(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 702 550 A2**

(51) Int. Cl.: ***F23R 3/60*** *(2006.01)*
F23R 3/34 *(2006.01)*

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 00009/11

(22) Anmeldedatum: 03.01.2011

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.07.2011

(30) Priorität: 05.01.2010 US 12/652,181

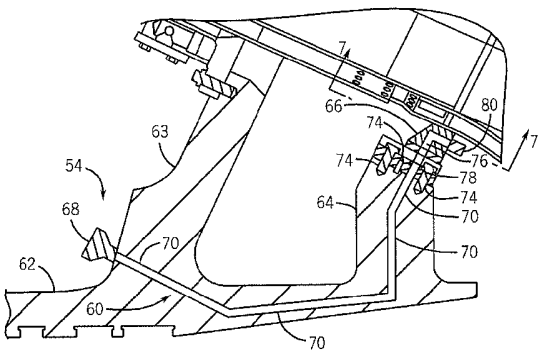
(71) Anmelder:
General Electric Company, 1 River Road
Schenectady, New York 12345 (US)

(72) Erfinder:
Jonathan Dwight Berry,
Greenville, South Carolina 29602 (US)

(74) Vertreter:
R. A. Egli & Co. Patentanwälte, Horneggstrasse 4
8008 Zürich (CH)

(54) Halterung für Brennkammerübergangsstück mit integriertem Brennstoffkanal.

(57) Es sind Systeme zur Zuführung von Brennstoff zu sekundären Verbrennungszonen in Gasturbinen geschaffen. In einer Ausführungsform enthält ein System eine Übergangsstücktragstruktur (63), die sich von einem Verdichtergehäuse (62) aus erstreckt und eingerichtet ist, um ein Brennkammerübergangsstück einer Gasturbine zu tragen. Ein Brennstoffkanal (70, 76) ist bei der Tragstruktur (63) integriert.



Beschreibung

Hintergrund zu der Erfindung

[0001] Der hierin offenbarte Gegenstand betrifft Brennstoffzuführsysteme für Gasturbinen und insbesondere Brennstoffzuführsysteme, die verwendet werden können, um Brennstoff zu sekundären Verbrennungssystemen in Gasturbinen zu liefern.

[0002] Allgemein verbrennen Gasturbinen ein Gemisch aus komprimierter Luft und Brennstoff, um heisse Verbrennungsgase zu erzeugen. Wenn höhere Anteile von komprimierter Luft und Brennstoff verbrannt werden, kann die Gasturbineneffizienz steigen. Jedoch können auch die Verbrennungstemperaturen steigen, und bei höheren Temperaturen können Verbindungen, wie beispielsweise Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid (die gemeinsam als Stickoxide NOx bezeichnet werden), gebildet werden, die gesetzlichen Regelungen unterliegen. Demgemäss kann es erwünscht sein, wenigstens einen Anteil des Brennstoffs stromabwärts von der primären Reaktionszone einzuspritzen, was es ermöglichen kann, dass zusätzlicher Brennstoff verbrannt wird, ohne die gesamte Temperatur wesentlich zu erhöhen. Jedoch kann es schwierig sein, Brennstoff zu Bereichen stromabwärts von der primären Reaktionszone zu liefern.

Kurze Beschreibung der Erfindung

[0003] Bestimmte Ausführungsformen entsprechend dem Schutzumfang der ursprünglich beanspruchten Erfindung sind nachstehend kurz beschrieben. Diese Ausführungsformen sind nicht dazu gedacht, den Schutzumfang der beanspruchten Erfindung zu beschränken, so dass diese Ausführungsformen vielmehr lediglich eine Kurzbeschreibung möglicher Formen der Erfindung liefern sollen. In der Tat kann die Erfindung vielfältige Formen einnehmen, die den nachstehend angegebenen Ausführungsformen ähnlich sein oder sich von diesen unterscheiden können.

[0004] In einer ersten Ausführungsform enthält ein System eine Halterung zur Befestigung eines Brennkammerübergangsstücks in einer Gasturbine und einen bei der Halterung integrierten Brennstoffkanal.

[0005] In einer zweiten Ausführungsform enthält ein System eine Übergangsstücktragstruktur, die sich von einem Verdichtergehäuse erstreckt und eingerichtet ist, um ein Brennkammerübergangsstück einer Gasturbine zu tragen. Das System enthält ferner einen bei der Übergangsstücktragstruktur integrierten Brennstoffkanal.

[0006] In einer dritten Ausführungsform enthält ein System eine Brennkammer, die eingerichtet ist, um eine primäre Brennstoffquelle in einer primären Reaktionszone zu verbrennen und eine sekundäre Brennstoffquelle in einer sekundären Reaktionszone stromabwärts von der ersten Reaktionszone zu verbrennen. Das System enthält ferner einen primären Brennstoffinjektor, der eingerichtet ist, um die primäre Brennstoffquelle in die primäre Reaktionszone zu injizieren, einen sekundären Brennstoffinjektor, der eingerichtet ist, um die sekundäre Brennstoffquelle in die sekundäre Reaktionszone zu injizieren, eine Übergangsstücktragstruktur, die eingerichtet ist, um ein Brennkammerübergangsstück zu tragen, das die Brennkammer mit einer Gasturbine verbindet, eine Halterung zur Befestigung des Brennkammerübergangsstücks an der Übergangsstücktragstruktur und einen Brennstoffkanal, der bei der Halterung integriert und eingerichtet ist, um die sekundäre Brennstoffquelle zu der sekundären Brennstoffeinspritzeinrichtung zu leiten.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0007] Diese und weitere Merkmale, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden besser verstanden, wenn die folgende detaillierte Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen gelesen wird, in denen gleiche Bezugszeichen gleiche Teile in allen Zeichnungen bezeichnen, in denen zeigen:

[0008] Fig. 1 ein schematisiertes Blockdiagramm einer Ausführungsform einer Gasturbine, die ein Brennstoffzuführsystem für eine sekundäre Verbrennung verwenden kann;

[0009] Fig. 2 eine Schnittansicht einer Ausführungsform der Gasturbine nach Fig. 1, geschnitten entlang der Längsachse;

[0010] Fig. 3 eine Querschnittsansicht eines Teils der Gasturbine nach Fig. 2, die innerhalb der Linie 3-3 dargestellt ist und eine Ausführungsform der Brennkammer und des Brennstoffzuführsystems zeigt;

[0011] Fig. 4 eine Querschnittsansicht eines Teils der Gasturbine nach Fig. 3, die innerhalb der Linie 4-4 dargestellt ist und eine Ausführungsform des Brennstoffzuführsystems zeigt;

[0012] Fig. 5 eine Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform eines Brennstoffzuführsystems, das in der Gasturbine nach Fig. 1 eingesetzt werden kann;

[0013] Fig. 6 eine Perspektivansicht von unten auf das Brennstoffzuführsystem nach Fig. 5, dargestellt entlang der Linie 6-6; und

[0014] Fig. 7 eine Perspektivansicht von unten auf das Brennstoffzuführsystem nach Fig. 4, dargestellt entlang der Linie 7-7.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0015] Eine oder mehrere spezielle Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind nachstehend beschrieben. In dem Bestreben, eine knappe und präzise Beschreibung dieser Ausführungsformen zu liefern, können alle Merkmale einer tatsächlichen Realisierung gegebenenfalls nicht in der Beschreibung beschrieben sein. Es sollte verstanden werden, dass bei der Entwicklung einer jeden derartigen tatsächlichen Realisierung, wie in jedem Entwicklungs- oder Entwurfsprojekt, zahlreiche realisierungsspezifische Entscheidungen getroffen werden müssen, um spezielle Ziele der Entwickler, wie beispielsweise das Einhalten systembezogener und unternehmensbezogener Randbedingungen, zu erreichen, die von einer Realisierung zur anderen variieren können. Ausserdem sollte verstanden werden, dass ein derartiger Entwicklungsaufwand zwar komplex und zeitaufwendig sein kann, für Fachleute auf dem Gebiet, die den Vorteil dieser Offenbarung haben, nichtsdestoweniger ein routinemässiges Unterfangen bei der Auslegung, Erzeugung und Herstellung darstellen würde.

