



(10) **DE 10 2014 113 326 A1** 2015.03.26

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 113 326.9**

(22) Anmeldetag: **16.09.2014**

(43) Offenlegungstag: **26.03.2015**

(51) Int Cl.: **F02C 7/18 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:
14/036,101 **25.09.2013** **US**

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

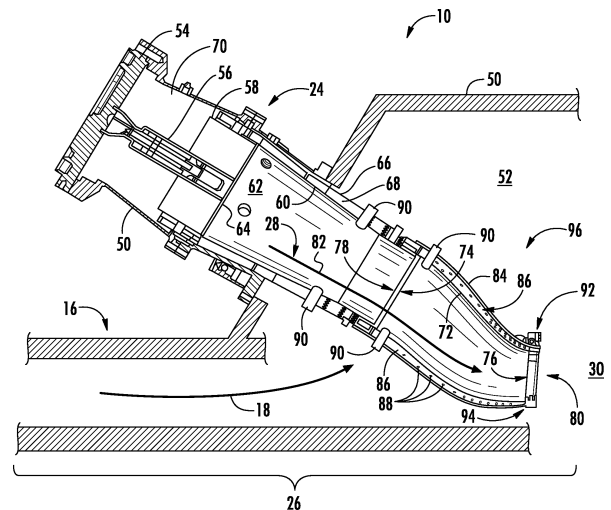
(74) Vertreter:
**Rüger, Barthelt & Abel Patentanwälte, 73728
Esslingen, DE**

(72) Erfinder:
**Fadde, Elizabeth Angelyn, Greenville, S.C., US;
Cihlar, David William, Greenville, S.C., US; Melton,
Patrick Benedict, Greenville, S.C., US; Dicintio,
Richard Martin, Greenville, S.C., US**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Innengekühlter Übergangskanalhinterrahmen**

(57) Zusammenfassung: Ein Hinterrahmen für einen Übergangskanal einer Brennkammer einer Gasturbine weist einen Hauptkörper mit einem Außenträger, einem Innenträger, einem ersten Seitenträger, der in Umfangsrichtung von einem gegenüberliegenden zweiten Seitenträger getrennt ist, einem vorderen Abschnitt, einem hinteren Abschnitt und einer Außenfläche auf. Eine Einlassöffnung verläuft durch die Außenfläche und eine Ausströmöffnung verläuft durch den vorderen Abschnitt. Ein gewundener Kühlkanal ist innerhalb des Hauptkörpers unter der Außenfläche definiert. Der gewundene Kühlkanal steht mit der Einlassöffnung und der Ausströmöffnung in Fluidverbindung. Eine Leitung kann mit der Ausströmöffnung verbunden sein, damit ein verdichtetes Arbeitsfluid von dem Hinterrahmen weggeleitet wird.



Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein eine Brennkammer einer Gasturbine. Die Erfindung betrifft insbesondere einen innengekühlten Hinterrahmen eines Übergangskanals, der in der Brennkammer montiert ist.

ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

[0002] Eine Strömungsmaschine wie eine Gasturbine weist ganz allgemein einen Einlassabschnitt, einen Verdichterabschnitt, einen Verbrennungsabschnitt, der eine Vielzahl von Brennkammern aufweist, einen Turbinenabschnitt und einen Auslassabschnitt auf. Im Einlassabschnitt wird ein Arbeitsfluid (z.B. Luft) gereinigt und aufbereitet und das Arbeitsfluid dem Verdichterabschnitt zugeführt. Der Verdichterabschnitt erhöht schrittweise den Druck des Arbeitsfluids und führt einem Verdichteraustrittsgehäuse, das zumindest teilweise jede der Brennkammern umgibt, ein verdichtetes Hochdruck-Arbeitsfluid zu.

[0003] Ein Brennstoff wird mit dem verdichteten Hochdruck-Arbeitsfluid gemischt und das Gemisch wird in einem Brennraum, der in jeder Brennkammer definiert ist, verbrannt, sodass Verbrennungsgase mit einer hohen Temperatur und einem hohen Druck erzeugt werden. Die Verbrennungsgase strömen einen Heißgasweg entlang, der innerhalb des Verdichteraustrittsgehäuses definiert ist, und in den Turbinenabschnitt hinein, wo sie sich zwecks Verrichtung von Arbeit entspannen. Durch die Entspannung der Verbrennungsgase in dem Turbinenabschnitt kann zum Beispiel eine Welle gedreht werden, die mit einem Generator verbunden ist, um Strom zu erzeugen.

[0004] Der Heißgasweg wird zumindest teilweise von einem ringförmigen Brennkammerflamrohr und/oder einem Übergangskanal definiert. Der Übergangskanal kann als Bestandteil einer Übergangsstückbaugruppe vorgesehen sein. Eine herkömmliche Übergangsstückbaugruppe weist ein äußeres Prallblech auf, das den ringförmigen Übergangskanal in Umfangsrichtung umgibt. Zwischen dem äußeren Prallblech und dem Übergangskanal ist ein Kühlring definiert. Ein in Strömungsrichtung hinten befindliches Ende der Übergangsstückbaugruppe endet an einer Einlassöffnung zur Turbine.

[0005] Ein Hinterrahmen oder Unterstützungselement verläuft ganz allgemein radial nach außen und in Umfangsrichtung um das in Strömungsrichtung hinten befindliche Ende der Übergangsstückbaugruppe herum. Der Hinterrahmen ist üblicherweise an einem Gehäuse, einem inneren Haltering und/oder an der Turbine montiert, damit eine Stützhal-

terung für die Übergangsstückbaugruppe bereitgestellt wird und eine Verformung des Übergangskanals vermindert wird. Während des Betriebs ist der Hinterrahmen unmittelbar den heißen Verbrennungsgasen ausgesetzt. Es sind infolgedessen verschiedene Kühlprogramme zur Verbesserung des thermischen und mechanischen Betriebsverhaltens des Hinterrahmens entwickelt worden.

[0006] Ein herkömmliches Kühlprogramm beinhaltet das Leiten eines Teils des verdichteten Hochdruck-Arbeitsfluids von dem Verdichteraustrittsgehäuse durch eine oder mehrere Kühlkanäle, die innerhalb des Hinterrahmens definiert sind, und das Ausströmenlassen des verdichteten Hochdruck-Arbeitsfluids in den Heißgasweg und/oder in den Kühlring. Das ausgeströmte verdichtete Arbeitsfluid kann dann zum Kühlen des Übergangskanals und/oder des Brennkammerflamrohrs verwendet werden. Das verdichtete Arbeitsfluid kann zudem durch den Kühlring in Richtung des Brennraums geleitet werden, damit es sich zwecks Verbrennung mit dem Brennstoff mischt.

[0007] Eine Einschränkung bei herkömmlichen Kühlprogrammen besteht darin, dass die Form und/oder Komplexität der inneren Kühlkanäle auf Durchlauf- oder ganz allgemein geradlinige Kühlkanäle innerhalb des Hinterrahmens beschränkt sind. Herkömmliche Kühlkanäle weisen zum Beispiel eine ganz allgemein geradlinige Einlassöffnung auf, die einem geradlinigen Kühlweg Kühlluft zuführt und durch eine Ausströmöffnung aus dem Hinterrahmen leitet. Bei diesem geradlinigen oder einfachen Durchlauf des verdichteten Arbeitsfluids durch den Kühlweg wird die Kühlleistung jedes Kühlwegs eingeschränkt. Zusätzlich erfordern aktuelle Herstellungsverfahren teure und zeitaufwändige Folgearbeiten wie Fräsen oder Elektroerosivbearbeitung zum Schneiden der Kühlkanäle und/oder der Einlassöffnungen und der Auslassöffnungen in den Hinterrahmen, wodurch die Herstellungskosten steigen.

[0008] Eine zweite Einschränkung bei vorhandenen Kühlprogrammen kann auftreten, wenn im Kühlring ein Hindernis wie eine Brennstoffeinspritzvorrichtung oder ein anderer Störkörper vorhanden ist, was einen messbaren Druckverlust des verdichteten Hochdruck-Arbeitsfluids zwischen den Ausströmöffnungen des Hinterrahmens und dem Brennraum zur Folge hat. Eine weitere potenzielle Einschränkung vorhandener Kühlprogramme kann sein, dass die Lage und Ausrichtung der Ausströmöffnungen nicht über den Hinterrahmenbereich hinaus für eine optimierte Kühlung sorgen. Ein verbesserter innengekühlter Hinterrahmen für eine Brennkammer einer Strömungsmaschine wie einer Gasturbine wäre deshalb von Nutzen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0009] Aspekte und Vorteile der Erfindung sind in der folgenden Beschreibung dargelegt oder können aus der Beschreibung ersichtlich sein oder können durch Anwendung der Erfindung in Erfahrung gebracht werden.

