



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum

(11) CH 703 886 B1

(51) Int. Cl.: F01D 5/08 (2006.01)
F01D 5/18 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 01592/11

(22) Anmeldedatum: 27.09.2011

(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.03.2012

(30) Priorität: 29.09.2010 US 12/893,506

(24) Patent erteilt: 29.07.2016

(45) Patentschrift veröffentlicht: 29.07.2016

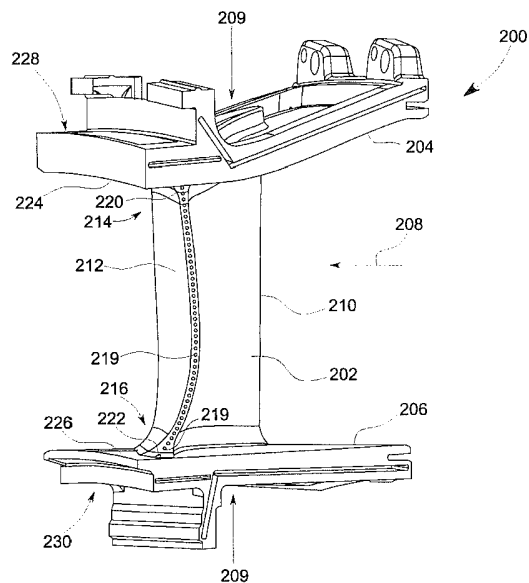
(73) Inhaber:
General Electric Company, 1 River Road
Schenectady, New York 12345 (US)

(72) Erfinder:
Jaime Javier Maldonado,
Greenville, South Carolina 29615 (US)
Gary Michael Itzel, Greenville, South Carolina 29615 (US)

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

(54) Schaufelblatt einer Gasturbine und Verfahren zum Kühlen einer Seitenwand der Gasturbine

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Schaufelblatt (202) einer Gasturbine, wobei die Gasturbine eine erste Seitenwand (204), eine zweite Seitenwand (206) und das zwischen der ersten Seitenwand und der zweiten Seitenwand positionierte Schaufelblatt (202) aufweist. In dem Schaufelblatt ist in der Nähe eines Hochtemperaturbereiches mindestens ein Kanal angeordnet, der konfiguriert ist, um ein Kühlfluid an eine Hinterkante (212) des Schaufelblattes (202) zu leiten, wobei sich der Hochtemperaturbereich in der Nähe einer Verbindungsstelle zwischen der ersten Seitenwand (204) und der Hinterkante (212) des Schaufelblattes (202) befindet. Das Schaufelblatt (202) enthält ferner einen Diffusor (220) in Strömungsverbindung mit dem Kanal, wobei der Diffusor (220) konfiguriert ist, um das Kühlfluid zur Erzeugung eines Films auf einer Oberfläche der ersten Seitenwand (204) zu leiten, wodurch die erste Seitenwand (204) gekühlt wird.



Beschreibung

Hintergrund zu der Erfindung

[0001] Der hierin offenbarte Gegenstand betrifft Turbinen. Insbesondere betrifft der Gegenstand ein in einer Turbine zu positionierendes Schaufelblatt.

[0002] In einer Gasturbine wandelt eine Brennkammer chemische Energie eines Brennstoffs oder eines Luft-Brennstoff-Gemisches in Wärmeenergie um. Die Wärmeenergie wird durch ein Fluid, häufig Luft aus einem Verdichter, zu einer Turbine befördert, in der die Wärmeenergie in mechanische Energie umgewandelt wird. Mehrere Faktoren beeinflussen den Wirkungsgrad der Umwandlung der Wärmeenergie in mechanische Energie. Zu den Faktoren können Schaufelpassierfrequenzen, Brennstoffzufuhrschwankungen, Brennstoffart und -reaktivität, Brennkammerkopfvolumen, Brennstoffdüsenkonstruktion, Luft-Brennstoff-Profile, Flammengestalt, Luft-Brennstoff-Vermischung, Flammenhalten, Verbrennungstemperatur, Turbinenkomponentenkonstruktion, Verdünnung zur Milderung der Heissgaspfadtemperatur und Abgastemperatur gehören. Z.B. können hohe Verbrennungstemperaturen an ausgewählten Stellen, wie beispielsweise der Brennkammer und den Turbinendüsenbereichen, einen verbesserten Verbrennungswirkungsgrad und eine verbesserte Leistungserzeugung ermöglichen. In einigen Fällen können hohe Temperaturen in bestimmten Brennkammer- und Turbinenbereichen die Lebensdauer verkürzen und den Verschleiss und die Abnutzung bestimmter Komponenten vergrössern.

[0003] Die Aufgabe, die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegt, besteht demgemäss darin, Temperaturen an ausgewählten Komponenten der Turbine zu reduzieren, um Verschleiss zu reduzieren und die Lebensdauer von Turbinenkomponenten zu erhöhen. Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Kurze Beschreibung der Erfindung

[0004] Gemäss der Erfindung weist ein Schaufelblatt, das zwischen einer ersten Seitenwand und einer zweiten Seitenwand einer Gasturbine anzuordnen ist, einen Kanal durch das Schaufelblatt auf, wobei der Kanal konfiguriert ist, um ein Kühlfluid aufzunehmen. Das Schaufelblatt enthält ferner einen Diffusor in Strömungsverbindung mit dem Kanal, wobei der Diffusor konfiguriert ist, um das Kühlfluid aus dem Schaufelblatt herauszuleiten, um einen Film auf einer Oberfläche der ersten Seitenwand zu bilden, wodurch die erste Seitenwand gekühlt wird.