[0016] Wenn Elemente verschiedener Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung eingeführt werden, sollen die Artikel «ein», «eine», «der», «die» und «das» bedeuten, dass ein oder mehrere der Elemente vorhanden sind. Die Ausdrücke «aufweisen», «enthalten» und «haben» sind im Sinne von «einschliesslich» gedacht und sollen bedeuten, dass es ausser den gelisteten Elementen weitere Elemente geben kann.

[0017] Die vorliegende Offenbarung ist auf Brennstoffzuführsysteme gerichtet, die gestaltet sind, um Brennstoff zu sekundären Reaktionszonen in Gasturbinenmaschinen bzw. -triebwerken zu liefern. Allgemein können Gasturbinen eine primäre Reaktionszone enthalten, die Brennstoff und komprimierte Luft verbrennt, um heisse Verbrennungsgase zu erzeugen. Die heissen Verbrennungsgase können anschliessend stromabwärts zu einer sekundären Reaktionszone strömen, wo zusätzlicher Brennstoff zugeführt werden kann, um eine weitere Verbrennung zu unterstützen. Die primäre Reaktionszone kann sich in der Nähe des Kopfendes (z.B. des stromaufwärtigen Bereiches) der Brennkammer befinden, so dass folglich der Brennstoff zu der primären Reaktionszone durch Brennstoffdüsen zugeführt werden kann, die sich von dem Kopfende aus in die Brennkammer hinein erstrecken. Die sekundäre Reaktionszone kann stromabwärts und weiter weg von dem Kopfende in einem Abschnitt der Brennkammer angeordnet sein, der sich innerhalb des Gasturbinengehäuses befindet. Demgemäss kann Brennstoff für die sekundäre Reaktionszone durch Bereiche geleitet werden, die innerhalb des Gasturbinengehäuses enthalten sind.

[0018] Der Bereich innerhalb des Gasturbinengehäuses kann während des Betriebs Schwingungen ausgesetzt sein, und zu ihm kann während eines anfänglichen Einbaus und/oder während einer Instandhaltungsmassnahme Zugang geschaffen werden, um Komponenten der Gasturbine zu montieren, auszutauschen und/oder aufzurüsten. Um eine Behinderung des Zugangs zu Gasturbinenkomponenten in der Gasturbine zu vermeiden, kann es erwünscht sein, Brennstoffzuführkanäle für die sekundäre Reaktionszone in existierende Komponenten der Gasturbine zu integrieren. Z.B. können die Brennstoffkanäle in die Befestigungsstruktur und/oder die Halterung für das Übergangsstück der Gasturbine integriert werden. Die Integration der Brennstoffkanäle bei existierenden Komponenten kann eine stabile Befestigungsumgebung für die Brennstoffkanäle ergeben, die Schwingungen reduzieren kann. Ferner kann die Integration von Brennstoffkanälen bei existierenden Komponenten ermöglichen, dass die Brennstoffkanäle in Bereichen montiert werden können, die den Zugang zu Gasturbinenkomponenten im Inneren des Gehäuses nicht behindern.

[0019] Fig. 1 zeigt ein Blockdiagramm eines beispielhaften Systems 10, das eine Gasturbine 12 enthält, die integrierte Brennstoffzuführsysteme enthalten kann. In bestimmten Ausführungsformen kann das System 10 ein Flugzeug, ein Wasserfahrzeug, eine Lokomotive, ein Energieerzeugungssystem oder Kombinationen von diesen enthalten. Die veranschaulichte Gasturbine 12 enthält einen Lufteinlassabschnitt 16, einen Verdichter 18, einen Brennkammerabschnitt 20, eine Turbine 22 und einen Auslass- bzw. Abgasabschnitt 24. Die Turbine 22 ist über eine Welle 26 mit dem Verdichter 18 gekoppelt.

[0020] Wie durch die Pfeile angezeigt, kann Luft in die Gasturbine 12 durch den Einlassabschnitt 16 eintreten und in den Verdichter 18 strömen, der die Luft vor dem Eintritt in den Brennkammerabschnitt 20 verdichtet. Der veranschaulichte Brennkammerabschnitt 20 enthält ein Brennkammergehäuse 28, das konzentrisch oder ringförmig um die Welle 26 herum zwischen dem Verdichter 18 und der Turbine 22 angeordnet ist. Die komprimierte Luft aus dem Verdichter 18 tritt in die Brennkammern 30 ein, wobei die komprimierte Luft in den Brennkammern 30 sich mit einem Brennstoff vermischen und verbrennen kann, um die Turbine 22 anzutreiben. Aus dem Brennkammerabschnitt 20 strömen die heissen Verbrennungsgase durch die Turbine 22, wodurch der Verdichter 18 über die Welle 26 angetrieben wird. Z.B. können die Verbrennungsgase Antriebskräfte auf Turbinenrotorschaufein in der Turbine 22 ausüben, um die Welle 26 zu drehen. Nachdem sie die Turbine 22 durchströmt haben, können die heissen Verbrennungsgase durch den Abgasabschnitt 24 aus der Gasturbine 12 austreten.

[0021] Fig. 2 zeigt eine im Querschnitt dargestellte Seitenansicht einer Ausführungsform der Gasturbine 12 nach Fig. 1, geschnitten entlang einer Längsachse 29. Die Gasturbine 12 enthält eine oder mehrere Brennstoffdüsen 32, die im Inneren des Brennkammerabschnitts 20 angeordnet sind. In manchen Ausführungsformen kann die Gasturbine 12 mehrere Brennkammern 30 enthalten, die in einer kreisringförmigen Anordnung angeordnet sind. Ferner kann jede Brennkammer 30 mehrere Brennstoffdüsen 32 enthalten, die an dem Kopfende jeder Brennkammer 30 oder in der Nähe des Kopfendes in einer ringförmigen oder sonstigen Anordnung angebracht sind.

[0022] Wie vorstehend im Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben, kann Luft in die Gasturbine 12 durch den Lufteinlassabschnitt 16 eintreten und durch den Verdichter 18 verdichtet werden. Die verdichtete Luft von dem Verdichter 18 kann anschliessend in den Brennkammerabschnitt 20 eingeleitet werden, worin die verdichtete Luft mit einem Brennstoff ver-

mischt werden kann. Z.B. können die Brennstoffdüsen 32 ein Brennstoff-Luft-Gemisch in die Brennkammern 30 in einem für optimale Verbrennung, Emissionen, optimalen Brennstoffverbrauch und optimale Ausgangsleistung geeigneten Verhältnis einspritzen.