[0010] Bei einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung handelt es sich um einen Hinterrahmen für einen Übergangskanal einer Brennkammer einer Gasturbine. Der Hinterrahmen weist einen Hauptkörper mit einem Außenträger, einem Innenträger, einem ersten Seitenträger, der in Umfangsrichtung von einem gegenüberliegenden zweiten Seitenträger getrennt ist, einem vorderen Abschnitt, einem hinteren Abschnitt und einer Außenfläche auf. Eine Einlassöffnung verläuft durch die Außenfläche und eine Ausströmöffnung verläuft durch den vorderen Abschnitt. Ein gewundener Kühlkanal ist innerhalb des Hauptkörpers unter der Außenfläche definiert. Der gewundene Kühlkanal steht mit der Einlassöffnung und der Ausströmöffnung in Fluidverbindung.

[0011] Der gewundene Kühlkanal kann sich unter der Außenfläche zwischen dem vorderen Abschnitt und dem hinteren Abschnitt zweimal oder öfter innerhalb des Hauptkörpers schlängeln.

[0012] Der gewundene Kühlkanal eines beliebigen zuvor erwähnten Hinterrahmens kann zumindest teilweise in dem Außenträger definiert sein.

[0013] Der gewundene Kühlkanal eines beliebigen zuvor erwähnten Hinterrahmens kann zumindest teilweise in dem Innenträger definiert sein.

[0014] Der gewundene Kühlkanal eines beliebigen zuvor erwähnten Hinterrahmens kann zumindest teilweise in dem ersten Seitenträger definiert sein.

[0015] Der gewundene Kühlkanal eines beliebigen zuvor erwähnten Hinterrahmens kann zumindest teilweise in dem zweiten Seitenträger definiert sein.

[0016] Der Hinterrahmen einer beliebigen zuvor erwähnten Art kann ferner eine Leitung umfassen, die mit der Ausströmöffnung gekoppelt ist.

[0017] Bei einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung handelt es sich um eine Übergangsstückbaugruppe. Die Übergangsstückbaugruppe weist einen Übergangskanal mit einem in Strömungsrichtung vorn befindlichen Ende und einem in Strömungsrichtung hinten befindlichen Ende, einen Außenmantel, der in Umfangsrichtung um den Übergangskanal herum verläuft, einen Kühlring, der zwischen dem Übergangskanal und dem Außenmantel definiert ist, und einen Hinterrahmen auf, der einteilig mit dem in Strömungsrichtung hinten befind-

lichen Ende des Übergangskanals und einem vorderen Rand des Außenmantels ausgebildet ist. Der Hinterrahmen umfasst einen Hauptkörper mit einem Außenträger, einem Innenträger, einem ersten Seitenträger, der in Umfangsrichtung von einem gegenüberliegenden zweiten Seitenträger getrennt ist, einem vorderen Abschnitt, einem hinteren Abschnitt und einer Außenfläche. Eine Einlassöffnung verläuft durch die Außenfläche und eine Ausströmöffnung verläuft durch den vorderen Abschnitt. Die Ausströmöffnung steht mit dem Kühlring in Fluidverbindung. Ein gewundener Kühlkanal ist innerhalb des Hauptkörpers des Hinterrahmens definiert und verläuft unter der Außenfläche. Der gewundene Kühlkanal steht mit der Einlassöffnung und der Ausströmöffnung in Fluidverbindung.

[0018] Der gewundene Kühlkanal kann sich unter der Außenfläche zwischen dem vorderen Abschnitt und dem hinteren Abschnitt zweimal oder öfter innerhalb des Hauptkörpers schlängeln.

[0019] Der gewundene Kühlkanal der zuvor erwähnten Übergangsstückbaugruppe kann zumindest teilweise in dem Außenträger definiert sein.

[0020] Der gewundene Kühlkanal einer beliebigen zuvor erwähnten Übergangsstückbaugruppe kann zumindest teilweise in dem Innenträger definiert sein.

[0021] Der gewundene Kühlkanal einer beliebigen zuvor erwähnten Übergangsstückbaugruppe kann zumindest teilweise in dem ersten Seitenträger definiert sein.

[0022] Der gewundene Kühlkanal einer beliebigen zuvor erwähnten Übergangsstückbaugruppe kann zumindest teilweise in dem zweiten Seitenträger definiert sein.

[0023] Die Übergangsstückbaugruppe einer beliebigen zuvor erwähnten Art kann ferner eine Leitung umfassen, die mit der Ausströmöffnung gekoppelt ist.

[0024] Die Leitung einer beliebigen zuvor erwähnten Übergangsstückbaugruppe kann über eine Außenfläche des Übergangskanals und in Richtung des in Strömungsrichtung vorn befindlichen Endes des Übergangskanals innerhalb des Kühlrings verlaufen.

[0025] Bei einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung handelt es sich um eine Gasturbine. Die Gasturbine weist einen Verdichter an einem in Strömungsrichtung vorn befindlichen Ende der Gasturbine und einen in Strömungsrichtung hinter dem Verdichter angeordneten Verbrennungsabschnitt auf. Der Verbrennungsabschnitt weist eine Brennkammer und ein Außengehäuse auf, das die Brennkammer zumindest teilweise umgibt und das in Fluidverbindung mit dem Verdichter steht. Die Gas-

turbine weist ferner eine in Strömungsrichtung hinter der Brennkammer angeordnete Turbine auf. Die Brennkammer weist eine Brennstoffdüse und einen in Strömungsrichtung hinter der Brennstoffdüse definierten Brennraum auf. Der Brennraum kann beispielsweise durch ein Brennkammerflamrohr oder Ähnliches definiert sein. In Strömungsrichtung hinter dem Brennraum verläuft ein Übergangskanal. Der Übergangskanal weist ein in Strömungsrichtung vorn befindliches Ende auf, das sich nahe dem Brennraum befindet, und ein in Strömungsrichtung hinten befindliches Ende, das an einem Einlass zur Turbine endet. Ein Außenmantel verläuft in Umfangsrichtung um den Übergangskanal herum und definiert dazwischen einen Kühlring. Die Brennkammer weist ferner einen Hinterrahmen auf, der einteilig mit dem in Strömungsrichtung hinten befindlichen Ende des Übergangskanals und einem vorderen Rand des Außenmantels ausgebildet ist. Der Hinterrahmen weist einen Hauptkörper auf, der einen vorderen Abschnitt, einen hinteren Abschnitt, eine Außenfläche, eine Einlassöffnung, die durch die Außenfläche verläuft, eine Ausströmöffnung, die durch den vorderen Abschnitt verläuft und in Fluidverbindung mit dem Kühlring steht, sowie einen gewundenen Kühlkanal definiert, der innerhalb des Hauptkörpers unter der Außenfläche definiert ist. Der gewundene Kühlkanal steht mit der Einlassöffnung und der Ausströmöffnung in Fluidverbindung.

[0026] Der gewundene Kühlkanal der Gasturbine kann sich unter der Außenfläche zwischen dem vorderen Abschnitt und dem hinteren Abschnitt zweimal oder öfter innerhalb des Hauptkörpers schlängeln.

[0027] Der Hinterrahmen-Hauptkörper einer beliebigen zuvor erwähnten Gasturbine kann ferner einen Außenträger, einen Innenträger, einen ersten Seitenträger, der in Umfangsrichtung von einem gegenüberliegenden zweiten Seitenträger getrennt ist, umfassen, wobei der gewundene Kühlkanal zumindest teilweise im Außenträger und/oder Innenträger und/oder im ersten Seitenträger und/oder zweiten Seitenträger definiert ist.

[0028] Die Gasturbine einer beliebigen zuvor erwähnten Art kann ferner eine Leitung umfassen, die mit der Ausströmöffnung gekoppelt ist, wobei die Leitung über eine Außenfläche des Übergangskanals innerhalb des Kühlrings verläuft.

