

(19)



(11)

EP 2 199 681 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

23.06.2010 Patentblatt 2010/25

(51) Int Cl.:

F23R 3/08 (2006.01)**F23R 3/00 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **08172070.8**(22) Anmeldetag: **18.12.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA MK RS(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft****80333 München (DE)**

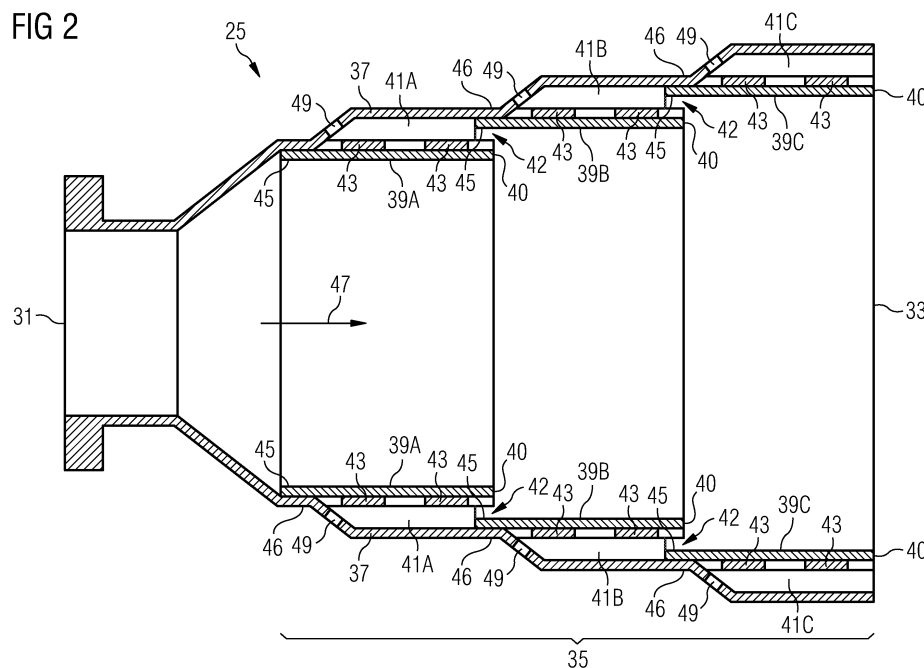
(72) Erfinder:

- **Buse, Christoph**
45149, Essen (DE)
- **Casu, Alessandro**
47057, Duisburg (DE)

• **Colmegna, Giacomo****22074 Lomazzo CO (IT)**• **Stamm, Werner****45481, Mülheim an der Ruhr (DE)**• **Völker, Stefan****47447, Moers (DE)**• **Wörz, Ulrich****45481, Mülheim Ruhr (DE)**• **Zimmermann, Adam****45476, Mülheim a.d. Ruhr (DE)**• **auf dem Kampe, Tilman****48268, Greven (DE)**• **van Kampen, Jaap****6042 AR, Roermond (NL)****(54) Gasturbinenbrennkammer und Gasturbine**

(57) Es wird eine Gasturbinenbrennkammer (25) mit im Wesentlichen rotationssymmetrischem Querschnitt zur Verfügung gestellt. Sie weist eine innere Wand (39) mit einer Außenseite und eine äußere Wand (37) mit einer der Außenseite der inneren Wand zugewandten und von dieser beabstandeten Innenseite auf, so dass zwi-

schen der Außenseite der inneren Wand (39) und der Innenseite der äußeren Wand (37) ein wenigstens einen Kühlfluidkanal bildender Zwischenraum (41) vorhanden ist. Die Außenseite der inneren Wand (39) weist in Richtung auf die Innenseite der äußeren Wand (37) vorstehende Kühlrippen auf, wobei die Kühlrippen (43) helixförmig um die innere Wand herum gewunden sind.

