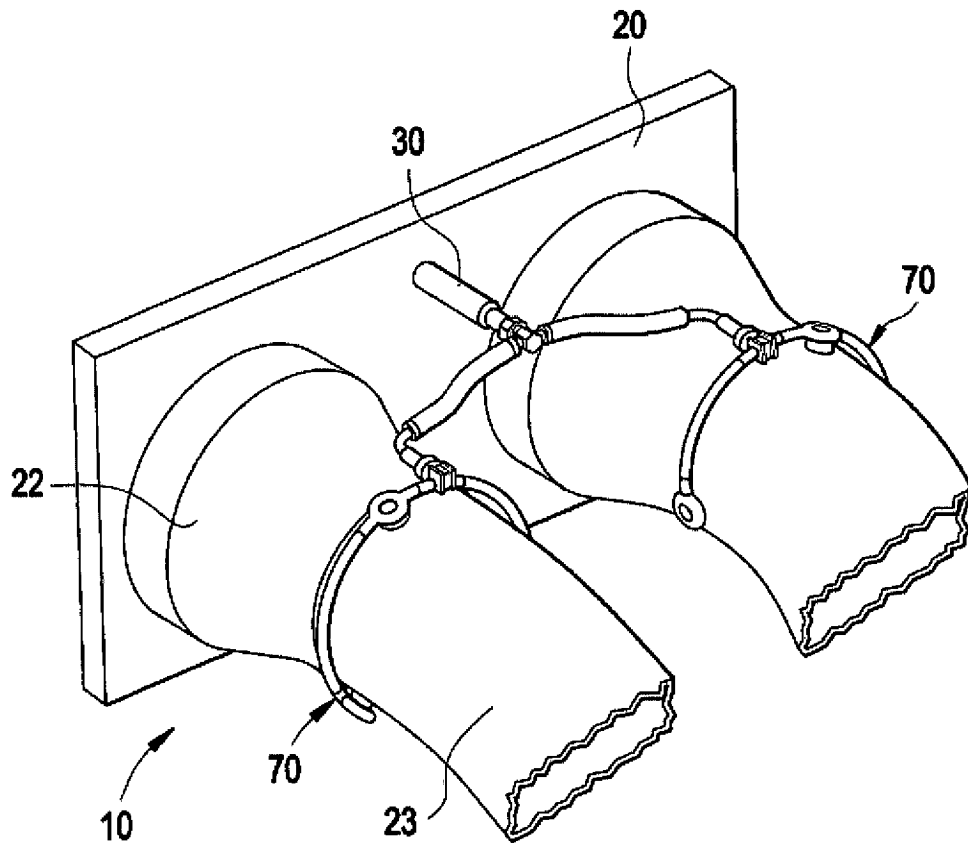


FIG. 2

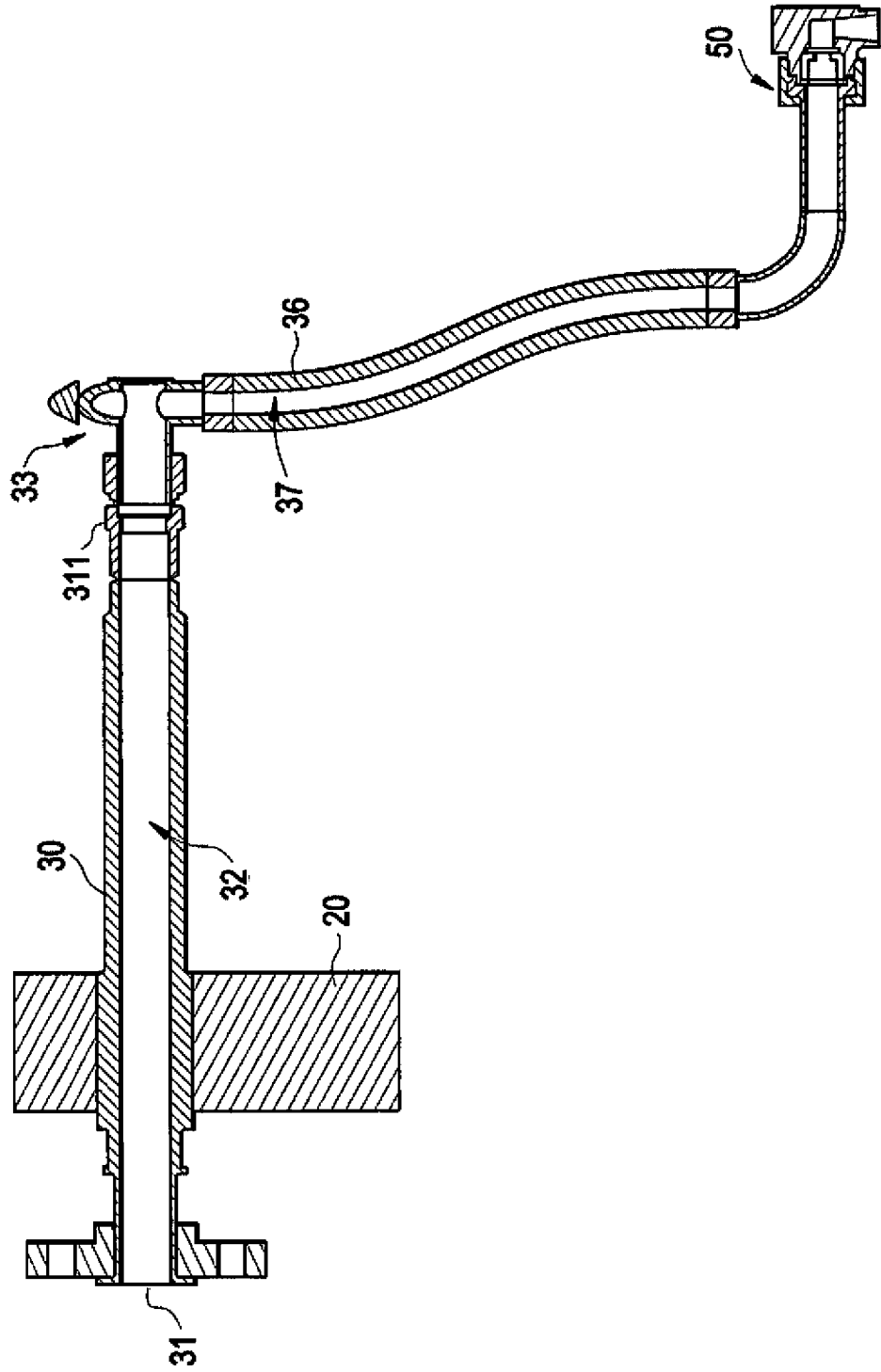