[0029] Die Gasturbine einer beliebigen zuvor erwähnten Art kann ferner eine Leitung umfassen, die mit der Ausströmöffnung gekoppelt ist, wobei die Leitung für die Fluidverbindung zwischen der Ausströmöffnung und dem Brennraum sorgt. Anhand der Beschreibung erkennt der Durchschnittsfachmann besser die Merkmale und Aspekte dieser und weiterer Ausführungsformen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0030] Eine vollständige und nacharbeitbare Offenbarung der vorliegenden Erfindung, einschließlich der für einen Fachmann besten Ausführung derselben, ist insbesondere in der übrigen Beschreibung dargelegt und bezieht sich auf die zugehörigen Figuren, in denen:

[0031] Fig. 1 ein Funktionsschaubild einer beispielhaften Gasturbine innerhalb des Geltungsbereichs der vorliegenden Erfindung ist;

[0032] Fig. 2 eine Seitenansicht eines Abschnitts einer beispielhaften Gasturbine im Querschnitt ist, die eine beispielhafte Brennkammer aufweist, die verschiedene Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung umfassen kann;

[0033] Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines beispielhaften Übergangskanals und eines beispielhaften Hinterrahmens der in Fig. 2 dargestellten Brennkammern gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ist;

[0034] Fig. 4 eine Seitenansicht eines Abschnitts des in Fig. 3 dargestellten Hinterrahmens entlang Schnittlinie 4-4 gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung im Querschnitt ist;

[0035] Fig. 5 eine Ansicht von oben im Querschnitt ist, die charakteristisch für einen Außenträger-, einen Innenträger-, einen ersten Seitenträger- oder einen zweiten Seitenträgerabschnitt des in Fig. 3 dargestellten Hinterrahmens gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ist; und

[0036] Fig. 6 eine Seitenansicht eines Abschnitts der in Fig. 2 dargestellten Brennkammer gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung im Querschnitt ist.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0037] Es wird nun ausführlich auf vorliegende Ausführungsformen der Erfindung Bezug genommen, für die ein oder mehrere Beispiele in den beigefügten Zeichnungen veranschaulicht sind. In der ausführlichen Beschreibung werden Ziffern- und Buchstabenbezeichnungen verwendet, um auf Merkmale in den Zeichnungen Bezug zu nehmen. In den Zeichnungen und der Beschreibung sind gleichartige oder ähnliche Bezeichnungen verwendet worden, um auf gleichartige oder ähnliche Teile der Erfindung Bezug zu nehmen. Die Begriffe "erste", "zweite" und "dritte" können hier zur Unterscheidung eines Bestandteils von einem anderen austauschbar verwendet werden und sollen nicht die Lage oder Bedeutung der einzelnen Bestandteile zum Ausdruck bringen. Die Begriffe "in

Strömungsrichtung vor" und "in Strömungsrichtung hinter" betreffen die relative Richtung bezogen auf den Fluidstrom auf einem Fluidweg. So bezieht sich zum Beispiel "in Strömungsrichtung vor" auf die Richtung, aus der das Fluid strömt, und "in Strömungsrichtung hinter" bezieht sich auf die Richtung, in die das Fluid strömt. Der Begriff "radial" bezieht sich auf die relative Richtung, die im Wesentlichen senkrecht zu einer axialen Mittellinie eines bestimmten Bestandteils verläuft, und der Begriff "axial" bezieht sich auf die relative Richtung, die im Wesentlichen parallel zu einer axialen Mittellinie eines bestimmten Bestandteils verläuft.

[0038] Jedes Beispiel ist zur Erläuterung der Erfindung, nicht zur Einschränkung der Erfindung aufgeführt. Es ist für einen Fachmann tatsächlich ersichtlich, dass an der vorliegenden Erfindung ohne Abweichung vom Geltungsbereich oder Geist derselben Abwandlungen und Veränderungen vorgenommen werden können. So können zum Beispiel Merkmale, die als Teil einer Ausführungsform dargestellt oder beschrieben sind, an einer anderen Ausführungsform verwendet werden, um noch eine weitere Ausführungsform zu erzeugen. Es ist somit beabsichtigt, dass die vorliegende Erfindung derartige Abwandlungen und Varianten, die in den Geltungsbereich der beigefügten Ansprüche fallen, und ihre Entsprechungen umfasst. Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden zwar zur Veranschaulichung ganz allgemein im Zusammenhang mit einer Brennkammer beschrieben, die in eine Gasturbine integriert ist, jedoch erkennt ein Durchschnittsfachmann ohne Weiteres, dass Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung auf jede Brennkammer angewendet werden können, die in eine beliebige Strömungsmaschine integriert ist, und nicht auf eine Brennkammer einer Gasturbine beschränkt sind, sofern es in den Ansprüchen nicht ausdrücklich angegeben ist.

[0039] Unter Bezug auf die Zeichnungen, in denen gleiche Bezugszeichen in allen Figuren dieselben Elemente angeben, stellt **Fig. 1** ein Funktionsblockschaubild einer beispielhaften Gasturbine **10** dar, die verschiedene Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beinhalten kann. Wie dargestellt ist, weist die Gasturbine **10** ganz allgemein einen Einlassabschnitt **12** auf, der eine Reihe von Filtern, Kühlschlangen, Wasserabscheidern und/oder anderen Vorrichtungen zum Reinigen und anderweitigen Aufbereiten eines Arbeitsfluids (z.B. Luft) **14** aufweisen kann, das in die Gasturbine **10** strömt. Das Arbeitsfluid **14** strömt zu einem Verdichterabschnitt, wo ein Verdichter **16** zur Erzeugung eines verdichteten Arbeitsfluids **18** schrittweise kinetische Energie auf das Arbeitsfluid **14** überträgt.

[0040] Das verdichtete Arbeitsfluid **18** wird mit einem Brennstoff **20** von einer Brennstoffquelle **22** wie

einem Brennstoffversorgungssystem gemischt, so dass ein brennbares Gemisch in einer oder mehreren Brennkammern **24** eines Verbrennungsabschnitts **26** der Gasturbine **10** entsteht. Das brennbare Gemisch wird verbrannt, damit Verbrennungsgase **28** mit hoher Temperatur, hohem Druck und hoher Geschwindigkeit entstehen. Die Verbrennungsgase **28** strömen durch eine Turbine **30** eines Turbinenabschnitts und verrichten so Arbeit. Die Turbine **30** kann beispielsweise mit einer Welle **32** verbunden sein, sodass durch die Drehung der Turbine **30** der Verdichter **16** angetrieben und das verdichtete Arbeitsfluid **18** erzeugt wird.

[0041] Alternativ oder zusätzlich kann mit der Welle **32** die Turbine **30** zur Stromerzeugung an einen Generator **34** angeschlossen sein. Abgase **36** aus der Turbine **30** strömen durch einen Auslassabschnitt **38**, der die Turbine **30** mit einem Abgaskamin **40** in Strömungsrichtung hinter der Turbine **30** verbindet. Der Auslassabschnitt **38** kann beispielsweise einen (nicht dargestellten) Abhitzedampferzeuger zum Reinigen der und Gewinnen zusätzlicher Wärme aus den Abgasen **36** vor dem Ausstoß in die Umgebung aufweisen.

[0042] **Fig. 2** stellt eine Seitenansicht im Querschnitt eines Abschnitts der Gasturbine **10** dar, die eine beispielhafte Brennkammer **24** aufweist, wie sie in verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung eingebaut sein kann. Wie in **Fig. 2** dargestellt ist, weist der Verbrennungsabschnitt **26** ein Außengehäuse **50** sowie ein Verdichteraustrittsgehäuse auf und ist in Strömungsrichtung hinter dem Verdichter **16** angeordnet. Das Außengehäuse **50** umgibt zumindest teilweise die Brennkammer **24**. Das Außengehäuse **50** definiert zumindest teilweise einen Hochdruckraum **52**, der zumindest teilweise die Brennkammer **24** umgibt. Der Hochdruckraum **52** steht in Fluidverbindung mit dem Verdichter **16** und erhält so das verdichtete Arbeitsfluid **18** von dem Verdichter **16** während des Betriebs der Gasturbine **10**.