FIG 2**EP 2 199 681 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Gasturbinenbrennkammer mit im Wesentlichen rotationssymmetrischem Querschnitt und wenigstens einem axialen Abschnitt, welcher eine innere Wand mit einer Außenseite und eine äußere Wand mit einer der Außenseite der inneren Wand zugewandten und von dieser beabstandeten Innenseite aufweist, so dass zwischen der Außenseite und der Innenseite ein wenigstens einen Kühlfluidkanal bildender Zwischenraum vorhanden ist. Daneben betrifft die vorliegende Erfindung eine Gasturbine.

[0002] Eine Gasturbine umfasst als wesentliche Bestandteile einen Verdichter, eine Turbine mit Laufschaufeln und Leitschaufeln sowie wenigstens eine Brennkammer. Die Laufschaufeln der Turbine sind an einer sich zumeist durch die gesamte Gasturbine erstreckende Welle angeordnet, die mit einem Verbraucher, etwa einem Generator zur Stromerzeugung, gekoppelt ist. Die mit den Laufschaufeln versehene Welle wird auch Turbinenläufer oder Rotor genannt

[0003] Im Betrieb der Gasturbine wird der Brennkammer verdichtete Luft aus dem Verdichter zugeführt. Die verdichtete Luft wird mit einem Brennstoff, beispielsweise Öl oder Gas, vermischt und in der Brennkammer verbrannt. Die heißen Verbrennungsabgase werden schließlich über einen Brennkammerausgang der Turbine zugeführt, wo sie unter Entspannung und Abkühlung Impuls auf die Laufschaufeln übertragen und so Arbeit leisten.

[0004] Insbesondere die Brennkammern von sogenannten Diffusions-Verbrennungssystemen, in denen ein brennstoffreiches Brennstoff-Luftgemisch verbrannt wird, sind im Betrieb der Gasturbine sehr hohen Temperaturen ausgesetzt. Die Brennkammer ist hierbei ein mechanischer Behälter, der dazu dient, die Flamme zu stabilisieren und die Überleitung der durch die Verbrennung erhitzten Verdichterluft in die Turbine zu gewährleisten. Da dieser mechanische Behälter nahe der Flamme liegt, ist er Temperaturen ausgesetzt, die selbst die Schmelztemperatur von Superlegierungen übersteigen. Um das Schmelzen der Brennkammern zu verhindern, sind diese daher häufig mit komplexen Kühlsystemen mit doppelter Wandung und Kühlrippen zwischen den Wänden ausgestattet. Eine Brennkammer für eine Diffusionsflamme, die eine doppelte Wandung aufweist, ist bspw. in WO 99/17057 A1 beschrieben. Ebenfalls eine Brennkammer mit doppelter Wandung, die aber in Verbindung mit einer Vormischflamme, d.h. einem vor der Zündung verwirbelten Luft-Brennstoff-Gemisch, Verwendung findet, ist in WO 97/14875 A1 beschrieben. Mit ansteigender Temperatur nimmt jedoch bei einem derartig ausgestalteten Kühlsystem der effektive Strömungsquerschnitt des Kühlfluidkanals ab. Aufgrund der höheren Dehnung der inneren Wand, wenn diese während des Betriebs wärmer wird, verringert sich der Abstand zwischen der inneren Wand und der äußeren Wand und somit die Querschnittsfläche des Kühlfluidkanals. Die Änderung der

Querschnittsfläche erschwert außerdem das Steuern der durch den Kühlfluidkanal strömenden Kühlfluidmenge. Ein einfaches Schließen und Öffnen von Kühlfluideintrittsöffnungen ist zum Steuern der Kühlfluidmenge nicht möglich, da diese hauptsächlich durch die Querschnittsfläche des Kühlfluidkanals bestimmt wird.

[0005] Gegenüber diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine vorteilhafte Gasturbinenbrennkammer zur Verfügung zu stellen. Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine vorteilhafte Gasturbine zur Verfügung zu stellen.