FIG. 3

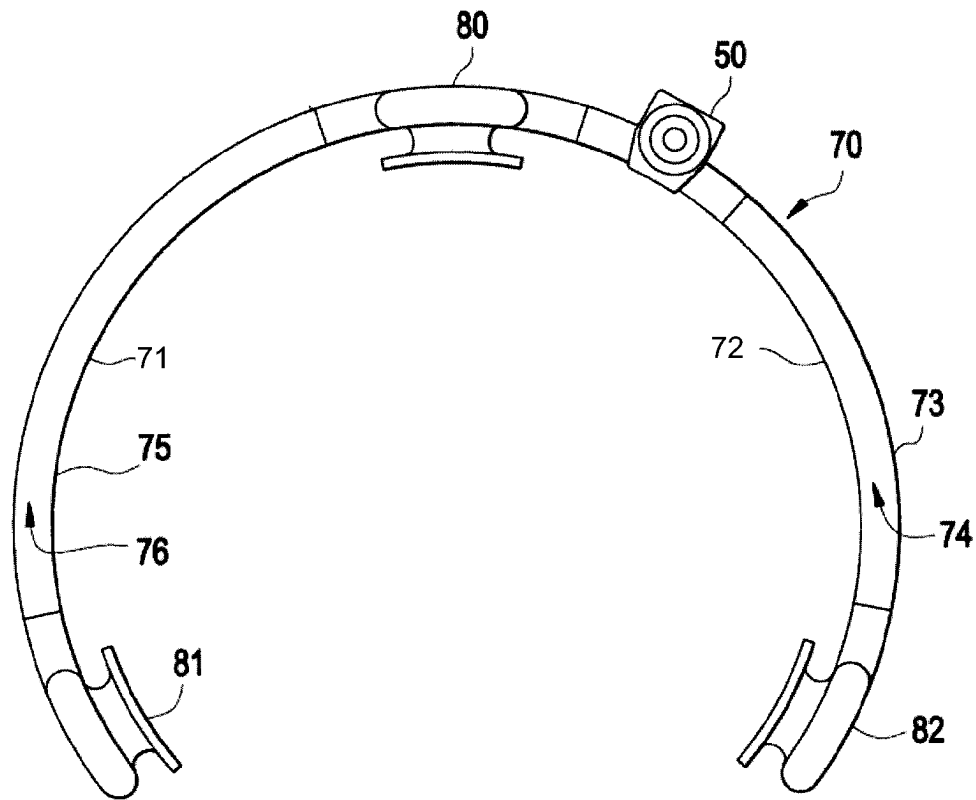


FIG. 4