[0043] Mit dem Außengehäuse **50** kann eine Endabdeckung **54** verbunden sein. Bei bestimmten Brennkammerausgestaltungen steht die Endabdeckung **54** mit der Brennstoffquelle **22** in Fluidverbindung. Eine Brennstoffdüse **56** in Fluidverbindung mit der Endabdeckung **54** und/oder der Brennstoffquelle **22** verläuft in Strömungsrichtung hinter der Endabdeckung **54**. Die Brennstoffdüse **56** verläuft ganz allgemein axial durch eine ringförmige Abschlussanordnung **58**, die innerhalb des Außengehäuses **50** angeordnet ist. Ein ringförmiges Flammrohr **60** wie ein Brennkammerflammrohr oder ein Übergangskanal definiert zumindest teilweise einen Brennraum **62** innerhalb der Brennkammer **24** in Strömungsrichtung hinter einem Auslassende **64** der Brennstoffdüse **56**. Ein Leitblech **66** kann in Umfangsrichtung mindestens einen Abschnitt des Flammrohrs **60** umgeben. Das Leitblech

66 ist radial von dem Flammrohr **60** getrennt und definiert so einen Strömungskanal **68** dazwischen. Der Strömungskanal **68** steht mit dem Brennraum **62** über einen Eingangsteilabschnitt **70** der Brennkammer **24** in Fluidverbindung. Der Eingangsteilabschnitt **70** kann zumindest teilweise von der Endabdeckung **54** und/oder dem Außengehäuse **50** definiert sein.

[0044] In Strömungsrichtung hinter dem Brennraum **62** verläuft ein Übergangskanal **72**. Der Übergangskanal **72** weist ein in Strömungsrichtung vorn befindliches Ende **74** auf, das axial von einem in Strömungsrichtung hinten befindlichen Ende **76** getrennt ist. In bestimmten Gestaltungen umgibt das in Strömungsrichtung vorn befindliche Ende **74** einen in Strömungsrichtung hinten befindlichen Abschnitt **78** des ringförmigen Flammrohrs **60**. Das in Strömungsrichtung hinten befindliche Ende **76** des Übergangskanals **72** endet nahe einem Einlass **80** der Turbine **30**. Das ringförmige Flammrohr **60** und/oder der Übergangskanal **72** definieren zumindest teilweise einen Heißgasweg **82** zum Leiten der Verbrennungsgase **28** aus dem Brennraum **62** durch den Hochdruckraum **52** und in die Turbine **30** hinein.

[0045] In besonderen Ausführungsformen verläuft ein Außenmantel **84** wie ein Prall- oder Leitblech in Umfangsrichtung um den Übergangskanal **72** herum. Der Außenmantel **84** ist radial von dem Übergangskanal **72** getrennt und definiert so einen Kühlring **86** dazwischen. Der Außenmantel **84** kann eine Vielzahl von Kühlbohrungen **88** oder -kanälen aufweisen, die für eine Fluidverbindung zwischen dem Hochdruckraum **52** und dem Kühlring **86** sorgen. In einer Ausführungsform steht der Kühlring **86** in Fluidverbindung mit dem Brennraum **62**. In besonderen Gestaltungen steht der Kühlring **86** über den Strömungskanal **68**, den Eingangsteilabschnitt **70** der Brennkammer **24** und/oder die Brennstoffdüse **56** in Fluidverbindung mit dem Brennraum **62** oder ist fluidmäßig damit verbunden.

[0046] In bestimmten Brennkammern können eine oder mehrere Brennstoffeinspritzvorrichtungen **90**, allgemein bekannt auch als Vorrichtungen für die späte magere Einspritzung, durch den Außenmantel **84**, den Kühlring **86** und den Übergangskanal **72** verlaufen, damit Brennstoff in den Heißgasweg **82** in Strömungsrichtung hinter dem Brennraum **62** eingespritzt wird. Zusätzlich oder alternativ können die Brennstoffeinspritzvorrichtungen **90** durch das Leitblech **66**, den Strömungskanal **68** und das Flammrohr **60** verlaufen, damit Brennstoff in den Heißgasweg **82** in Strömungsrichtung hinter dem Brennraum **62** eingespritzt wird. Zusätzlich oder alternativ können sich weitere Durchdringungen wie Querzündrohre, Zündvorrichtungen, Drucksonden und Flammenwächter wie Störkörper in dem Strömungsring **86** verhalten, wodurch Strömungsstörungen wie Nachlaufströmungen entstehen.

[0047] In besonderen Ausführungsformen ist ein Hinterrahmen **92** an oder nahe dem in Strömungsrichtung hinten befindlichen Ende **76** des Übergangskanals **72** angeordnet. **Fig. 3** veranschaulicht eine perspektivische Ansicht eines beispielhaften Übergangskanals **72** und eines beispielhaften Hinterrahmens **92** gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung. Wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** dargestellt ist, ist der Hinterrahmen **92** einteilig mit dem in Strömungsrichtung hinten befindlichen Ende **76** des Übergangskanals **72** ausgebildet. Wie in **Fig. 2** dargestellt ist, kann ein Abschnitt des Außenmantels **84** wie ein vorderer Rand **94** einteilig mit dem Hinterrahmen **92** ausgebildet sein oder damit verbunden sein und so zumindest teilweise den Kühlring **86** definieren.

[0048] Der Hinterrahmen **92** und der Übergangskanal **72** können als einzelnes Bauteil hergestellt werden. Alternativ kann der Hinterrahmen **92** mit dem Übergangskanal **72** per Schweißen, Löten oder einem anderen geeigneten Verfahren verbunden werden. In einer Ausführungsform sind der Übergangskanal **72**, der Außenmantel **84**, der Kühlring **86** und der Hinterrahmen **90** als Übergangsstückbaugruppe **96** vorgesehen. Der Hinterrahmen **92** sorgt ganz allgemein für eine Strukturverstärkung, damit eine Verformung des in Strömungsrichtung hinten befindlichen Endes **76** des Übergangskanals **72** während des Betriebs der Brennkammer vermindert und/oder verhindert wird. Zusätzlich oder alternativ kann der Hinterrahmen **92** ein Mittel zum Montieren des Übergangskanals **72** innerhalb des Außengehäuses **50** darstellen.

[0049] Wie in **Fig. 3** dargestellt ist, umfasst der Hinterrahmen **92** einen Hauptkörper **100**. Der Hauptkörper **100** weist einen Außenträger **102**, einen Innenträger **104** und einen ersten Seitenträger **106** auf, der in Umfangsrichtung von einem gegenüberliegenden zweiten Seitenträger **108** getrennt ist. Der Hauptkörper **100** weist ferner einen vorderen Abschnitt **110** auf, der von einem hinteren Abschnitt **112** getrennt ist, und eine Außenfläche oder Fläche **114**, die um einen Außenumfang des Hauptkörpers **100** zumindest teilweise zwischen dem vorderen Abschnitt **110** und dem hinteren Abschnitt **112** verläuft. Der Hinterrahmen **92** kann auch ein Montageelement **116** zum Montieren des Übergangskanals **72** und/oder der Übergangsstückbaugruppe **96** (**Fig. 2**) innerhalb der Gasturbine **10** aufweisen.

[0050] **Fig. 4** stellt eine Seitenansicht im Querschnitt eines Abschnitts des Hinterrahmens **92** entlang der in **Fig. 3** dargestellten Schnittlinie 4-4 dar. In verschiedenen Ausführungsformen definiert der Hauptkörper **100** eine Einlassöffnung **118**, die durch die Außenfläche **114** verläuft, und eine Ausströmöffnung **120**, die durch den vorderen Abschnitt **110** verläuft. Die Einlassöffnung **118** steht in Fluidverbindung mit

dem Hochdruckraum **52** (Fig. 1). Die Ausströmöffnung **120** steht mit dem Kühlring **86** in Fluidverbindung.

[0051] Die Einlassöffnung **118** und die Ausströmöffnung **120** sind lediglich zur Veranschaulichung an einem Abschnitt des Außenträgers **102** dargestellt. In besonderen Ausführungsformen kann die Einlassöffnung **118** entlang der Außenfläche **114** an dem Außenträger **102**, dem Innenträger **104**, dem ersten Seitenträger **106** oder dem zweiten Seitenträger **108** angeordnet sein. In besonderen Ausführungsformen kann die Ausströmöffnung **120** entlang dem vorderen Abschnitt **110** an dem Außenträger **102**, dem Innenträger **104**, dem ersten Seitenträger **106** oder dem zweiten Seitenträger **108** angeordnet sein.

[0052] Fig. 5 stellt eine Ansicht von oben im Querschnitt dar, die charakteristisch für den Außenträger **102**, den Innenträger **104**, den ersten Seitenträger **106** oder den zweiten Seitenträger **108** gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ist. In besonderen Ausführungsformen definiert der Hauptkörper **100** zumindest teilweise einen gewundenen Kühlkanal **122**, der unter der Außenfläche **114** verläuft. Der gewundene Kühlkanal **122** steht in Fluidverbindung mit der Einlassöffnung **118** (Fig. 4) und der Ausströmöffnung **120** (Fig. 4 und Fig. 5) und sorgt so für eine Fluidverbindung zwischen dem Hochdruckraum **52** (Fig. 2) und dem Kühlring **86** (Fig. 2, Fig. 4 und Fig. 5).