[0006] Die erste Aufgabe wird durch eine Gasturbinenbrennkammer nach Anspruch 1 gelöst, die zweite Aufgabe durch eine Gasturbine nach Anspruch 7. Die abhängigen Ansprüche enthalten vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0007] Eine erfindungsgemäße Gasturbinenbrennkammer weist einen im Wesentlichen rotationssymmetrischen Querschnitt auf und besitzt wenigstens einen axialen Abschnitt, der eine innere Wand mit einer Außenseite und eine äußere Wand mit einer der Außenseite der inneren Wand zugewandten und von dieser beabstandeten Innenseite aufweist. Somit ist zwischen der Außenseite der Innenwand und der Innenseite der Außenwand ein wenigstens einen Kühlfluidkanal bildender Zwischenraum vorhanden. Die Außenseite der inneren Wand weist in Richtung auf die Innenseite der äußeren Wand vorstehende Kühlrippen auf. Außerdem weist die Außenwand zum Zwischenraum führende Eintrittsöffnungen für ein Kühlfluid auf. In der erfindungsgemäßen Gasturbinenbrennkammer sind die Kühlrippen helixförmig um die innere Wand herum gewunden.

[0008] Im Vergleich zu axial verlaufenden Kühlrippen, wie sie im Stand der Technik zur Anwendung kommen, weisen die helixförmig gewundenen Kühlrippen mehrere Vorteile auf. So ist die Länge einer helixförmig gewundenen Kühlrippe bei gleicher axialen Länge der inneren Wand länger als eine in Axialrichtung linear verlaufende Kühlrippe, wodurch die Fläche zur Wärmeübertragung an das an den Kühlrippen entlang fließende Wärmefluid im Vergleich zur axialen Rippe vergrößert wird. Eine bessere Wärmeübertragung und somit eine effizientere Kühlung ist die Folge. Zudem wird das Kühlfluid durch die Kühlrippen auch geleitet, so dass dieses entlang eines helixförmig gewundenen Strömungspfad strömt. Es bleibt aufgrund der größeren Länge eines helixförmigen Strömungspfad länger mit der zu kühlenden inneren Wand in Kontakt, wodurch das Kühlfluid länger Wärme aufnehmen kann und so effizienter nutzbar ist.

[0009] Ein Nachteil bei Verwendung bei der im Stand der Technik üblichen gerade verlaufenden Kühlrippen ist, dass die innere Wand der Brennkammer aufgrund der beim Betrieb herrschenden sehr hohen Temperaturen eine signifikante radiale thermische Ausdehnung erfährt. Diese thermische Ausdehnung ist groß genug, um den Strömungsquerschnitt durch den Zwischenraum zwischen einer inneren Wand mit gerader Kühlrippe und der äußeren Wand zu verringern. Ursache hierfür ist,

dass die geraden Kühlrippen keine Steifigkeit der inneren Wand herbeiführen, die einer radialen Ausdehnung der inneren Wand entgegenstehen würde. Helixförmige Rippen verleihen der inneren Wand hingegen eine Steifigkeit, die einer radialen Ausdehnung entgegensteht. Die thermische Ausdehnung einer mit helixförmigen Kühlrippen versehenen inneren Wand führt bei dieser eher zu einer axialen Ausdehnung sowie zu einer Verdrehung, jedoch kaum zu einer radialen Ausdehnung. Die radiale Ausdehnung aufgrund der herrschenden hohen Temperaturen ist daher im Vergleich zu Brennkammern nach Stand der Technik, d.h. einer Brennkammer mit in Axialrichtung linear verlaufenden Kühlrippen, deutlich reduziert. Die axiale thermische Ausdehnungen sowie eine Verdrehung der inneren Brennkammerwand beeinflussen den Strömungsquerschnitt des Zwischenraums zwischen der inneren Wand und der äußeren Wand kaum, so dass eine bessere Kontrolle sowie eine bessere Gleichförmigkeit des Kühlfluidstroms bei verschiedenen in der Brennkammer herrschenden Temperaturen möglich ist.

[0010] Schließlich bieten helixförmig gewundene Kühlrippen auch einen Vorteil hinsichtlich der Herstellung, da diese im Gegensatz zu gerade verlaufenden Kühlrippen in einem Drehprozess in die innere Wand eingebracht werden können. Axiale Kühlrippen müssen dagegen eingefräst werden, was im Vergleich zum Herstellen der helixförmigen Kühlrippen einen erhöhten Aufwand darstellt.