[0023] Jede Brennkammer 30 kann ein primäres Verbrennungssystem 34 und ein sekundäres Verbrennungssystem 36 enthalten. Im Allgemeinen können die Brennstoffdüsen 32 einen Teil des primären Verbrennungssystems 34 bilden. In dem primären Verbrennungssystem 34 kann das Brennstoff-Luft-Gemisch verbrennen, um heisse, unter Druck stehende Verbrennungsgase zu erzeugen. Die Verbrennungsgase können anschliessend in das sekundäre Verbrennungssystem 36 eintreten, worin zusätzlicher Brennstoff eingespritzt werden kann, um das Brennstoff-Luft-Gemisch weiter zu verbrennen. Von dem sekundären Verbrennungssystem 36 aus können die unter Druck stehenden heissen Verbrennungsgase aus dem Brennkammerabschnitt 20 austreten und durch ein Übergangsstück 38 zu der Turbine 22 strömen. In der Turbine 22 können die unter Druck stehenden Verbrennungsgase Laufschaufeln 40 drehen, die sich in der Turbine 22 in Radialrichtung erstrecken, um die Welle 26 (Fig. 1) zu drehen, bevor sie durch den Auslassabschnitt 24 als Abgas austreten.

[0024] Fig. 3 zeigt den Brennkammerabschnitt 20 nach Fig. 2 und ist innerhalb der Linie 3-3 nach Fig. 2 aufgenommen. Die Brennstoffdüsen 32 sind an einer Endabdeckung 42 in der Nähe eines Kopfendes der Brennkammer 30 angebracht. Das primäre Verbrennungssystem 34 enthält die Brennstoffdüsen 32, ein Gehäuse 46, ein Flammrohr 48 und eine Strömungshülse 50. Komprimierter Brennstoff wird durch die Endabdeckung 42 hindurch zu jeder der Brennstoffdüsen 32 geführt, die den Brennstoff zu einer primären Reaktionszone 44 innerhalb des primären Verbrennungssystems 34 verteilen. Es kann jeder beliebige geeignete Brennstoff eingesetzt werden. Jedoch kann der Brennstoff gemäss bestimmten Ausführungsformen Synthesegas (Syngas) oder andere stark reaktive Brennstoffe (d.h. Brennstoffe mit geringem Methan- und Inertgasgehalt), wie beispielsweise Wasserstoff, Acetylen, Ethylen, Kohlenmonoxid oder Kombinationen von diesen, enthalten. Ferner können auch flüssige und/oder gasförmige Brennstoffe verwendet werden.

[0025] Luft aus dem Verdichter 18 (Fig. 2) kann in die Brennkammer 30 durch eine Plenumkammer 52 eintreten, die die Luft durch eine Prallhülse 54 des Übergangsstücks 38 leitet. Gemäss bestimmten Ausführungsformen kann die Prallhülse 54 Löcher enthalten, die der Luft ermöglichen, in einen ringförmigen Bereich 53 zwischen dem Übergangsstück 38 und der Prallhülse 54 einzuströmen. Die Luft kann anschliessend zu der Endabdeckung 42 hin durch den ringförmigen Bereich 53 strömen, der zwischen der Strömungshülse 50 und dem Flammrohr 48 ausgebildet ist. Wenn die Luft die Endabdeckung 42 erreicht, kann die Endabdeckung 42 die Luft zurück in Richtung auf die primäre Reaktionszone 44 lenken, und die Luft kann in die primäre Reaktionszone 44 durch die Brennstoffdüsen 32 und durch in einer Kappenanordnung 55 ausgebildete Löcher eintreten.

[0026] In der primären Reaktionszone 44 können sich der Brennstoff und die Luft miteinander vermischen und verbrennen, um Verbrennungsgase zu bilden. Ferner kann eine Zündvorrichtung, wie beispielsweise eine elektrisch erregte Zündkerze, enthalten sein, um die Verbrennung zu unterstützen. Zum Beispiel kann die Zündvorrichtung in manchen Ausführungsformen beim Starten der Gasturbine 12 eingesetzt werden. Gemäss bestimmten Ausführungsformen können die Brennstoffdüsen 32 Vormischbrennstoffdüsen enthalten, die einen Teil der Luft empfangen und den Brennstoff mit der Luft vorvermischen, bevor der Brennstoff in die primäre Reaktionszone 44 geleitet wird. Ausserdem können in manchen Ausführungsformen weitere Komponenten, wie beispielsweise Vorbrenner, Vormischer, katalytische Piloteinrichtungen oder Pilotbrenner und dergleichen in dem primären Verbrennungssystem 34 enthalten sein.

[0027] Von der primären Reaktionszone 44 aus können die Verbrennungsgase durch die Brennkammer 30 zu dem sekundären Verbrennungssystem 36 strömen, wo eine weitere Verbrennung erfolgen kann. Das sekundäre Verbrennungssystem 36 enthält eine sekundäre Reaktionszone 56, die sich im Inneren eines Gehäuses 57 der Gasturbine erstreckt und im Wesentlichen durch das Flammrohr 48 und das Übergangsstück 38 definiert ist. Das sekundäre Verbrennungssystem 36 enthält ebenfalls Brennstoffinjektoren bzw. -einspritzeinrichtungen 58, die einen Brennstoff in die sekundäre Reaktionszone 56 injizieren können. Der Brennstoff kann durch die Verbrennungsgase in der sekundären Reaktionszone 56 gezündet werden, um eine weitere Verbrennung zu unterstützen. In manchen Ausführungsformen können die Brennstoffinjektoren 58 ferner ein Verdünnungsmittel, wie beispielsweise Luft, in die sekundäre Reaktionszone 56 injizieren. Die Brennstoffinjektoren können Mager-Direktinjektoren, Vormisch-Direkinjektoren oder Kombinationen von diesen sowie anderen enthalten. Wie veranschaulicht, erstrecken sich die Brennstoffinjektoren 58 durch die Prallhülse 54 und das Übergangsstück 38 hindurch. Jedoch können die Brennstoffinjektoren 58 in anderen Ausführungsformen weiter stromaufwärts positioniert sein, um sich durch das Brennkammerflammrohr 48 hindurch in die sekundäre Reaktionszone 56 hinein zu erstrecken. Unabhängig von ihrer relativen Position können die Brennstoffinjektoren 58 im Wesentlichen innerhalb des Gehäuses 57 der Gasturbine 22 eingeschlossen sein.

[0028] Der Brennkammerabschnitt 20 enthält ein Brennstoffzuführsystem 59, das verwendet werden kann, um Brennstoff zu den Brennstoffinjektoren 58 innerhalb des sekundären Verbrennungssystems 36 zu leiten. Das Brennstoffzuführsystem 59 enthält einen Brennstoffkanal 60, der innerhalb eines Gehäuses 62 des Verdichters 18 (Fig. 1) angeordnet ist. Der Brennstoffkanal 60 kann ferner durch Tragstrukturen 63 und 64 verlaufen, die sich von dem Verdichtergehäuse 62 aus erstrecken. Z.B. kann die Tragstruktur 63 sich von dem Verdichtergehäuse 62 erstrecken, um die Brennkammer 30 zu tragen. Gemäss bestimmten Ausführungsformen kann die Tragstruktur 63 mit dem Brennkammergehäuse 46 und/oder mit der Strömungshülse 50 der Brennkammer gekoppelt sein.