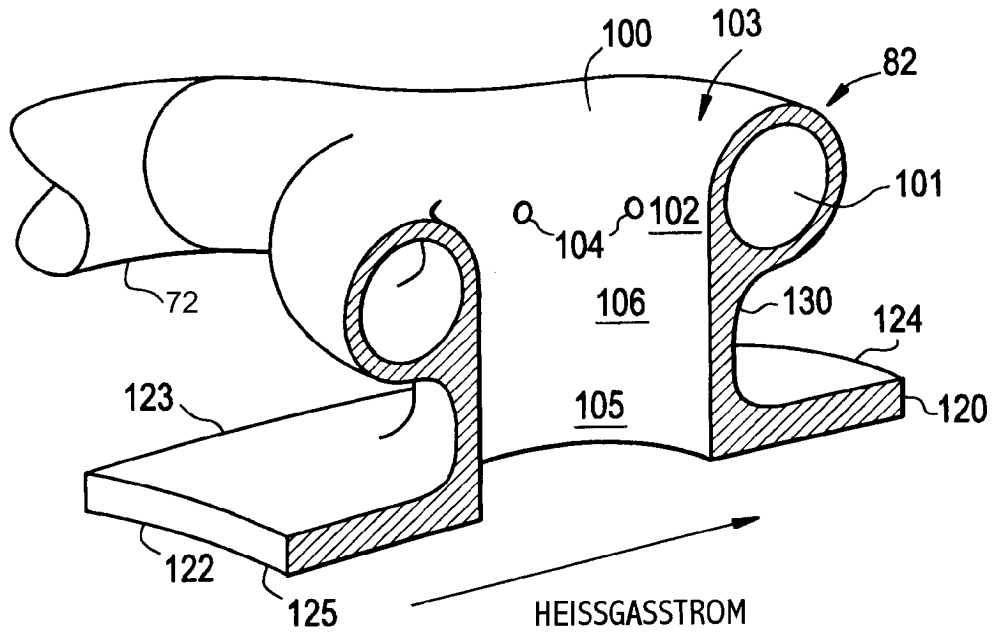


FIG. 5

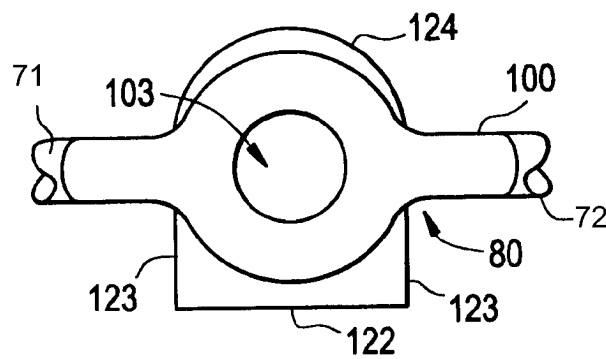


FIG. 6