[0011] In der erfindungsgemäßen Gasturbinenbrennkammer kann die innere Wand insbesondere ein abströmseitiges Ende aufweisen, an dem der zwischen der Außenseite der inneren Wand und der Innenseite der äußeren Wand vorhandene Zwischenraum zum Brennkammerinneren hin offen ist. Das Kühlfluid kann dann dem Brennkammerinneren zugeleitet werden, was insbesondere bei Diffusionsflammen zur Anwendung kommt. Als Kühlfluid kann hierbei beispielsweise Verdichterluft oder Dampf Verwendung finden. In dieser Ausgestaltung führt die helixförmige Windung der Kühlrippen dazu, dass das Kühlfluid auf einer helixförmigen Bahn entlang der Außenseite der inneren Wand geleitet wird. Das Kühlfluid tritt daher in einem Wirbel, der die Flamme stabilisiert, in das Brennkammerinnere ein. Außerdem hält der Wirbel das Kühlfluid infolge der Zentrifugalkraft in der Nähe der Wand, was hinsichtlich der Kühlung vorteile mit sich bringt.

[0012] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Gasturbinenbrennkammer weist die äußere Wand in Axialrichtung der Gasturbinenbrennkammer Stufen auf. Es ist eine Anzahl von in Axialrichtung hintereinander angeordneten inneren Wänden vorhanden, wobei die inneren Wände ringförmig ausgebildet sind und die Durchmesser von in Axialrichtung hintereinander angeordneten ringförmigen inneren Wänden zunehmen. Benachbarte ringförmige innere Wände sind hierbei teilweise ineinander geschoben. Diese Ausgestaltung ermöglicht es, die Kühlfluidkanäle zwischen den

unterschiedlichen inneren Wänden und der äußeren Wand jeweils unterschiedlich auszugestalten, sei es mit unterschiedlichen Strömungsquerschnitten und/oder mit unterschiedlichen Steigungen der helixförmig gewundenen Rippen und/oder mit unterschiedlichen Rippengeometrien.

[0013] Weiterhin kann in der vorteilhaften Ausgestaltung die jeweils äußere der teilweise ineinander geschobenen inneren Wände in ihrem die innere der ineinander geschobenen inneren Wände umgebenden Abschnitt an einem Befestigungsabschnitt der äußeren Wand befestigt sein. Die Eintrittsöffnungen der äußeren Wand grenzen dann an diese Befestigungsabschnitte an. Jedem zwischen einer inneren Wand und der äußeren Wand gebildeten Zwischenraum kann dann individuell Kühlfluid zugeführt werden. Insbesondere kann hierbei jede der in Axialrichtung hintereinander angeordneten inneren Wände ein abströmseitiges Ende aufweisen, an dem der zwischen der Außenseite der jeweiligen inneren Wand und der Innenseite der äußeren Wand vorhandene Zwischenraum zum Brennkammerinneren hin offen ist. Auf diese Weise wird eine in Axialrichtung hinter einer inneren Wand angeordnete weitere innere Wand durch das in die Brennkammer eintretende Kühlfluid, welches an der Innenseite der nachfolgenden inneren Wand entlang strömt, mittels Filmkühlung weiter gekühlt. Die Filmkühlung wird hierbei durch den Wirbel des in die Brennkammer eintretenden Kühlfluids zudem stabilisiert. Das Kühlfluid verbleibt dadurch länger an der Innenseite der nachfolgenden inneren Wand als bei den im Stand der Technik Verwendung findenden linearen Kühlrippen. Die Effizienz der Kühlung kann dadurch erhöht werden.

[0014] Eine erfindungsgemäße Gasturbine ist mit wenigstens einer erfindungsgemäßen Brennkammer ausgestattet. Insbesondere kann eine Mehrzahl von erfindungsgemäßen Brennkammern, beispielsweise sechs, acht oder zwölf Brennkammern, um den Rotor herum angeordnet sein. Die mit Bezug auf die erfindungsgemäße Gasturbinenbrennkammer beschriebenen Vorteile ergeben sich auch bei der erfindungsgemäßen Gasturbine. Es wird daher auf die mit Bezug die erfindungsgemäße Gasturbinenbrennkammer beschriebenen Vorteile verwiesen.