[0005] Die vorliegende Erfindung bezieht sich ausserdem auf ein Verfahren zum Kühlen einer ersten Seitenwand einer Gasturbine unter Verwendung des erfindungsgemässen Schaufelblatts. Das Verfahren enthält ein Leiten eines Kühlfluids zu wenigstens einem Kanal in der Hinterkante, wobei das Kühlfluid ein komprimiertes Gas aus einem Verdichter ist, Leiten des Kühlfluids von dem wenigstens einen Kanal zu einem Diffusor benachbart zu der Verbindungsstelle zwischen der Hinterkante und der ersten Seitenwand und Strömenlassen des Kühlfluids von dem Diffusor aus, um einen Film auf einer Oberfläche der ersten Seitenwand zu erzeugen, wodurch die erste Seitenwand gekühlt wird.

[0006] Diese und weitere Merkmale der Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung in Verbindung mit den Zeichnungen offensichtlicher.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0007] Merkmale der Erfindung erschliessen sich aus der folgenden detaillierten Beschreibung in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen, in denen zeigen:

- Fig. 1 eine schematisierte Zeichnung einer Ausführungsform einer Gasturbine, die eine Brennkammer, eine Brennstoffdüse, einen Verdichter und eine Turbine enthält;
- Fig. 2 eine Perspektivansicht einer Ausführungsform eines Turbinenleitapparateabschnitts;
- Fig. 3 eine detaillierte schematisierte Zeichnung einer Ausführungsform eines Abschnitts eines Turbinenschaufelblattes;
- Fig. 4 eine detaillierte Perspektivansicht einer Ausführungsform eines Abschnitts eines Turbinenschaufelblattes; und
- Fig. 5 eine detaillierte Perspektivansicht einer weiteren Ausführungsform eines Abschnitts eines Turbinenschaufelblattes.

[0008] Die detaillierte Beschreibung erläutert Ausführungsformen der Erfindung gemeinsam mit Vorteilen und Merkmalen anhand eines Beispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0009] Fig. 1 zeigt eine schematisierte Darstellung einer Ausführungsform eines Gasturbinensystems 100. Das System 100 enthält einen Verdichter 102, eine Brennkammer 104, eine Turbine 106, eine Welle 108 und eine Brennstoffdüse 110.

Das System 100 kann mehrere Verdichter 102, Brennkammern 104, Turbinen 106, Wellen 108 und Brennstoffdüsen 110 enthalten. Wie dargestellt, sind der Verdichter 102 und die Turbine 106 über die Welle 108 miteinander gekoppelt. Die Welle 108 kann durch eine einzelne Welle oder mehrere Wellensegmente gebildet sein, die miteinander gekoppelt sind, um die Welle 108 zu bilden.

[0010] Die Brennkammer 104 verwendet flüssigen und/oder gasförmigen Brennstoff, wie beispielsweise Erdgas oder ein Wasserstoffreiches Synthesegas, um die Turbinenmaschine zu betreiben. Z.B. stehen die Brennstoffdüsen 110 mit einer Brennstoffversorgung und Druckluft aus dem Verdichter 102 in Strömungsverbindung. Die Brennstoffdüsen 110 erzeugen ein Luft-Brennstoff-Gemisch und geben das Luft-Brennstoff-Gemisch in die Brennkammer 104 aus, wodurch eine Verbrennung ermöglicht wird, die ein heisses unter Druck stehendes Abgas erzeugt. Die Brennkammer 104 leitet das heisse, unter Druck stehende Abgas durch ein Übergangsstück hindurch in einen Turbinenleitapparat (oder «Leitapparat der Stufe 1») hinein, wodurch eine Drehung der Turbine 106 bewirkt wird, während das Gas den Leitapparat oder die Leitschaufel verlässt und auf die Turbinenschaufel oder Laufschaufel gerichtet wird. Die Drehung der Turbine 106 veranlasst die Welle 108 umzulaufen, wodurch die Luft verdichtet wird, während sie in den Verdichter 102 einströmt. In einer Ausführungsform sind Schaufelblätter (auch Leitschaufeln oder Laufschaufeln) in verschiedenen Abschnitten der Turbine, wie beispielsweise in dem Verdichter 102 oder der Turbine 106, angeordnet, wo die Gasströmung über den Schaufelblättern aufgrund von ungleichmässigen Temperaturen einen Verschleiss und eine wärmebedingte Ermüdung von Verdichter- oder Turbinenbauteilen verursacht. Eine Steuerung der Temperatur von Teilen des Turbinenschaufelblattes und nahe gelegener Seitenwände kann den Verschleiss reduzieren und eine höhere Verbrennungstemperatur in der Brennkammer ermöglichen, wodurch das Leistungsverhalten verbessert wird. Eine Kühlung von Bereichen in der Nähe der Schaufelblätter und Seitenwände von Turbinen ist nachstehend unter Bezugnahme auf die Fig. 2–5 im Einzelnen erläutert. Obwohl die folgende Beschreibung primär auf Gasturbinen gerichtet ist, sind die beschriebenen Konzepte nicht auf Gasturbinen beschränkt.