[0053] Der gewundene Kühlkanal **122** kann mit verschiedenen Herstellungsverfahren innerhalb des Hauptkörpers **100** definiert werden. Die gewundenen Kanäle **122** können beispielsweise unter Verwendung von Bohrverfahren in den Hauptkörper **100** eingeformt, spanend herausgearbeitet und/ oder durch dreidimensionale (3D) Druck- und/oder materialhinzuwügende Herstellungsverfahren hergestellt werden.

[0054] In besonderen Ausführungsformen schlängelt sich, wie in Fig. 5 dargestellt ist, der gewundene Kühlkanal **122** unter der Außenfläche **114** zwischen dem vorderen Abschnitt **110** und dem hinteren Abschnitt **112** zweimal oder öfter innerhalb des Hauptkörpers **100**. Wie dargestellt ist, kann die Einlassöffnung **118** mehrere gewundene Kanäle **122** versorgen. Die Ausströmöffnung **120** kann zudem das verdichtete Arbeitsfluid aus mehr als einem gewundenen Kanal **122** ausströmen lassen.

[0055] In einer Ausführungsform ist der gewundene Kühlkanal **122** zumindest teilweise in dem Außenträger **102** definiert. In einer Ausführungsform ist der gewundene Kühlkanal **122** zumindest teilweise in dem Innenträger **104** definiert. In einer Ausführungsform ist der gewundene Kühlkanal **122** zumindest teilweise in dem ersten Seitenträger **106** definiert. In einer weiteren Ausführungsform ist der gewundene Kühlkanal

122 zumindest teilweise in dem zweiten Seitenträger **108** definiert.

[0056] In besonderen Ausführungsformen ist, wie in Fig. 4 und Fig. 5 dargestellt ist, eine Leitung **124** mit der Ausströmöffnung **120** des Hinterrahmens **92** gekoppelt und steht damit in Fluidverbindung. In einer Ausführungsform verläuft, wie in Fig. 3 dargestellt ist, die Leitung **124** über eine Außenfläche **126** des Übergangskanals **72** in Richtung des in Strömungsrichtung vorn befindlichen Endes **74** des Übergangskanals **72**. Die Leitung **124** verläuft innerhalb des Kühlrings **86** (Fig. 2) zwischen dem Außenmantel **84** und dem Übergangskanal **72**. In besonderen Ausführungsformen kann eine Vielzahl von Leitungen **124**, die jeweils in Fluidverbindung mit einer entsprechenden Ausströmöffnung **120** stehen, über die Außenfläche **126** des Übergangskanals **72** verlaufen. Die Leitung **124** kann innerhalb des Kühlrings **86** in Richtung des Strömungskanals **68** verlaufen, sodass das verdichtete Arbeitsfluid **18** an den verschiedenen Störkörpern vorbei oder hinter sie geleitet werden kann.

[0057] Die Fluidleitung **124** kann ganz allgemein geradlinig verlaufen und/oder kann gekrümmt sein. Die Fluidleitung **124** kann Kühlbohrungen **128** aufweisen, damit ein Teil des verdichteten Arbeitsfluids **18** an bestimmten Stellen entlang der Außenfläche **126** des Übergangskanals **72** aus der Leitung **124** strömen kann. In besonderen Ausführungsformen sorgt die Fluidleitung **124** für eine Fluidverbindung zwischen der Ausströmöffnung **120** und dem Kühlring **86** und/oder dem Strömungskanal **68** und/oder dem Eingangsteilabschnitt **70** der Brennkammer **24** und/oder dem Brennraum **62**.

[0058] Fig. 6 ist eine Seitenansicht eines Abschnitts der in Fig. 2 dargestellten Brennkammer **24** gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung im Querschnitt. Wie in Fig. 6 dargestellt ist, kann die Leitung **124** von dem Hinterrahmen **92** aus in Richtung des Brennraums **62** und/oder des Eingangsteilabschnitts **70** der Brennkammer **24** verlaufen. In besonderen Ausführungsformen kann die Leitung **124** an den Brennstoffeinspritzvorrichtungen **90** innerhalb des Kühlrings **86** und/oder des Strömungskanals **68** vorbei verlaufen.

[0059] Während des Betriebs strömt, wie in Fig. 2 bis Fig. 6 veranschaulicht ist, das verdichtete Arbeitsfluid **18** von dem Verdichter **16** in den Hochdruckraum **52** hinein. Ein Teil des verdichteten Arbeitsfluids **18** strömt durch die Kühlbohrungen **88** und in den Kühlring **86** hinein und kühlt so die Außenfläche **126** des Übergangskanals **72** mittels Prall- und/oder Filmkühlung. Das verdichtete Arbeitsfluid **18** wird dann über den Strömungskanal **68** in Richtung des Brennraums **62** geleitet und sorgt so für eine weitere Kühlung des Flammrohrs **60**, bevor es den Eingangsteilabschnitt

70 der Brennkammer **24** erreicht und in die entgegengesetzte Richtung strömt.

[0060] Das verdichtete Arbeitsfluid **18** wird durch und/ oder um die Brennstoffdüse **56** herum geleitet und mit dem Brennstoff **20** gemischt. Der vorge-mischte Brennstoff **20** und das verdichtete Arbeitsfluid **18** strömen in den Brennraum **62** hinein und werden zur Erzeugung der Verbrennungsgase **28** verbrannt. Die Verbrennungsgase **28** strömen durch den Heißgasweg **82**, der von dem Flammrohr **60** und/oder dem Übergangskanal **72** definiert wird, in die Turbine **30** hinein.

[0061] Ein weiterer Teil des verdichteten Arbeitsfluids **18** strömt von dem Hochdruckraum **52** durch die Einlassöffnung des Hinterrahmens **92** in den gewundenen Kühlkanal **122** hinein. Wenn das verdichtete Arbeitsfluid **18** zwischen dem vorderen Abschnitt **110** und dem hinteren Abschnitt **112** des Hinterrahmens **92** strömt oder sich dort in einer Schlangenlinie bewegt, wird Wärmeenergie auf das verdichtete Arbeitsfluid **18** übertragen, wodurch die Wärmebeanspruchung des Hinterrahmens **92** zurückgeht. Der sich schlängelnde oder verschlungene Weg, den der gewundene Kühlkanal **122** definiert, steigert die Kühlleistung des verdichteten Arbeitsfluids **18**, das dort hindurch strömt, im Vergleich zu herkömmlichen geradlinigen und/oder abgestuften Kühlkanälen.

[0062] Bei herkömmlichen Hinterrahmen-Kühlprogrammen strömt das verdichtete Arbeitsfluid **18** nahe dem vorderen Abschnitt **110** des Hinterrahmens **92** aus, wo es von dem verdichteten Arbeitsfluid **18** mitgerissen wird, das direkt von dem Hochdruckraum **52** durch die Kühlbohrungen **88** des Außenmantels oder Prallblechs **84** in den Kühlring **86** hineinströmt. Die verschiedenen Hindernisse im Kühlring **86** und/oder dem Strömungskanal **68** wie die Brennstoffeinspritzvorrichtungen **90**, Querbündrohre, Zündvorrichtungen, Drucksonden und Flammenwächter bewirken jedoch messbare Druckverluste des verdichteten Arbeitsfluids **18**, wenn es eine Verbindung von dem Hochdruckraum **52** zum Brennraum **62** herstellt, wodurch die Gesamtleistung der Brennkammer **24** beeinträchtigt wird. Diese Hindernisse stören zudem das Strömungsfeld des verdichteten Arbeitsfluids **18**, wodurch es zu örtlichen Überhitzungen entlang von verschiedenen Abschnitten des Übergangskanals **72** und/oder des Flammrohrs **60** kommt.