[0015] Weitere Merkmale, Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegenden Figuren.

Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Gasturbine in einem Längsteilschnitt.

Figur 2 zeigt eine erfindungsgemäße Brennkammer in einem Längsschnitt.

Figur 3 zeigt in einer stark schematisierten Darstellung die innere Wand einer erfindungsgemäßen Gasturbinenbrennkammer.

Figur 4 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt aus Figur 3.

[0016] Figur 1 zeigt eine Gasturbine 1 in einem Längsschnitt. Diese umfasst einen Verdichterabschnitt 3, einen Brennkammerabschnitt 5 und einen Turbinenabschnitt 7. Eine Welle erstreckt sich durch alle Abschnitte der Gasturbine 1. Im Verdichterabschnitt 3 ist die Welle 9 mit Kränzen von Verdichterlaufschaufeln 11 und im Turbinenabschnitt 7 mit Kränzen von Turbinenlaufschaufeln 13 ausgestattet. Zwischen den Laufschaufelkränzen befinden sich im Verdichterabschnitt 3 Kränze von Verdichterleitschaufeln 15 und im Turbinenabschnitt 7 Kränze von Turbinenleitschaufeln 17. Die Leitschaufeln erstrecken sich vom Gehäuse 19 der Gasturbinenanlage 1 im Wesentlichen in Radialrichtung zur Welle.

[0017] Im Betrieb der Gasturbine 1 wird Luft durch einen Lufteinlass 21 des Verdichterabschnittes 3 eingesaugt und von den Verdichterlaufschaufeln 11 komprimiert. Die komprimierte Luft wird im Brennkammerabschnitt 5 angeordneten Brennkammern 25 zugeleitet, in die auch ein gasförmiger oder flüssiger Brennstoff über wenigstens einen Brenner 27 eingedüst wird. Das dadurch entstehende Luft-Brennstoff-Gemisch wird gezündet und in den Brennkammern 25 verbrannt. Entlang des Strömungspfad 29 strömen die heißen Verbrennungsabgase von der Brennkammer 25 in den Turbinenabschnitt 7, wo sie expandieren und abkühlen und dabei Impuls auf die Turbinenlaufschaufeln 13 übertragen. Die Turbinenleitschaufeln 17 dienen dabei als Düsen zum Optimieren des Impulsübertrages auf die Laufschaufeln 13. Die durch den Impulsübertrag herbeigeführte Rotation der Welle 9 wird dazu genutzt, einen Verbraucher wie beispielsweise einen elektrischen Generator anzutreiben. Die entspannten und abgekühlten Verbrennungsabgase werden schließlich durch einen Auslass 23 aus der Gasturbine 1 abgeleitet.

[0018] Figur 2 zeigt eine Brennkammer 25 der Gasturbine 1 in einer schematischen Schnittansicht. Die Brennkammer 25 umfasst ein brennerseitiges Ende 31, an dem wenigstens ein Brenner 27 angeordnet ist und durch das sowohl der Brennstoff als auch Verdichterluft in die Brennkammer eingeführt wird. Außerdem umfasst die Brennkammer 25 ein turbinenseitiges Austrittsende 33, durch welches die heißen Verbrennungsabgase in Richtung auf den Turbinenabschnitt 7 aus der Brennkammer 25 austreten. Die beim Betrieb der Gasturbine 1 in der Brennkammer 25 vorhandene Flamme führt in einem Abschnitt 35 der Brennkammer zu sehr hohen Temperaturen, die ein Kühlen der Brennkammerwandung notwendig machen, insbesondere dann, wenn die Flamme eine Diffusionsflamme ist. Um eine Kühlung zu ermöglichen, weist die Brennkammerwandung zumindest in diesem Abschnitt 35 eine doppelwandige Struktur mit einer Außenwand 37 und einer oder mehreren Innenwänden 39A, 39B, 39C auf. Zwischen den Innenwänden 39A, 39B, 39C und der Außenwand 37 sind Zwischenräume 41A, 41B, 41C vorhanden, die Kühlfluidkanäle für ein Kühl-