[0011] Fig. 2 zeigt eine Perspektivansicht einer Ausführungsform eines Turbinenleitapparateabschnitts 200. Der Leitapparat 200 enthält ein Schaufelblatt 202, das zwischen einer äusseren Seitenwand 204 und einer inneren Seitenwand 206 positioniert ist. Der Turbinenleitapparat 200 empfängt eine Heissgasströmung 208 von einer Brennkammer, wobei die Strömung eine Drehung bewirkt. Die Heissgasströmung 208 wird komprimiert, während sie an der Vorderkante 210 und der Hinterkante 212 des Schaufelblattes 202 vorbeiströmt. Die Hinterkante 212 ist mit der äusseren Seitenwand 204 und der inneren Seitenwand 206 an Verbindungsstellen 214 bzw. 216 gekoppelt. Während das Heissgas 208 über dem Schaufelblatt 202 strömt, leiten Kühlkanäle 219 ein Kühlfluid 209 in das Heissgas ein, wodurch ausgewählte Bereiche des Leitapparates 200, wie beispielsweise die Hinterkante 212, gekühlt werden. Insbesondere sind Reihen von Kühlkanälen 219 in dem Schaufelblatt 202 angeordnet, wobei das Kühlfluid 209 dazu verwendet wird, das Schaufelblatt 202 und die Seitenwände 204 und 206 zu kühlen.

[0012] Wie dargestellt, enthält das Schaufelblatt 202 Kanäle 219, die an der Hinterkante 212 angeordnet sind. Ein Diffusor 220 ist mit wenigstens einem Kanal 219 in der Nähe der Verbindungsstelle 214 zwischen der Hinterkante 212 und der äusseren Seitenwand 214 gekoppelt. In ähnlicher Weise ist ein Diffusor 222 mit wenigstens einem Kanal 219 in der Nähe der Verbindungsstelle 216 zwischen der Hinterkante 212 und der inneren Seitenwand 216 gekoppelt. Die Diffusoren 220 und 222 können eine beliebige geeignete Konfiguration und Gestalt aufweisen, um die Kühlfluidströmung zu veranlassen, einen Bereich in der Nähe der Verbindungsstellen 214 und 216 zu kühlen. In einer Ausführungsform ist wenigstens einer der Diffusoren 220 und 222 elliptisch geformt, wie dies nachstehend in Bezug auf Fig. 4 erläutert ist. In einer anderen Ausführungsform ist wenigstens einer der Diffusoren 220 und 222 dreieckig gestaltet, wie dies nachstehend in Bezug auf Fig. 5 erläutert ist. Ausserdem kann die Geometrie der Diffusoren 220 und 222 als eine konturierte Öffnung beschrieben sein, die eine Ausbildung eines Films des Kühlfluids auf der Seitenwand 204, 206 fördert. Wie in Fig. 2 veranschaulicht, sind die Diffusoren 220 und 222 konfiguriert, um eine Temperatur der Oberflächen 224 und 226 der Seitenwände 204 bzw. 206 zu steuern. Ausserdem kann der Leitapparat 200 ferner eine Kühlfluidströmung entlang der Seitenwandrückseiten 228 und 230 verwenden, um eine Temperatur der Seitenwände 204 bzw. 206 zu kontrollieren.

[0013] Weiterhin bezugnehmend auf die Ausführungsform nach Fig. 2 strömt das Kühlfluid aus den Kanälen 219 in dem Schaufelblatt 202, wobei die Kanäle 219 benachbart zu den Verbindungsstellen 214 und 216 das Kühlfluid durch die Diffusoren 220 bzw. 222 leiten. Das Kühlfluid kühlt Turbinenbereiche oder -zonen des Heissgaspfades sowie Komponenten des Leitapparates 200, wie beispielsweise das Schaufelblatt 202 und die Seitenwände 204 und 206. Die Diffusoren 220 und 222 sind konfiguriert, um einen Kühlfluidfilm auf den Seitenwandflächen 224 und 226 zu erzeugen, wobei der Film die Seitenwände 204 bzw. 206 kühlt. Ausserdem sorgen die Kanäle 219 der Diffusoren 220 und 222 für eine Konvektions- und Konduktionskühlung an der Hinterkante 212. Ferner isoliert der Kühlfluidfilm die Seitenwände 204 und 206 gegen hohe Temperaturen, die sich in Bereichen in der Nähe der Verbindungsstellen 214 und 216 ausbilden, während das Heissgas an dem Schaufelblatt 202 vorbeiströmt. In Ausführungsformen ist das Kühlfluid ein beliebiges geeignetes Fluid, das die Leitapparatekomponenten und ausgewählte Bereiche der Gasströmung, wie beispielsweise Hochtemperatur- und Hochdruckbereiche innerhalb des Leitapparates, kühlt. Z.B. ist das Kühlfluid eine Druckluftversorgung aus dem Verdichter, wobei die Druckluft aus der zu der Brennkammer geleiteten Luftzufuhr abgeleitet wird. Somit ist das Kühlfluid eine zugeführte Druckluft, die die Brennkammer umströmt und verwendet wird, um die Turbinenleitapparatekomponenten zu kühlen. Die Diffusoren 220 und 222, die in der Nähe der Verbindungsstellen 214 bzw. 216 angeordnet sind, reduzieren die Menge der zur Kühlung eingesetzten Druckluft durch Verbesserung der Kühlung der Turbinenkomponenten und Bereiche in der Nähe der Komponenten. Infolgedessen wird eine erhöhte Druckluftmenge zu der Brennkammer zur Umwandlung in