[0029] Die Tragstruktur 64 kann sich im Wesentlichen von dem Gehäuse 62 erstrecken und kann verwendet werden, um das Übergangsstück 38 sowie die Prallhülse 54, die das Übergangsstück 38 umgibt, zu tragen. Eine Halterung 66 kann sich von der Tragstruktur 64 aus erstrecken, um das Übergangsstück 38 zwischen der Gasturbine 22 und der Brennkammer 30 zu haltern. Gemäss bestimmten Ausführungsformen kann die Halterung 66 ein stierhörnerförmiger Haltebügel sein, der in der Technik als ein Stierhorn-Halter bezeichnet werden kann. In manchen Ausführungsformen kann die Halterung 66 flügelartige Flächen 96 (Fig. 6) enthalten, die sich entlang von Oberflächen des Übergangsstücks 38 erstrecken. Der Brennstoffkanal 60 kann sich durch das Verdichtergehäuse 62, die Tragstruktur 63, die Tragstruktur 64 und den Haltebügel 66 hindurch erstrecken. Gemäss bestimmten Ausführungsformen kann der Brennstoffkanal 60 in dem Verdichtergehäuse 62 eingegossen sein, oder er kann in dem Verdichtergehäuse, z.B. unter Verwendung eines Tieflochbohrers, gebohrt werden. Jedoch kann der Brennstoffkanal 60 in anderen Ausführungsformen, wie sie nachstehend im Zusammenhang mit den Fig. 4-7 beschrieben sind, in dem Verdichtergehäuse 62, der Tragstruktur 63 und/oder der Tragstruktur 64 auf eine andere Weise, wie beispielsweise mittels eines Rohrs, das an einer Aussenseite des Gehäuses 62, der Tragstruktur 63 und/oder der Tragstruktur 64 befestigt ist, integriert sein. Ausserdem kann der Brennstoffkanal 60 eine axiale und/oder umfangsseitige Erstreckung der Halterung 66 bilden, um eine Verbindung des Brennstoffkanals 60 mit den Brennstoffinjektoren 58 zu ermöglichen.

[0030] Eine Verbindungseinrichtung 68, wie beispielsweise ein Flansch, kann an der Tragstruktur 63 angeordnet sein und kann verwendet werden, um die Brennstoffversorgung mit dem Brennstoffkanal 60 zu koppeln. Z.B. kann eine Verbindungsleitung oder ein Schlauch mit der Verbindungseinrichtung 68 verbunden sein, um den Brennstoffkanal 60 mit der gleichen Brennstoffversorgung zu verbinden, die zur Zuführung von Brennstoff zu den Brennstoffdüsen 32 verwendet wird. Jedoch kann die Verbindungseinrichtung 68 in anderen Ausführungsformen verwendet werden, um den Brennstoffkanal 60 mit einer gesonderten Brennstoffversorgung zu verbinden.

[0031] Fig. 4 zeigt eine Detailansicht einer Ausführungsform des Brennstoffzuführsystems 59 nach Fig. 3, aufgenommen innerhalb der Linie 4-4 nach Fig. 3. Der Brennstoffkanal 60 kann mehrere Kanalabschnitte 70 enthalten, die miteinander verbunden sein können, um den gesamten Brennstoffkanal 60 zu bilden. Gemäss bestimmten Ausführungsformen können die Kanalabschnitte 70 in dem Verdichtergehäuse 62 und/oder in den Tragstrukturen 63 und 64 eingegossen sein. In einem weiteren Beispiel können die Kanalabschnitte 70 in den Tragstrukturen 63 und 64 und/oder dem Verdichtergehäuse 62 unter Verwendung eines Tiefloch- oder Kanonenbohrers eingebohrt sein. Gemäss bestimmten Ausführungsformen können die Kanalabschnitte 70 durch Aussenflachen und durch eine Innenseite des Verdichtergehäuses 62 sowie der Tragstrukturen 63 und 64 gebohrt werden.

[0032] Gemäss bestimmten Ausführungsformen kann der Brennstoffkanal 60 entworfen sein, um eine Kühlung im Inneren des Verdichtergehäuses 62 zu erzielen. Wenn z.B. im Betrieb der Brennstoff, der kühler ist als das Verdichtergehäuse 62, durch das Verdichtergehäuse 62 hindurch geführt wird, kann der Brennstoff Wärme von dem Verdichtergehäuse 62 absorbieren und dadurch das Verdichtergehäuse 62 kühlen. In manchen Ausführungsformen kann der Brennstoffkanal 60 mehrere gewundene Kanalabschnitte 70 enthalten, die die Länge des Brennstoffkanals 60 innerhalb des Verdichtergehäuses 62 vergrössern, um die Kühlwirkungen zu verstärken. Die durch den Brennstoffkanal 60 erzielte Kühlung kann die Wärmeausdehnung des Verdichtergehäuses 62 verringern, was wiederum ermöglichen kann, dass das Verdichtergehäuse 62 mit einer engeren Passung ausgelegt wird, die eine Fluidleckage an dem Verdichtergehäuse 62 vorbei reduziert.

[0033] Der Brennstoffkanal 60 kann ferner einen oder mehrere Kanäle bzw. Durchgänge 76 enthalten, die in der Halterung 66 integriert sind. Z.B. können die Kanäle 76 im Inneren der Halterung bzw. des Haltebügels 66 eingebohrt oder in sonstiger Weise eingeformt und mit einem Kanalabschnitt 70 der Tragstruktur 64 im Wesentlichen ausgerichtet sein. Eine Dichtung 78, wie beispielsweise eine C-förmige Dichtung, kann zwischen dem Haltebügel 66 und der Tragstruktur 64 angeordnet sein, um eine Verbindung des Kanals 76 mit dem Kanal 70 zu unterstützen. Ferner kann ein Stutzen oder Anschluss 80 sich von den Kanälen 76 in dem Haltebügel 66 aus erstrecken, um eine Verbindung zu den Brennstoffinjektoren 58 zu ermöglichen. Der Anschluss 80 kann z.B. mit einem Gewinde versehen sein und kann zu einem komplementären Gewindeende des Brennstoffinjektors 58 passen. Ferner kann in manchen Ausführungsformen ein flexibler Schlauch verwendet werden, um den Anschluss 80 mit dem Brennstoffinjektor 58 zu verbinden.