fluid, im vorliegenden Ausführungsbeispiel Verdichterluft, bilden. Die Außenseite, der im Wesentlichen zylindrischen Innenwände 39A, 39B, 39C weisen helixförmig gewundene Rippen 43 auf, die in Richtung auf die Außenwand 37 vorstehen und zwischen denen helixförmige Strömungspfade für die Verdichterluft gebildet sind. Die Geometrie dieser Strömungspfade ist in Figur 3 dargestellt, die eine schematisierte Ansicht auf die Außenseite einer Innenwand 39 zeigt. Figur 4 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt aus Figur 3.

[0019] Die Innenwände 39 weisen jeweils einen Befestigungsabschnitt 45 auf, in den sie an einem Befestigungsabschnitt 46 der Außenwand 37 befestigt sind. Die Innenwände 39 weisen leicht unterschiedliche Radien auf, wobei die Radien in Strömungsrichtung 47 der Verbrennungsgase zunehmen. Die dem Befestigungsabschnitt 45 abgewandten Enden 40 der Innenwände 39 sind zu einem Teil in die abströmseitig angrenzende Innenwand 39 eingeschoben. Dabei bleibt ein Abstand zwischen der Außenseite der inneren Innenwand (bspw. 39A) und der Innenseite der äußeren Innenwand (bspw. 39B) bzw. der Außenwand 37 so, dass abströmseitig eine zum Brennkammerinneren hin offene ringförmige Öffnung 42 entsteht. Die Außenwand 37 weist in der Nähe der Befestigungsabschnitte 46, an denen die Innenwände 39 mit ihren Befestigungsabschnitten 45 befestigt sind, Durchgangslöcher 49 auf, die als Eintrittsöffnungen für Verdichterluft in die Zwischenräume 41 dienen. Die Verdichterluft strömt dann an der Außenseite der Innenwände 39 entlang, um diese zu kühlen. Schließlich strömt die Verdichterluft durch die ringförmige Öffnung 42 in das Brennkammerinnere ein. Aufgrund der helixförmig gewundenen Strömungspfade zwischen den Rippen 43 bildet die in das Brennkammerinnere eintretende Kühlluft einen Wirbel aus, der entlang der Innenseite der abströmseitig nachfolgenden Innenwand 39 entlang strömt und so als Filmkühlung für diese Innenwand 39 dient.

[0020] Die Kühlluft dient im vorliegenden Fall also in zweifacher Weise als Kühlluft, nämlich zum einen dadurch, dass sie zuerst die Außenseite einer Innenwand, und danach die Innenseite der nachfolgenden Innenwand kühlt. Die helixförmig gewundenen Kühlrippen 43 an den Außenseiten der Innenwände 39 führen beim ersten Kühlprozess dazu, dass der Pfad, entlang dem die Kühlluft an der Außenseite der Innenwände 39 strömt, im Vergleich zu geraden Rippen länger ist, wodurch eine höhere Wärmeübertragung auf die strömende Luft möglich ist. Die helixförmig gewundene Form der Kühlrippen 43 führt außerdem dazu, dass die Innenwände 39 eine höhere Steifigkeit gegenüber radialer thermischer Ausdehnung erhalten, so dass der Strömungsquerschnitt zwischen der Innenseite der Außenwand 37 und der Außenseite der Innenwände 39 beim Betrieb der Gasturbine auch bei unterschiedlichen Temperaturen weitgehend konstant bleibt. Statt einer radialen thermischen Ausdehnung, wie sie bei in Axialrichtung der inneren Wände verlaufenden linearen Rippen auftreten würde, tritt bei den helixförmig gewundenen Rippen 43 eine axia-

le Ausdehnung in Verbindung mit einer Verwindung der Innenwand 39 auf. Die Form der Rippen 43, beispielsweise die Steigung der helixförmigen Windung, ihre Höhe, ihre Breite, etc., kann hierbei bspw. so gewählt werden, dass die radiale thermische Ausdehnung minimiert wird oder so, dass die Zeit, die die Kühlluft benötigt, um an den Kühlrippen 43 entlang zu strömen, auf eine bestimmte Dauer eingestellt wird.