mechanische Ausgangsleistung geleitet, um die Gesamtleistung und den gesamten Wirkungsgrad der Turbinenmaschine zu verbessern und dabei durch Reduktion der Oxidation und der wärmebedingten Ermüdung die Lebensdauer von Turbinenleitapparateanteilen zu verlängern. Ferner ermöglicht die offenbarte Einrichtung des Turbinenleitapparates 200 und der Kühlkomponenten 219, 220, 222 niedrigere Temperaturen sowie eine gleichmässige Temperaturverteilung an der Seitenwand 204, 206 und der Hinterkante 212. In Aspekten sind Turbinenteile, einschliesslich der Schaufelblätter und Seitenwände, aus rostfreiem Stahl oder einer Legierung ausgebildet, wobei die Teile eine Wärmeermüdung erfahren können, falls sie während eines Maschinenbetriebs nicht richtig gekühlt werden. Es sollte beachtet werden, dass die Vorrichtung in einer Turbomaschine zur Kühlung von Turbinenleitapparaten, wie in den Fig. 2–5 veranschaulicht, sowie von Laufschaufeln, Verdichterleitschaufeln oder beliebigen sonstigen Schaufelblättern oder Schaufeln innerhalb einer Turbomaschine angewandt werden können.

[0014] Fig. 3 zeigt eine detaillierte schematisierte Darstellung einer Ausführungsform eines Abschnitts eines Turbinenleitapparates 300. Der Turbinenleitapparat 300 enthält einen Diffusor 302 in der Nähe einer Verbindungsstelle 304 zwischen einer Schaufelblatthinterkante 306 und einer Seitenwand 308. Ein Kühlfluid 312 wird aus einem Kanal 310 durch den Diffusor 302 hindurch, wie durch einen Strömungspfeil 314 veranschaulicht, in Richtung auf einen Hochtemperaturbereich 316 geleitet. In einer Ausführungsform bezieht sich der Hochtemperaturbereich 316 auf die Turbinenkomponenten, wie beispielsweise Abschnitte der Seitenwand 308, sowie einen Bereich in der Nähe der Komponenten, die erhöhter Temperatur und erhöhtem Druck relativ zu anderen Komponenten in dem gleichen Bereich der Turbine ausgesetzt sind. Das Kühlfluid kühlt den Hochtemperaturbereich 316 und die Verbindungsstelle 304 sowie die Hinterkante 306 und die Seitenwand 308. Die Heissgasströmung aus der Brennkammer die Erzeugung von Hochtemperatur- und Hochdruckbereichen in dem Leitapparat 300 beispielsweise in der Nähe der Hinterkante 306 und der Seitenwand 308. Die Einrichtung des Diffusors 302 und des Kanals 310 in unmittelbarer Nähe der Verbindungsstelle 304 verbessert die Kühlung eines Hochtemperaturbereiches in dem Leitapparat 300. Das Kühlfluid strömt durch den Diffusor 302, wie durch den Pfeil 314 veranschaulicht, wobei die Strömung einen Kühlfluidfilm auf einer Oberfläche 318 der Seitenwand 308 ausbildet. Die Fläche 318 kann eine Wärmeschutzbeschichtung 320 aufweisen. Die Wärmeschutzbeschichtung 320 weist beliebige geeignete Wärmeschutzmaterialien auf. In einem nicht beschränkenden Beispiel weist die Wärmeschutzbeschichtung 320 ein Metallsubstrat, eine metallische Haftschiicht und eine keramische Deckschiicht auf. Die Wärmeschutzbeschichtung 320 schützt Turbinenkomponenten, wie beispielsweise die Seitenwand 308, vor anhaltenden Hitzebelastungen durch Verwendung thermisch isolierender Materialien, die eine wesentliche Temperaturdifferenz zwischen den metallischen Legierungen der Komponenten und der Beschichtungsoberfläche ermöglichen. Demgemäss ermöglicht die Wärmeschutzbeschichtung 320 höhere Betriebstemperaturen, während sie dabei die thermische Beaufschlagung von Turbinenkomponenten, beispielsweise der Seitenwand 308, begrenzt. In der dargestellten Ausführungsform sind der Diffusor 302 und der Kanal 310 an einer Stelle angeordnet, die einen Absatz 322 bildet, der hinsichtlich der Abmessung der Dicke der Wärmeschutzbeschichtung 320 ähnlich ist. Wenn die Wärmeschutzbeschichtung 322 auf die Seitenwand 308 aufgebracht wird, wird der Absatz 322 gefüllt, wodurch ein glatter Übergang für die Kühlströmung 314, wenn diese aus dem Diffusor 302 austritt, geschaffen wird. Diese Einrichtung beseitigt zusätzliche Herstellungsschritte, um die verbesserte Verbindungsstelle 304 zu schaffen und dabei der Kühlströmung 314 zu ermöglichen, einen Kühlfluidfilm auf einer Oberfläche 318 der Seitenwand 308 zu erzeugen.