[0034] Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführungsform des Brennstoffkanals 60, bei der bestimmte Abschnitte des Brennstoffkanals 60 entlang äusserer Oberflächen des Verdichtergehäuses 62 und der Tragstruktur 63 und 64 verlaufen können. Der Brennstoffkanal 60 enthält einen Durchgang 82, der sich durch die Tragstruktur 63 erstreckt. Der Flansch 68 ist an der Tragstruktur 63 angeordnet und kann verwendet werden, um den Durchgang 82 mit einer Brennstoffversorgung zu verbinden. Anstatt eines Durchgangs, der innerhalb des Verdichtergehäuses 62 verläuft, kann jedoch ein Rohr 84 entlang einer Aussenflache des Gehäuses 62 verlaufen. Das Rohr 84 kann ein steifes Rohr, beispielsweise eine Rohrleitung, oder ein flexibles Rohr, beispielsweise ein Schlauch, sein. Gemäss bestimmten Ausführungsformen kann das Rohr 84 ein Metallrohr enthalten, das an die Oberfläche des Verdichtergehäuses 62 angeschweisst oder in sonstiger Weise mit dieser verbunden werden kann. Wie veranschaulicht, folgt das Rohr 84 allgemein dem Umriss des Verdichtergehäuses 62. Jedoch kann sich das Rohr 84 in anderen Ausführungsformen zwischen der Tragstruktur 63 und 64 derart erstrecken, dass ein Zwischenraum zwischen dem Rohr 84 und dem Verdichtergehäuse 62 vorhanden ist.

[0035] Das Rohr 84 kann sich von der Tragstruktur 63 zu der Tragstruktur 64 erstrecken, wo sich das Rohr 84 entlang des Umrisses der Tragstruktur 64 zu der Halterung 66 hin erstrecken kann. Das Rohr 84 kann anschliessend mit einem Rohr

86 verbunden sein, das sich entlang des Umrisses der Halterung 66 erstreckt. Das Rohr 86 kann ein Metallrohr enthalten, das mit der Halterung 66 und/oder mit der Verbindungsfläche der Tragstruktur 64 verschweisst oder in sonstiger Weise verbunden sein kann.

[0036] Das Rohr 86 kann ein Ende 87 enthalten, das mit dem Rohr 84 verbunden ist. Das Rohr 86 kann ferner ein entgegengesetztes Ende 88 enthalten, das mit den Brennstoffinjektoren 58 verbunden sein kann. Gemäss bestimmten Ausführungsformen kann das Ende 88 mit einem Gewinde versehen sein, um einen Anschluss des Rohrs 86 an die Brennstoffinjektoren 58 zu erleichtern. Ferner kann das Ende 88 in manchen Ausführungsformen durch eine Öffnung 90 innerhalb der Prallhülse 54 verlaufen und kann mit einer entsprechenden Öffnung 92 innerhalb des Übergangsstücks 38 ausgerichtet sein. Die Erstreckung des Endes 88 in die Prallhülse 54 und/oder das Übergangsstück 58 hinein kann den Brennstoffinjektoren 58 ermöglichen, innerhalb des Übergangsstücks 38 angeordnet zu sein. Die Brennstoffinjektoren 58 können sich auch in den ringförmigen Zwischenraum zwischen der Prallhülse 54 und dem Übergangsstück 38 hinein erstrecken, um mit dem Ende 88 verbunden zu sein. Jedoch können die Brennstoffinjektoren 58 in anderen Ausführungsformen vollständig innerhalb des Übergangsstücks 38 angeordnet sein, während sich Verbindungselemente, wie beispielsweise Schläuche, in den ringförmigen Zwischenraum zwischen der Prallhülse 54 und dem Übergangsstück 38 hinein erstrecken, um die Brennstoffinjektoren 58 mit den Enden 88 zu verbinden.

[0037] Fig. 6 zeigt eine Perspektivansicht von unten auf einen Teil des in Fig. 5 veranschaulichten Brennstoffzuführsystems 95, wie durch die Linie 6-6 angezeigt. Die Halterung 66 enthält ein Paar Seitenflügel 96, die allgemein an die Kontur der Prallhülse 54 angepasst und/oder allgemein an die Kontur des Übergangsstücks 38 angepasst sind, dass sich innerhalb der Prallhülse 54 erstreckt. Das Rohr 86 erstreckt sich im Wesentlichen entlang der Halterung 66 und enthält das Ende 87, das mit dem Rohr 84 (Fig. 5) verbunden sein kann. Wie veranschaulicht, erstreckt sich die Halterung 66 entlang der Oberfläche der Prallhülse 54 und kann die Prallhülse 54 und das entsprechende Übergangsstück 38 im Wesentlichen tragen und/oder sichern. Wie oben erläutert, kann das Rohr 86 an dem Haltebügel 86 angeschweisst oder in sonstiger Weise mit diesem verbunden sein, und die Enden 88 können durch die Öffnungen 90 in der Prallhülse 54 hindurchragen. Die Erstreckung des Rohrs 86 in die Öffnungen 90 hinein kann die Verbindung der Injektoren 58 mit den Enden 88 erleichtern und kann den Injektoren 58 ermöglichen, sich vollständig innerhalb der Prallhülse 54 zu erstrecken. Ferner kann die Öffnung 90, wie vorstehend im Zusammenhang mit Fig. 5 erläutert, mit einer zugehörigen Öffnung 92 innerhalb des Übergangsstücks 38 flutend ausgerichtet sein, wodurch dem Rohr 88 ermöglicht wird, sich in das Übergangsstück 38 hinein zu erstrecken.

[0038] Fig. 7 zeigt eine Perspektivansicht von unten auf einen Teil des in Fig. 4 veranschaulichten Brennstoffzuführsystems 59, wie durch die Linie 7-7 angezeigt. Anstatt eines Rohrs 86, das sich aussen entlang der Halterung 66 erstreckt, wie in Fig. 6 veranschaulicht, enthält das in Fig. 7 veranschaulichte Brennstoffzuführsystem 59 die inneren Kanäle bzw. Durchgänge 76, die intern, im Inneren des Haltebügels 66 eingegossen, gebohrt oder in sonstiger Weise erzeugt sein können. Die Kanäle 76 können mit den Kanalabschnitten 70 verbunden sein, die sich in der Tragstruktur 64 erstrecken, wie dies in Fig. 4 veranschaulicht ist. Wie vorstehend im Zusammenhang mit Fig. 4 erläutert, kann die Dichtung 78 zwischen der Tragstruktur 64 und dem Haltebügel 66 angeordnet sein, um eine Brennstoffleckage an der Verbindung zwischen dem Kanal 76 und dem Kanalabschnitt 70 zu unterbinden. Gemäss bestimmten Ausführungsformen kann die Dichtung 78 entsprechende Öffnungen in der Halterung 66 und der Tragstruktur 64, die die Brennstoffkanäle 76 und die Brennstoffkanalabschnitte 70 definieren, im Wesentlichen umschliessen.