[0063] In besonderen Ausführungsformen strömt das verdichtete Arbeitsfluid **18** von dem Ausströmkanal **120** in die Leitung **124** hinein, damit das verdichtete Arbeitsfluid **18** innerhalb des Kühlrings **86** in Strömungsrichtung hinter den Hinterrahmen **92** transportiert wird. In einer Ausführungsform verläuft die Leitung **124** an den Brennstoffeinspritzvorrichtungen **90** vorbei, damit Druckverluste zwischen der Ausströmöffnung **120** und dem Brennraum **62** reduziert wer-

den, wodurch die Gesamtleistung der Brennkammer **24** verbessert wird. In anderen Ausführungsformen strömt das verdichtete Arbeitsfluid **18** von der Ausströmöffnung **120** durch die Leitung **124**, wo ein Teil des verdichteten Arbeitsfluids **18** durch die Kühlbohrungen **128** strömt, damit die Außenfläche **126** des Übergangskanals **72** und/oder des Flammrohrs **60** lokal oder präzise gekühlt wird. Die Kühlbohrungen **128** können beispielsweise angrenzend an verschiedenen Wärmestaustellen platziert sein, die entlang dem Übergangskanal und/oder dem Flammrohr **60** aufgrund der verschiedenen Hindernisse innerhalb des Kühlrings **86** und/oder des Strömungskanals entstehen, wodurch die Wärmebeanspruchung des Übergangskanals **72** und/oder des Flammrohrs **60** zurückgeht.

[0064] In dieser schriftlichen Beschreibung werden Beispiele verwendet, um die Erfindung, einschließlich der besten Ausführungsform, zu offenbaren und auch um es einem Fachmann zu ermöglichen, die Erfindung anzuwenden, einschließlich der Herstellung und Verwendung von Vorrichtungen oder Systemen und der Durchführung von darin enthaltenen Verfahren. Der patentierbare Geltungsbereich der Erfindung ist durch die Ansprüche definiert und kann weitere Beispiele umfassen, an die der Fachmann denkt. Diese weiteren Beispiele sollen in den Geltungsbereich der Ansprüche fallen, wenn sie Strukturelemente aufweisen, die nicht vom genauen Wortlaut der Ansprüche abweichen, oder wenn sie gleichwertige Strukturelemente mit unwesentlichen Unterschieden zum genauen Wortlaut der Ansprüche umfassen.

[0065] Ein Hinterrahmen für einen Übergangskanal einer Brennkammer einer Gasturbine weist einen Hauptkörper mit einem Außenträger, einem Innenträger, einem ersten Seitenträger, der in Umfangsrichtung von einem gegenüberliegenden zweiten Seitenträger getrennt ist, einem vorderen Abschnitt, einem hinteren Abschnitt und einer Außenfläche auf. Eine Einlassöffnung verläuft durch die Außenfläche und eine Ausströmöffnung verläuft durch den vorderen Abschnitt. Ein gewundener Kühlkanal ist innerhalb des Hauptkörpers unter der Außenfläche definiert. Der gewundene Kühlkanal steht mit der Einlassöffnung und der Ausströmöffnung in Fluidverbindung. Eine Leitung kann mit der Ausströmöffnung verbunden sein, damit ein verdichtetes Arbeitsfluid von dem Hinterrahmen weggeleitet wird.

Bezugszeichenliste

10	Gasturbine
12	Einlassabschnitt
14	Arbeitsfluid
16	Verdichter
18	verdichtetes Arbeitsfluid
20	Brennstoff
22	Brennstoffquelle

24	Brennkammer
26	Verbrennungsabschnitt
28	Verbrennungsgase
30	Turbine
32	Welle
34	Generator/Motor
36	Abgase
38	Auslassabschnitt
40	Abgaskamin
41–49	NICHT VERWENDET
50	Außengehäuse
52	Hochdruckraum
54	Endabdeckung
56	Brennstoffdüse
58	Abschlussanordnung
60	Flammrohr
62	Brennraum
64	Auslassende
66	Leitblech
68	Strömungskanal
70	Eingangsteilabschnitt
72	Übergangskanal
74	in Strömungsrichtung vorn befindliches Ende
76	in Strömungsrichtung hinten befindliches Ende
78	in Strömungsrichtung hinten befindlicher Abschnitt
80	Einlass
82	Heißgasweg
84	Außenmantel
86	Kühlring
88	Kühlbohrungen
90	Brennstoffeinspritzvorrichtung
92	Hinterrahmen
94	vorderer Rand
96	Übergangsstückbaugruppe
100	Hauptkörper
102	Außenträger
104	Innenträger
106	erster Seitenträger
108	zweiter Seitenträger
110	vorderer Abschnitt
112	hinterer Abschnitt
114	Außenabschnitt
116	Montageelement
118	Einlassöffnung
120	Ausströmöffnung
122	gewundener Kanal
124	Leitung
126	Außenfläche
128	Kühlbohrungen
130	
132	

Patentansprüche

1. Hinterrahmen für ein Übergangsstück einer Gasturbine, umfassend:

- a. einen Hauptkörper mit einem Außenträger, einem Innenträger, einem ersten Seitenträger, der in Umfangsrichtung von einem gegenüberliegenden zweiten Seitenträger getrennt ist, einem vorderen Abschnitt, einem hinteren Abschnitt und einer Außenfläche;
- b. eine Einlassöffnung, die durch die Außenfläche verläuft;
- c. eine Ausströmöffnung, die durch den vorderen Abschnitt verläuft; und
- d. einen gewundenen Kühlkanal, der innerhalb des Hauptkörpers unter der Außenfläche definiert ist, wobei der gewundene Kühlkanal in Fluidverbindung mit der Einlassöffnung und der Ausströmöffnung steht.

2. Hinterrahmen nach Anspruch 1, wobei sich der gewundene Kühlkanal unter der Außenfläche zwischen dem vorderen Abschnitt und dem hinteren Abschnitt zweimal oder öfter innerhalb des Hauptkörpers schlängelt.

3. Hinterrahmen nach Anspruch 1, wobei der gewundene Kühlkanal zumindest teilweise in dem Außenträger definiert ist.

4. Hinterrahmen nach Anspruch 1, wobei der gewundene Kühlkanal zumindest teilweise in dem Innenträger definiert ist.

5. Hinterrahmen nach Anspruch 1, wobei der gewundene Kühlkanal zumindest teilweise in dem ersten Seitenträger definiert ist.

6. Hinterrahmen nach Anspruch 1, wobei der gewundene Kühlkanal zumindest teilweise in dem zweiten Seitenträger definiert ist.

7. Hinterrahmen nach Anspruch 1, ferner umfassend eine Leitung, die mit der Ausströmöffnung gekoppelt ist.

8. Übergangsstückbaugruppe, umfassend:

- a. einen Übergangskanal mit einem in Strömungsrichtung vorn befindlichen Ende und einem in Strömungsrichtung hinten befindlichen Ende;
- b. einen Außenmantel, der in Umfangsrichtung um den Übergangskanal herum verläuft;
- c. einen Kühlring, der zwischen dem Übergangskanal und dem Außenmantel definiert ist; und
- d. einen Hinterrahmen, der einteilig mit dem in Strömungsrichtung hinten befindlichen Ende des Übergangskanals und einem vorderen Rand des Außenmantels ausgebildet ist, wobei der Hinterrahmen Folgendes umfasst:

- i. einen Hauptkörper mit einem Außenträger, einem Innenträger, einem ersten Seitenträger, der in Umfangsrichtung von einem gegenüberliegenden zweiten Seitenträger getrennt ist, einem vorderen Abschnitt, einem hinteren Abschnitt und einer Außenfläche;

- ii. eine Einlassöffnung, die durch die Außenfläche verläuft;
- iii. eine Ausströmöffnung, die durch den vorderen Abschnitt verläuft und mit dem Kühlring in Fluidverbindung steht; und
- iv. einen gewundenen Kühlkanal, der innerhalb des Hauptkörpers unter der Außenfläche definiert ist, wobei der gewundene Kühlkanal in Fluidverbindung mit der Einlassöffnung und der Ausströmöffnung steht.

kanal mit der Einlassöffnung und der Ausströmöffnung in Fluidverbindung steht.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

9. Übergangsstückbaugruppe nach Anspruch 8, wobei sich der gewundene Kühlkanal unter der Außenfläche zwischen dem vorderen Abschnitt und dem hinteren Abschnitt zweimal oder öfter innerhalb des Hauptkörpers schlängelt; und/oder wobei der gewundene Kühlkanal zumindest teilweise in dem Außenträger definiert ist; und/oder wobei der gewundene Kühlkanal zumindest teilweise in dem Innenträger definiert ist; und/oder wobei der gewundene Kühlkanal zumindest teilweise in dem ersten Seitenträger definiert ist; und/oder wobei der gewundene Kühlkanal zumindest teilweise in dem zweiten Seitenträger definiert ist.