[0015] Fig. 4 zeigt eine detaillierte Perspektivansicht einer Ausführungsform eines Abschnitts eines Turbinenleitapparates 400. Der Leitapparat 400 enthält einen elliptischen Diffusor 402, der an oder in der Nähe einer Verbindungsstelle 404 zwischen der Hinterkante 406 und der Seitenwand 408 positioniert ist. Der elliptische Diffusor 402 ist mit einem Kühlfluidkanal verbunden, wobei das Kühlfluid aus dem elliptischen Diffusor 402 strömt, um eine Temperatur von Leitapparateteilen in der Nähe der Verbindungsstelle 404 und dem nahe gelegenen Hochtemperaturbereich zu kontrollieren. Der elliptische Diffusor 402 kann konfiguriert sein, um einen Film auf einer Oberfläche 410 der Seitenwand 408 zu bilden, wobei die Ausbildung des Films die Oberfläche 410 kühlt. Der Kühlfluidkanal des elliptischen Diffusors 402 kühlt ferner die Hinterkante 406 durch Konvektion und Konduktion. Wie dargestellt, enthält die Schaufelblatthinterkante 406 mehrere Kanäle 412 zur Kühlung des Schaufelblattes. In einer Ausführungsform leitet eine Kühlfluidzuführung Druckluft oder irgendein anderes geeignetes Kühlfluid zu mehreren Durchgängen oder Kanälen an dem Schaufelblatt und der Rückseite der Seitenwand 408, wobei der elliptische Diffusor 402 eine Kühlung der Seitenwand 408, der Hinterkante 406 und der Verbindungsstelle 404 verbessert, wodurch die Lebensdauer der Leitapparatekomponenten, wie beispielsweise des Schaufelblattes und der Seitenwand 408, verlängert wird.

[0016] Fig. 5 zeigt eine detaillierte Perspektivansicht einer weiteren Ausführungsform eines Abschnitts eines Turbinenleitapparates 500. Der Leitapparat 500 enthält einen dreieckigen Diffusor 502, der an einer Verbindungsstelle 504 zwischen der Hinterkante 506 und der Seitenwand 508 positioniert ist. Der dreieckige Diffusor 502 ist mit wenigstens einem Kühlfluidkanal gekoppelt, wobei die Kühlfluidströmung aus dem Diffusor 502 eine Temperatur von Leitapparateteilen in der Nähe der Verbindungsstelle 504 und dem nahe gelegenen Hochtemperaturbereich 512 beeinflusst. Die Schaufelblatthinterkante 506 enthält mehrere Kanäle 510, um das Schaufelblatt zu kühlen. Es sollte beachtet werden, dass die Gestalt der Öffnung des Diffusors 502 eine beliebige geeignete Gestalt zur Kühlung ausgewählter Teile der Turbine sein kann. Die Gestalt des Diffusors 502 kann auf der Basis anwendungsspezifischer Parameter, Randbeschränkungen bei der Herstellung und/oder Kosten ausgewählt werden. In einer Ausführungsform werden die Kanäle 510 in dem Schaufelblatt gebohrt, und der Diffusor 502 wird durch elektrochemisches-mechanisches Fräsen oder Schleifen der Öffnung auf die ausgewählte Form erzeugt. In einer anderen Ausführungsform werden die Kanäle 510 und der Diffusor 502 in den ausgewählten Formen gegossen.

[0017] Während die Erfindung in Einzelheiten in Verbindung mit lediglich einer begrenzten Anzahl von Ausführungsformen beschrieben worden ist, sollte ohne weiteres verstanden werden, dass die Erfindung nicht auf derartige offenbarte Ausführungsformen beschränkt ist.

Bezugszeichenliste

[0018]

Fig. 1

- 100 Turbinensystem
- 102 Verdichter
- 104 Brennkammer
- 106 Turbine
- 108 Welle
- 110 Düse
- 112 Brennstoffzufuhr

Fig. 2

- 200 Abschnitt eines Turbinenleitapparates
- 202 Schaufelblatt
- 204 äussere Seitenwand
- 206 innere Seitenwand
- 208 Heissgasströmung
- 209 Kühlfluid
- 210 Vorderkante
- 212 Hinterkante
- 214 Verbindungsstelle zwischen Hinterkante und Seitenwand
- 216 Verbindungsstelle zwischen Hinterkante und Seitenwand
- 219 Kühlkanäle
- 220 Diffusor
- 222 Diffusor
- 224 Oberfläche der Seitenwand
- 226 Oberfläche der Seitenwand
- 228 Rückseite der Seitenwand
- 230 Rückseite der Seitenwand

Fig. 3

- 300 Abschnitt eines Turbinenleitapparates
- 302 Diffusor
- 304 Verbindungsstelle

306	Hinterkante
308	Seitenwand
310	Kanal
312	Kühlfluidzufuhr
314	Kühlfluidströmung
316	Hochdruckbereich
318	Oberfläche
320	Wärmeschutzbeschichtung