[0021] Weiterhin ist es möglich, die Geometrie der Kühlrippen 43 im Hinblick auf den nach dem Eintritt der Kühlluft in das Brennkammerinnere auftretenden Wirbel zu optimieren. Es sei an dieser Stelle auch darauf hingewiesen, dass die in Figur 4 dargestellten Kühlrippen zwar einen rechteckigen Querschnitt aufweisen, diese jedoch auch andere Querschnitte, beispielsweise einen dreieckigen Querschnitt oder einen trapezförmigen Querschnitt, aufweisen können. Außerdem können die Rippen bei unterschiedlichen Innenwänden 39A, 39B, 39C unterschiedlich ausgestaltet sein, um die Kühlwirkung auf die im jeweiligen Brennkammerabschnitt herrschenden Bedingungen zu optimieren.

[0022] Die helixförmigen Kühlrippen 43 können in einfacher Weise hergestellt werden, indem helixförmige Nuten mittels eines Drehprozesses in eine zylinderförmige Innenwand eingebracht werden.

Patentansprüche

1. Gasturbinenbrennkammer (25) mit im Wesentlichen rotationssymmetrischem Querschnitt, welche eine innere Wand (39) mit einer Außenseite und eine äußere Wand (37) mit einer der Außenseite der inneren Wand (39) zugewandten und von dieser beabstandeten Innenseite aufweist, so dass zwischen der Außenseite der inneren Wand (39) und der Innenseite der äußeren Wand (37) ein wenigstens einen Kühlfluidkanal bildender Zwischenraum (41) vorhanden ist, wobei die Außenseite der inneren Wand (39) in Richtung auf die Innenseite der äußeren Wand (37) vorstehende Kühlrippen (43) aufweist und wobei die Außenwand (37) zum Zwischenraum (41) führende Eintrittsöffnungen (49) für ein Kühlfluid aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlrippen (43) helixförmig um die innere Wand (39) herum gewunden sind.
2. Gasturbinenbrennkammer (25) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die innere Wand (39) ein abströmseitiges Ende aufweist, an dem der zwischen der Außenseite der inneren Wand (39) und der Innenseite der äußeren Wand (37) vorhandene Zwischenraum (41) zum Brennkammerinneren hin offen ist.
3. Gasturbinenbrennkammer (25) nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die äußere Wand (37) in Axialrichtung der Gasturbinenbrennkammer (25) Stufen aufweist und eine Anzahl von in Axialrichtung hintereinander angeordneten inneren Wänden (39A, 39B, 39C) vorhanden ist, wobei die inneren Wände (39A, 39B, 39C) ringförmig ausgebildet sind und die Durchmesser von in Axialrichtung hintereinander angeordneten ringförmigen inneren Wänden (39A, 39B, 39C) zunehmen und wobei benachbarte ringförmige innere Wände (39A, 39B, 39C) teilweise ineinander geschoben sind.

4. Gasturbinenbrennkammer (25) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - die jeweils äußere der teilweise ineinander geschobenen inneren Wände (39B, 39C) in ihrem die innere der ineinander geschobenen inneren Wände (39A, 39B) umgebenden Abschnitt an einem entsprechenden Befestigungsabschnitt (46) der äußeren Wand (37) befestigt ist und
 - die Eintrittsöffnungen (49) für das Kühlfluid an die Befestigungsabschnitte (46) der äußeren Wand (37) angrenzen.
5. Gasturbinenbrennkammer nach Anspruch 2 und Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede der in Axialrichtung hintereinander angeordneten inneren Wände (39) ein abströmseitiges Ende (40) aufweist, an dem der zwischen der Außenseite der jeweiligen inneren Wand (39) und der Innenseite der äußeren Wand (37) vorhandene Zwischenraum (41) zum Brennkammerinneren hin offen ist.
6. Gasturbine mit wenigstens einer Brennkammer (25) nach einem der vorangehenden Ansprüche.
7. Gasturbine nach Anspruch 6, in der eine Mehrzahl von Brennkammern (25) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 um den Rotor (9) der Gasturbine herum angeordnet sind.