10. Gasturbine, umfassend:

- a. einen Verdichter;
- b. einen Verbrennungsabschnitt, der in Strömungsrichtung hinter dem Verdichter angeordnet ist, wobei der Verbrennungsabschnitt eine Brennkammer und ein Außengehäuse aufweist, das die Brennkammer zumindest teilweise umgibt, wobei das Außengehäuse in Fluidverbindung mit dem Verdichter steht;
- c. eine in Strömungsrichtung hinter dem Verbrennungsabschnitt angeordnete Turbine; und
- d. wobei die Brennkammer Folgendes umfasst:
 - i. eine Brennstoffdüse und einen in Strömungsrichtung hinter der Brennstoffdüse definierten Brennraum;
 - ii. einen Übergangskanal, der in Strömungsrichtung hinter dem Brennraum verläuft, wobei der Übergangskanal ein in Strömungsrichtung hinten befindliches Ende aufweist, das an einem Einlass zur Turbine endet;
 - iii. einen Außenmantel, der in Umfangsrichtung um den Übergangskanal herum verläuft und dazwischen einen Kühlring definiert; und
 - iv. einen Hinterrahmen, der einteilig mit dem in Strömungsrichtung hinten befindlichen Ende des Übergangskanals und einem vorderen Rand des Außenmantels ausgebildet ist, wobei der Hinterrahmen einen Hauptkörper aufweist, der einen vorderen Abschnitt, einen hinteren Abschnitt, eine Außenfläche, eine Einlassöffnung, die durch die Außenfläche verläuft, eine Ausströmöffnung, die durch den vorderen Abschnitt verläuft und in Fluidverbindung mit dem Kühlring steht, sowie einen gewundenen Kühlkanal aufweist, der innerhalb des Hauptkörpers unter der Außenfläche definiert ist, wobei der gewundene Kühl-