Fig. 4

400	Abschnitt eines Turbinenleitapparates
402	elliptischer Diffusor
404	Verbindungsstelle
406	Hinterkante
408	Seitenwand
410	Oberfläche der Seitenwand
412	Kanäle in der Hinterkante

Fig. 5

500	Abschnitt eines Turbinenleitapparates
502	dreieckiger Diffusor
504	Verbindungsstelle
506	Hinterkante
508	Seitenwand
510	Kanäle in der Hinterkante

Patentansprüche

1. Schaufelblatt (202), das zwischen einer ersten (204) und einer zweiten Seitenwand (206) einer Gasturbine anzuordnen ist, wobei das Schaufelblatt (202) aufweist:
eine Vorderkante (210) des Schaufelblattes (202),
eine Hinterkante (212) des Schaufelblattes (202), wobei die Hinterkante (212) an einem Ende eine erste Verbindungsstelle (214) aufweist, die dazu ausgebildet ist, die Hinterkante (212) mit der ersten Seitenwand (204) zu koppeln, mindestens einen Kanal (219), wobei der Kanal (219) konfiguriert ist, um ein Kühlfluid (209, 312) an die Hinterkante (212) zu leiten, und
mindestens einen Diffusor (220) in Strömungsverbindung mit dem Kanal (219), wobei der Diffusor (220) konfiguriert ist, um das Kühlfluid (209, 312) zur Kühlung einer Oberfläche (224, 318) der ersten Seitenwand (204) zu leiten, und so geformt ist, dass er ein das Kühlfluid (312) bildendes komprimiertes Gas im Betrieb veranlasst, einen Film auf der Oberfläche (224) der ersten Seitenwand (204) zu bilden, um die Oberfläche (224) zu kühlen.
2. Schaufelblatt (202) nach Anspruch 1, das mehrere Kanäle (219) aufweist, die sich an der Hinterkante (212) befinden, wobei das Kühlfluid (312) durch die mehreren Kanäle (219, 302) strömt, um die Hinterkante (212) zu kühlen.
3. Schaufelblatt (202) nach Anspruch 1, wobei der Diffusor (220) konfiguriert ist, um die Schaufelblatthinterkante (212) zu kühlen.

CH 703 886 B1

4. Schaufelblatt (202) nach Anspruch 1, wobei der Diffusor (220) eine dreieckige (502) oder elliptische (402) Öffnungskontur hat.
5. Verfahren zum Kühlen einer ersten Seitenwand (204, 206) einer Gasturbine unter Verwendung eines Schaufelblattes nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei:
ein Kühlfluid (312) zu dem wenigstens einen Kanal (219, 310) in der Hinterkante (212, 306) geleitet wird, wobei das Kühlfluid (312) ein komprimiertes Gas aus einem Verdichter (102) ist;
das Kühlfluid (312) von dem wenigstens einen Kanal (219, 310) zu dem Diffusor (220, 222, 302) benachbart zu der Verbindungsstelle (214, 216, 304) zwischen der Hinterkante (212, 306) und der ersten Seitenwand (204, 206, 308) geleitet wird; und
das Kühlfluid (314) aus dem Diffusor (302) strömt, um einen Film auf einer Oberfläche (224, 226, 318) der ersten Seitenwand (204, 206, 308) zu bilden, wodurch die erste Seitenwand (204, 206, 308) gekühlt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei das Kühlfluid (312) zu mehreren Kanälen (219, 310) benachbart zu der Hinterkante (212, 306) geleitet wird und durch die mehreren Kanäle (218, 310) strömt, um die Hinterkante (212, 306) zu kühlen.