[0039] Ein oder mehrere Anschlüsse 80 können sich von den inneren Kanälen 76 erstrecken und können verwendet werden, um die Brennstoffinjektoren 58 an die Kanäle 76 anzuschliessen. Gemäss bestimmten Ausführungsformen können die Anschlüsse 80 von beiden Seiten des Haltebügels 66 vorragen, wodurch den Injektoren ermöglicht wird, sich auf einer Seite des Haltebügels 66 in das Übergangsstück 38 hinein und auf der gegenüberliegenden Seite des Haltebügels 66 in das Brennkammerflammrohr 48 hinein zu erstrecken. Jedoch können die Anschlüsse 80 in anderen Ausführungsformen auf lediglich einer einzelnen Seite der Halterung 66 angeordnet sein. Ferner können sich die Anschlüsse 80 stromaufwärts von der Halterung 66 erstrecken, was es ermöglichen kann, die Verbindung zu den Brennstoffinjektoren an von der Halterung 66 weiter entfernten Stellen in das Übergangsstück 38 und/oder das Flammrohr 48 hinein zu verlagern. Z.B. kann in manchen Ausführungsformen ein flexibler Schlauch oder eine sonstige geeignete Art eines Verbindungselementes dazu verwendet werden, den Anschluss 80 mit einem Brennstoffinjektor 58 zu verbinden, der in der Übergangshülse 38 radial und/oder axial entfernt von der Halterung 66 angeordnet ist. Die mehreren Anschlüsse 80 können mehreren Brennstoffinjektoren 58 ermöglichen, mit dem Brennstoffzuführsystem 59 verbunden zu sein.

[0040] Das Brennstoffzuführsystem 59, wie es hierin beschrieben ist, kann verschiedene Arten von Brennstoffkanälen 60 verwenden, die in dem Verdichtergehäuse 62, den Tragstrukturen 63 und 64 und der Halterung 66 integriert sind. Wie erkannt werden kann, kann jede beliebige Kombination von inneren und äusseren Kanälen verwendet werden. Ferner können die Anzahl, Richtung, relativen Gestalten und Grössen und/oder die Lage der Anschlüsse 80 variieren. Z.B. können sich die Anschlüsse 80 in bestimmten Ausführungsformen innerhalb des Übergangsstücks 38 erstrecken, während in anderen Ausführungsformen der Anschluss 80 ausserhalb des Übergangsstücks 38 in der Nähe der Halterung 66 enden kann.

[0041] Diese Beschreibung verwendet Beispiele um die Erfindung, einschliesslich der besten Ausführungsart, zu offenbaren und auch um jedem Fachmann auf dem Gebiet zu ermöglichen, die Erfindung umzusetzen, wozu eine Schaffung und Verwendung jeglicher Vorrichtungen oder Systeme und eine Durchführung jeglicher enthaltener Verfahren gehören.

Der patentierbare Umfang der Erfindung ist durch die Ansprüche definiert und kann weitere Beispiele enthalten, die Fachleuten auf dem Gebiet einfallen. Derartige weitere Beispiele sollen in dem Schutzumfang der Ansprüche enthalten sein, wenn sie strukturelle Elemente aufweisen, die sich von dem Wortsinn der Ansprüche nicht unterscheiden, oder wenn sie äquivalente strukturelle Elemente mit gegenüber dem Wortsinn der Ansprüche unwesentlichen Unterschieden enthalten.

[0042] Es sind Systeme zur Zuführung von Brennstoff zu sekundären Verbrennungszonen 56 in Gasturbinen 12 geschaffen. In einer Ausführungsform enthält ein System eine Übergangsstücktragstruktur 63, die sich von einem Verdichtergehäuse 62 aus erstreckt und eingerichtet ist, um ein Brennkammerübergangsstück 38 einer Gasturbine 12 zu tragen. Ein Brennstoffkanal 70, 76, 82, 84, 86 ist bei der Tragstruktur 63 integriert.

Patentansprüche

1. System, das aufweist:
   eine Halterung (66), die eingerichtet ist, um ein Brennkammerübergangsstück (38) in einer Gasturbine (12) zu befestigen; und
   einen Brennstoffkanal (76, 86), der bei der Halterung (66) integriert ist.
2. System nach Anspruch 1, wobei die Halterung (66) einen stierhörnerförmigen Haltebügel aufweist, der eingerichtet ist, um das Brennkammerübergangsstück (38) zu haltern.
3. System nach Anspruch 1, wobei die Halterung (66) ein Paar Seitenflügel (96) aufweist, die im Wesentlichen entsprechend dem Brennkammerübergangsstück konturiert sind.
4. System nach Anspruch 1, wobei der Brennstoffkanal (76) ein innerer Kanal im Inneren der Halterung ist.
5. System nach Anspruch 1, wobei der Brennstoffkanal (86) ein Rohr aufweist, das mit einer Aussenseite der Halterung (66) gekoppelt ist.
6. System nach Anspruch 1, das einen Anschluss (80, 88) aufweist, der mit dem Brennstoffkanal (76, 86) gekoppelt und eingerichtet ist, um den Brennstoffkanal (76, 86) mit einem Brennstoffinjektor (58) zu verbinden.
7. System, das aufweist:
   eine Übergangsstücktragstruktur (63), die sich von einem Verdichtergehäuse (62) aus erstreckt und eingerichtet ist, um ein Brennkammerübergangsstück (38) einer Gasturbine (12) zu tragen; und
   einen Brennstoffkanal (70, 76, 82, 84, 86), der bei der Übergangsstücktragstruktur (53) integriert ist.
8. System nach Anspruch 7, wobei die Übergangsstücktragstruktur (63) eine Halterung (66) aufweist, die eingerichtet ist, um das Brennkammerübergangsstück (38) zu haltern, und wobei der Brennstoffkanal (70, 84, 86) bei der Halterung integriert ist.
9. System nach Anspruch 7, wobei der Brennstoffkanal (70, 82) einen inneren Kanal aufweist, der sich integral durch ein Inneres der Übergangsstücktragstruktur (53) erstreckt.
10. System nach Anspruch 7, wobei der Brennstoffkanal (84) ein Rohr aufweist, das mit der Übergangsstücktragstruktur (63) gekoppelt ist.

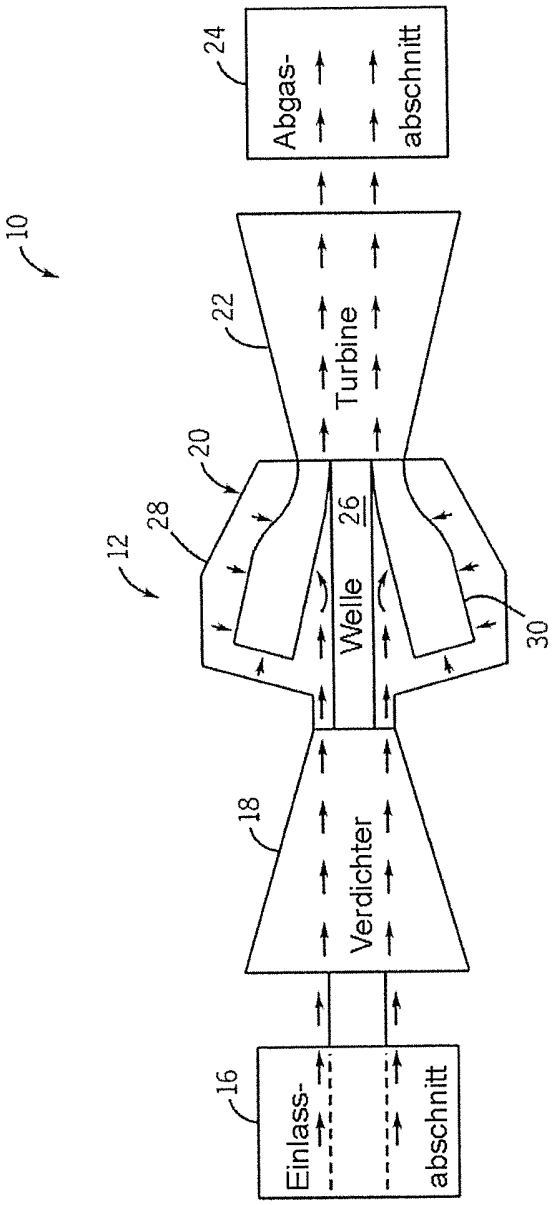

10
12
16
Einlass-
abschnitt
18
Verdichter
20
22
Turbine
24
Abgas-
abschnitt
26
Welle
28
30