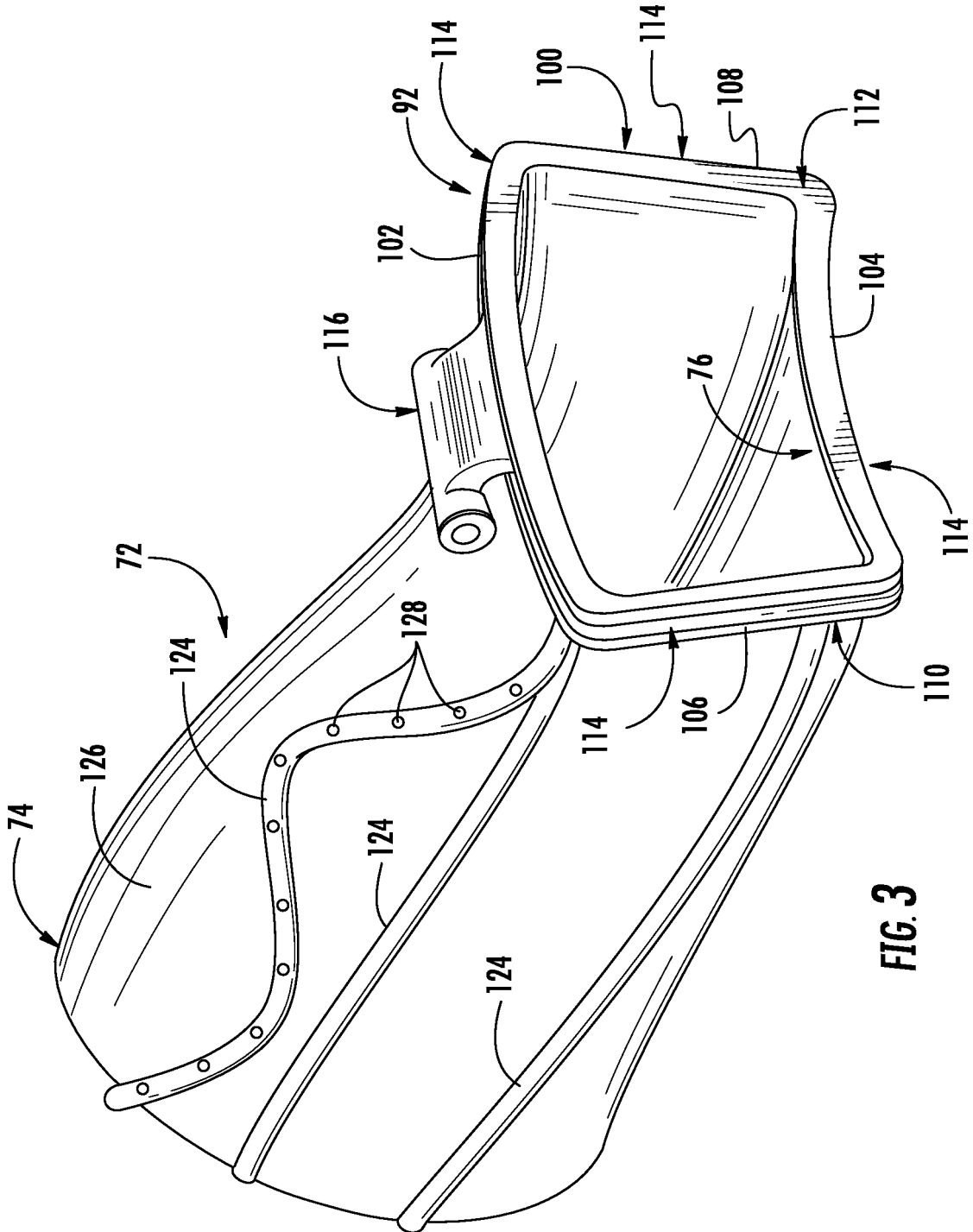


FIG. 3

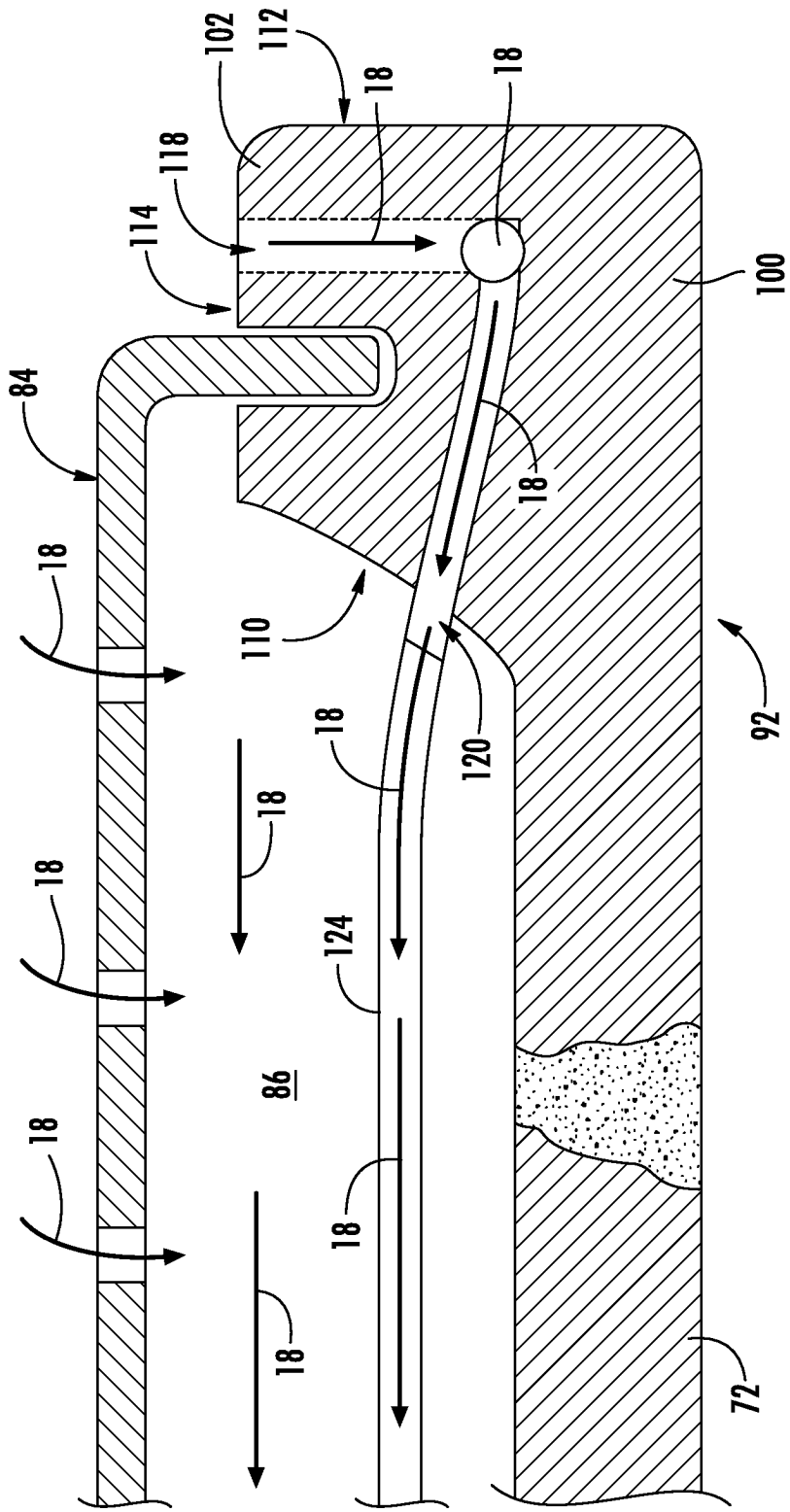


FIG. 4

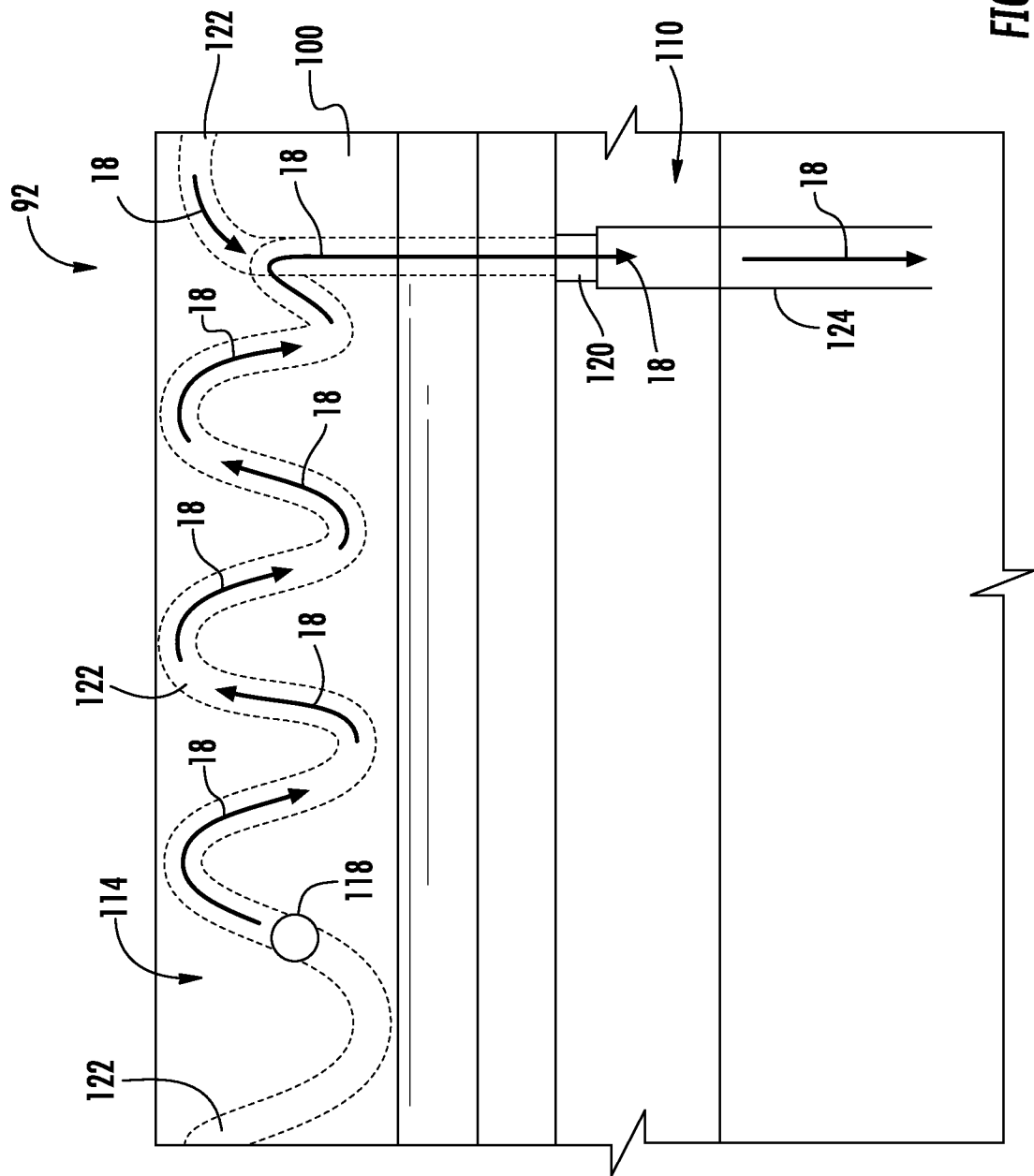


FIG. 5

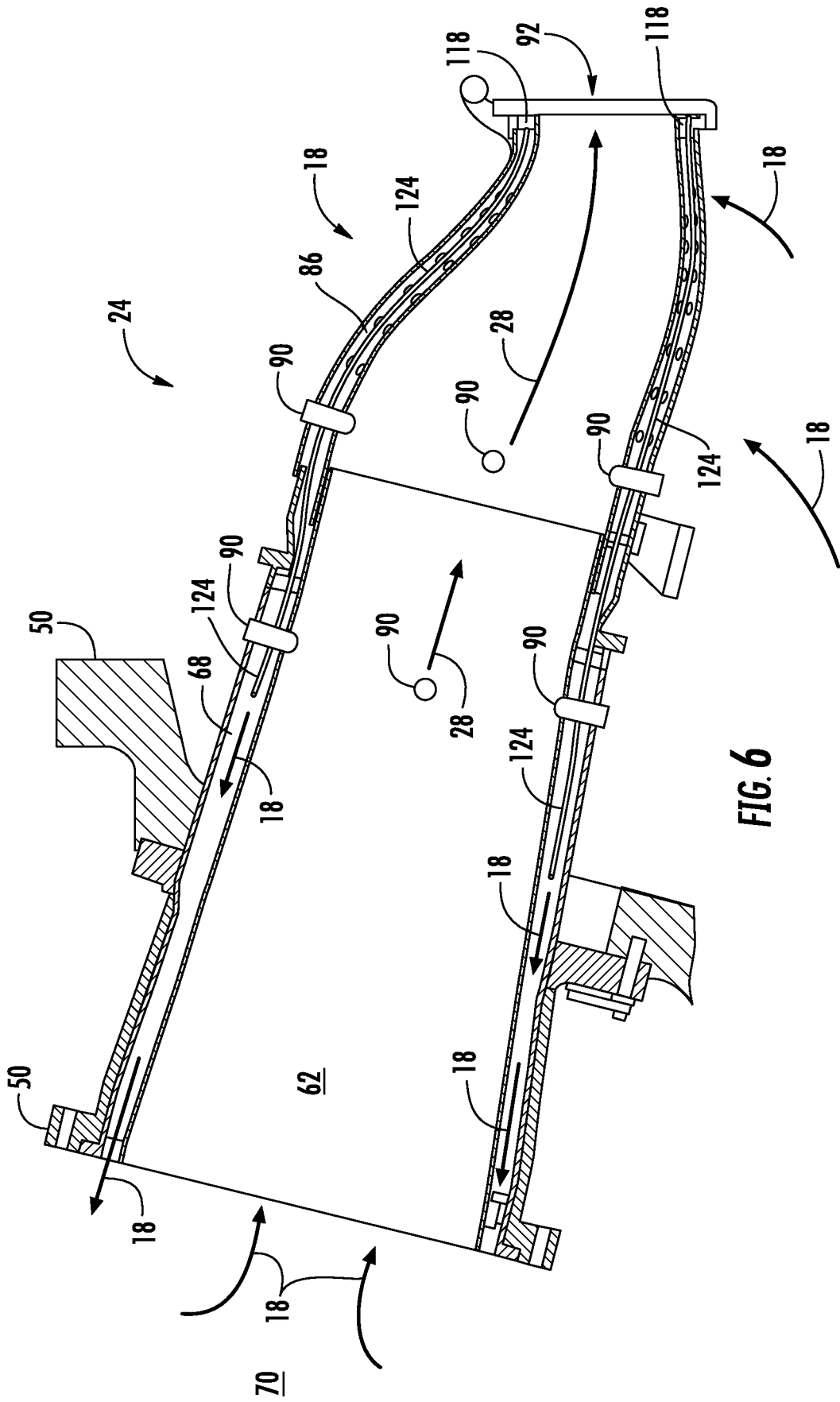


FIG. 6