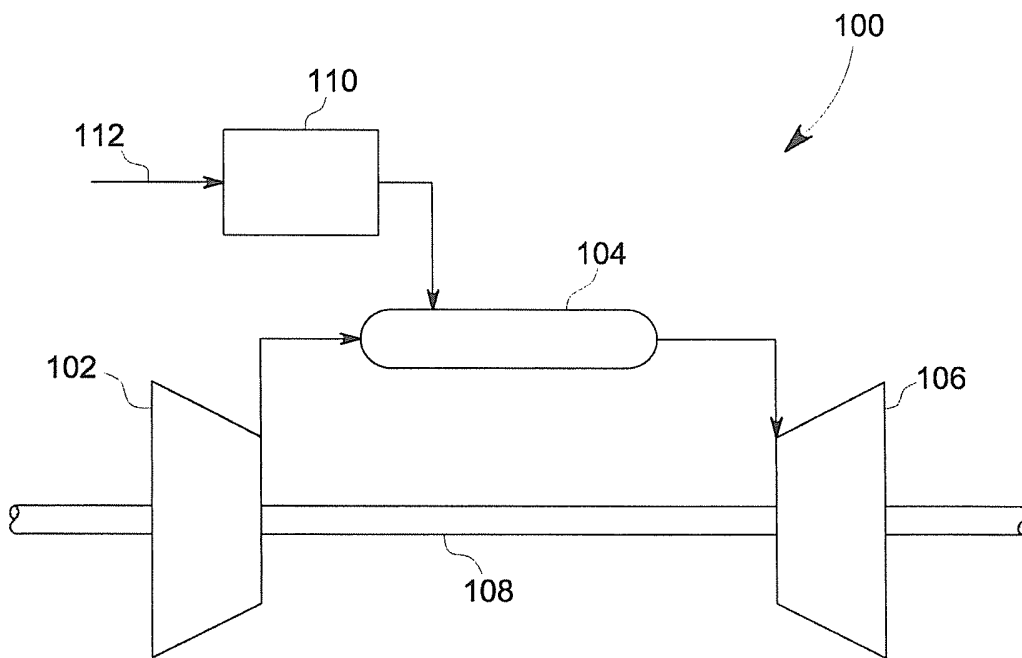


FIG. 1

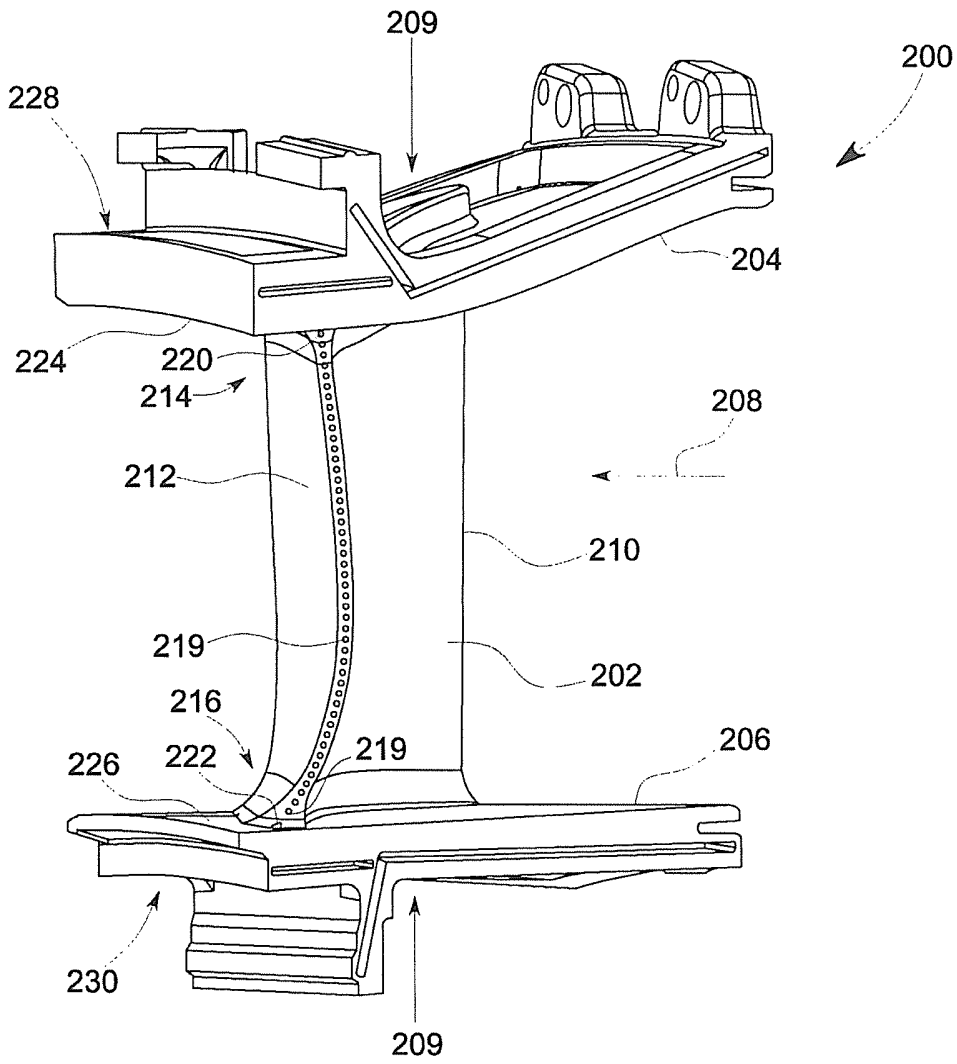


FIG. 2

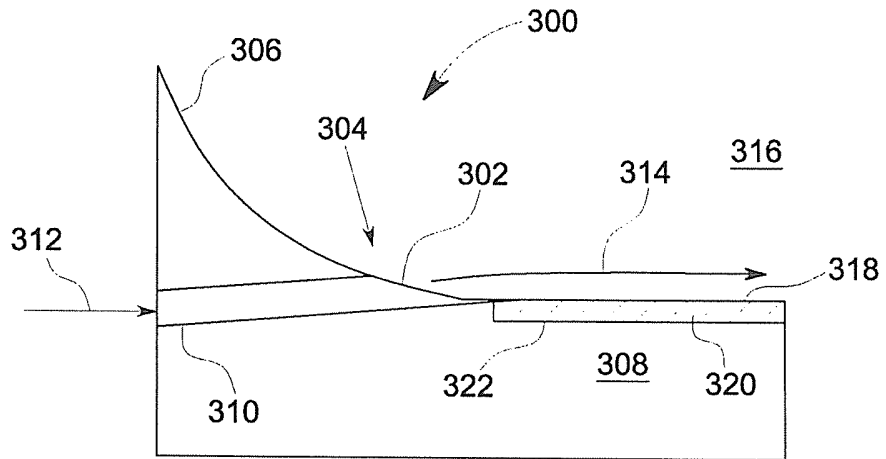