FIG. 1

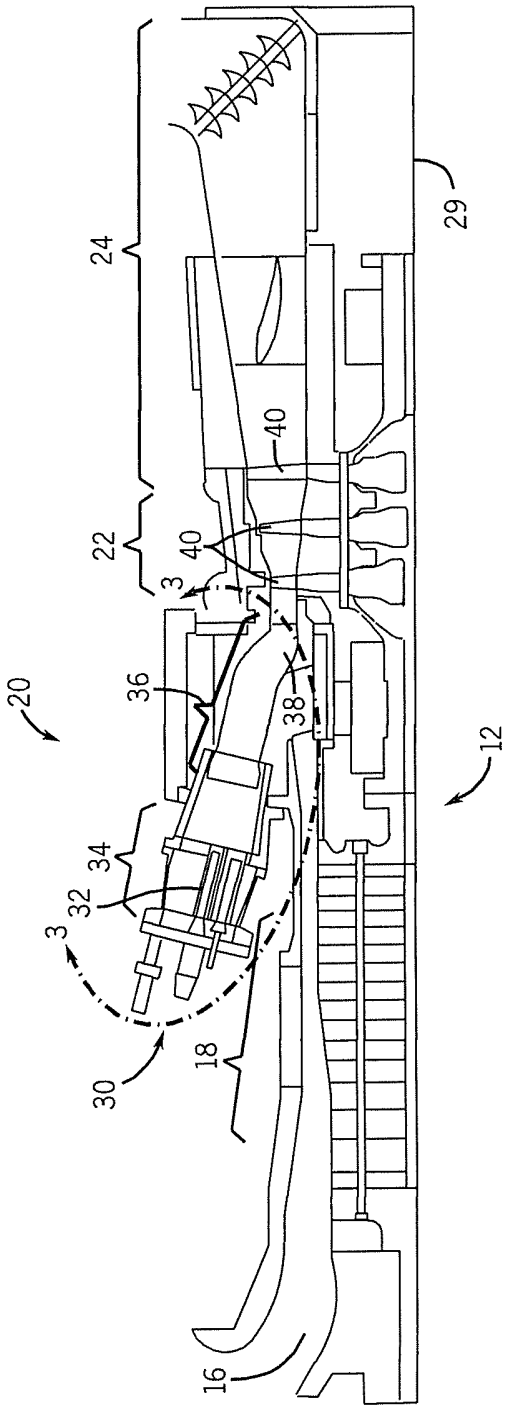


FIG. 2

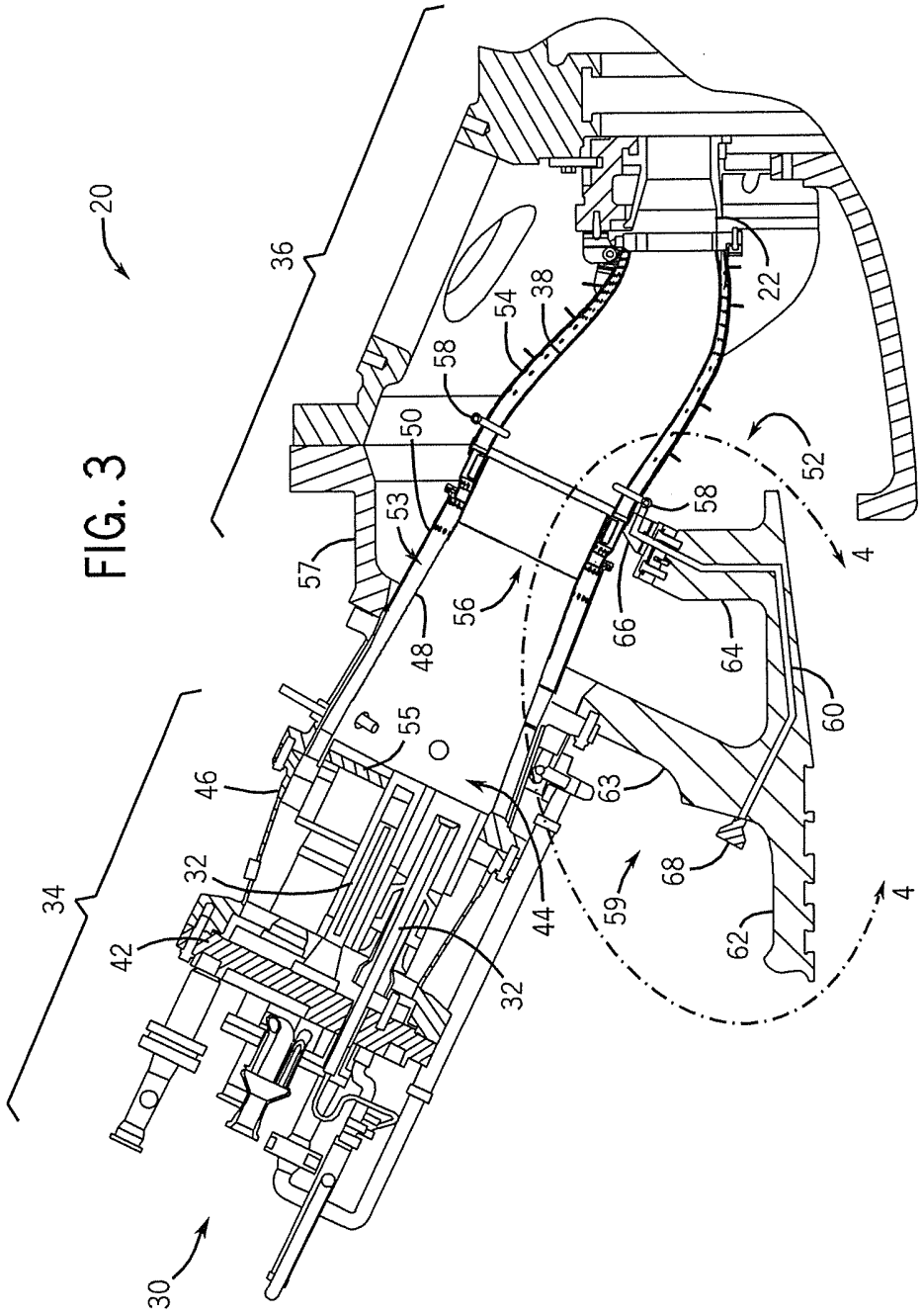

20
36
34
30
22
38
54
58
50
53
57
48
56
52
58
66
64
60
4
4
55
46
32
42
32
44
63
68
59
62