FIG. 3

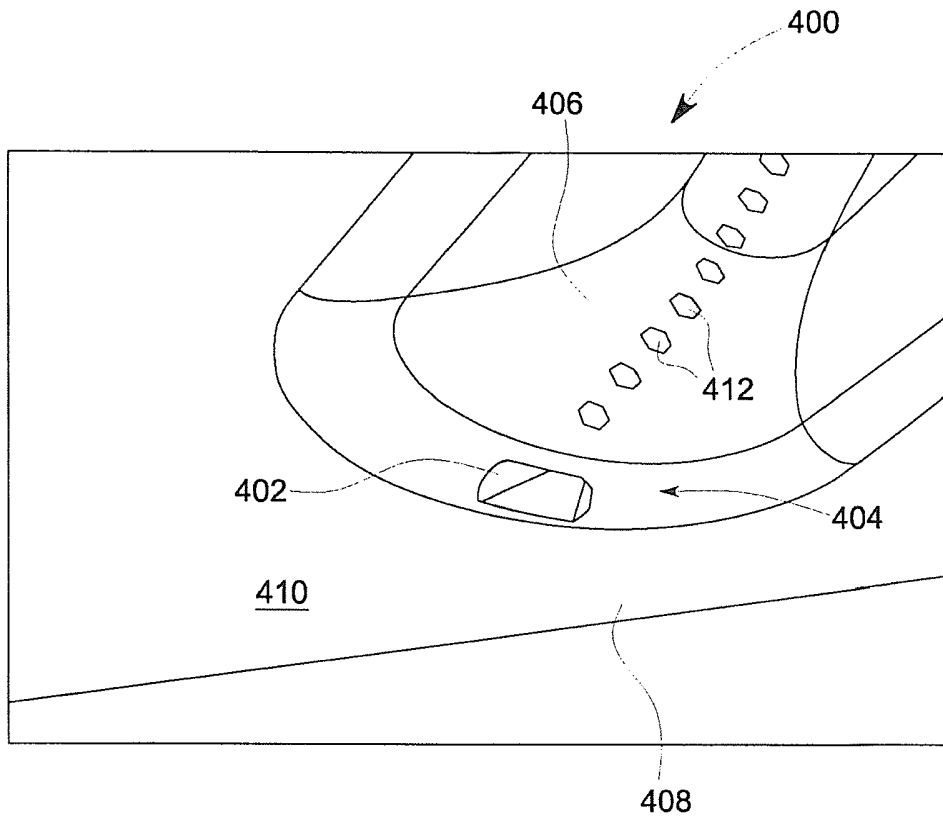


FIG. 4

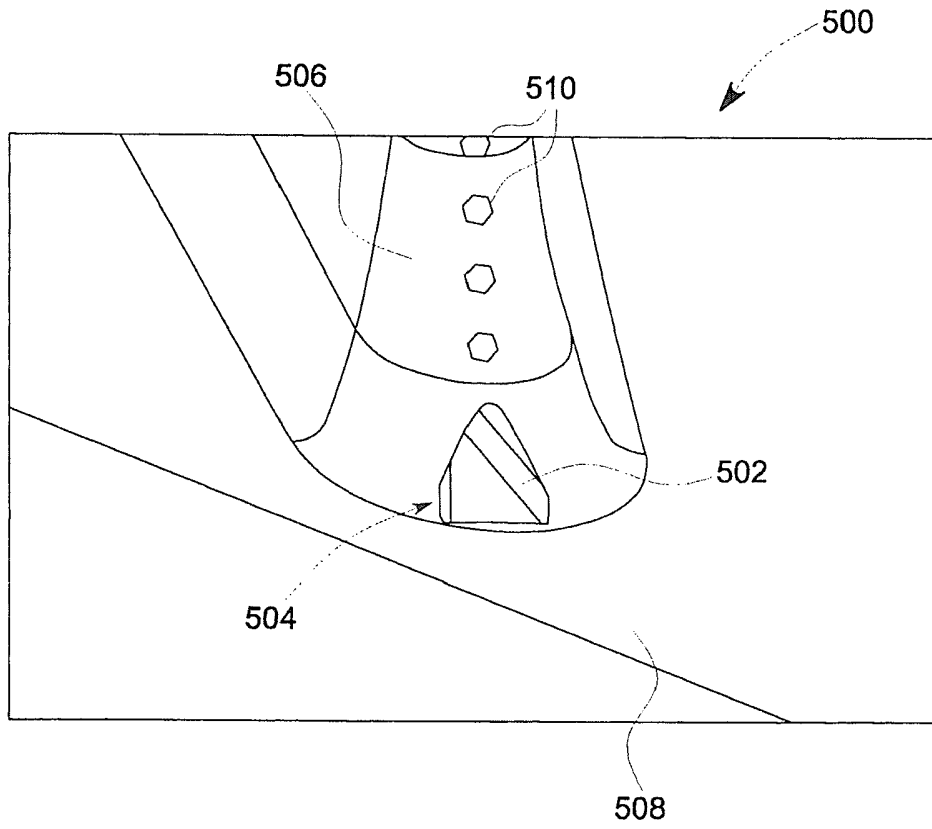


FIG. 5