FIG. 3

FIG. 4

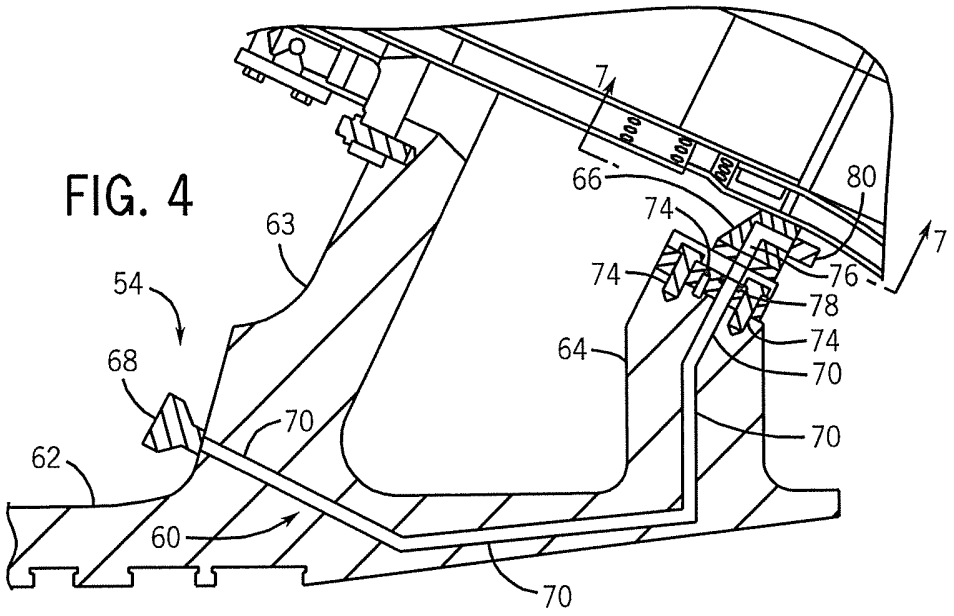
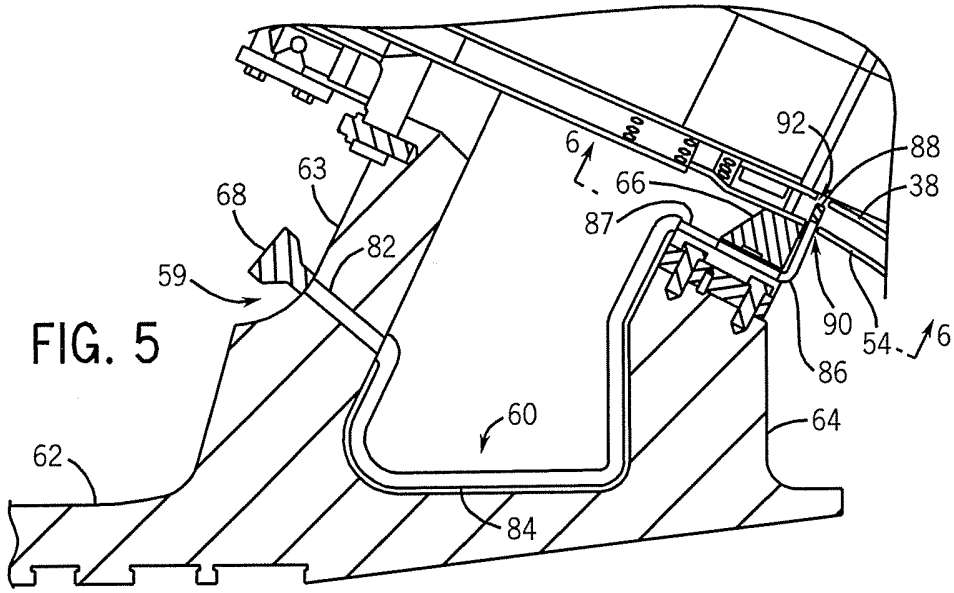

7
66
80
74
63
74
76
7
54
78
74
64
68
70
70
70
62
60
70

FIG. 5


92
6
88
63
66
38
68
87
82
59
90
54
6
86
60
64
62
84

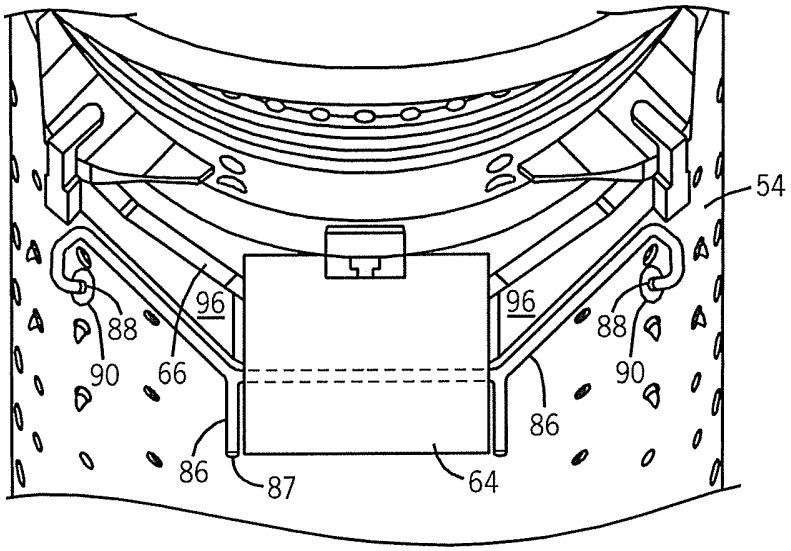

54
96
96
88
88
90
90
66
86
86
87
64

FIG. 6

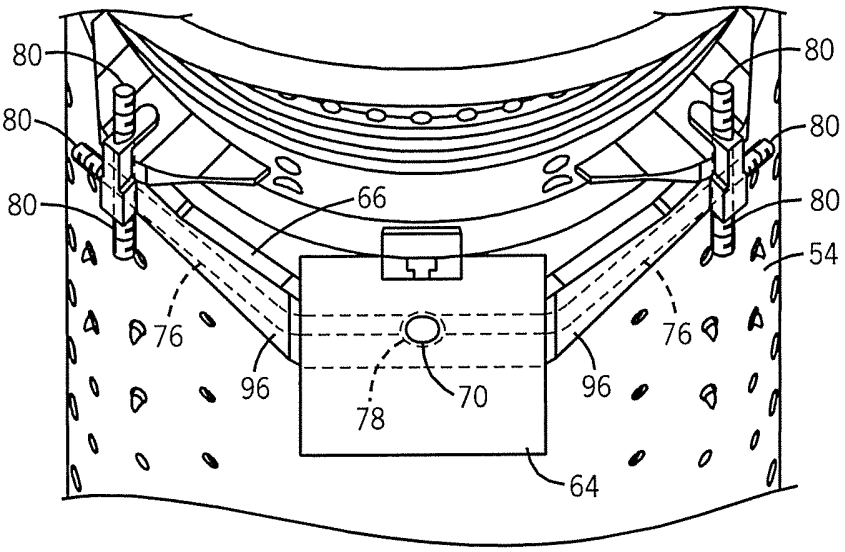

80
80
80
80
80
80
54
66
76
76
96
96
70
78
64

FIG. 7