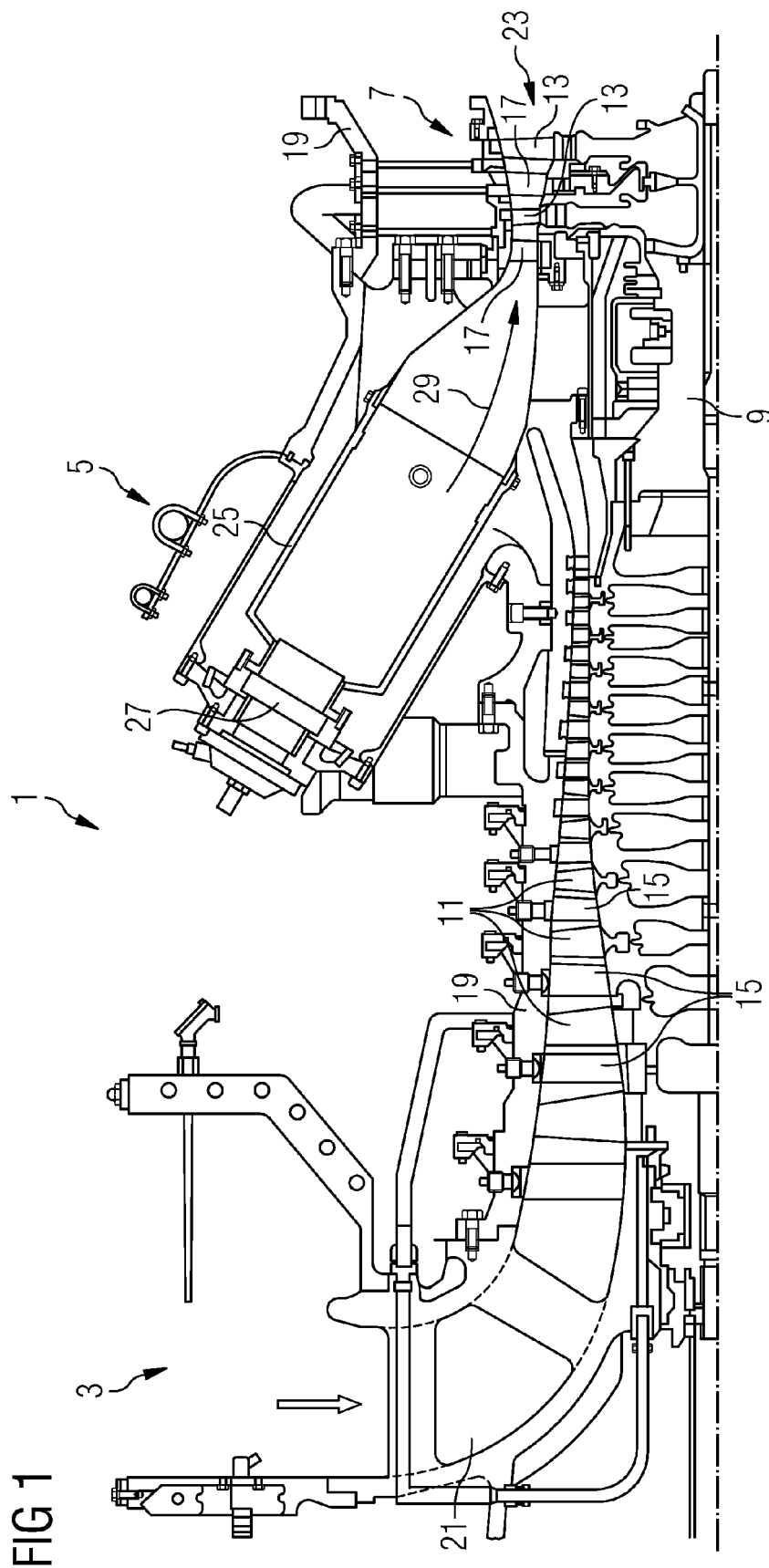


FIG 1

FIG 2

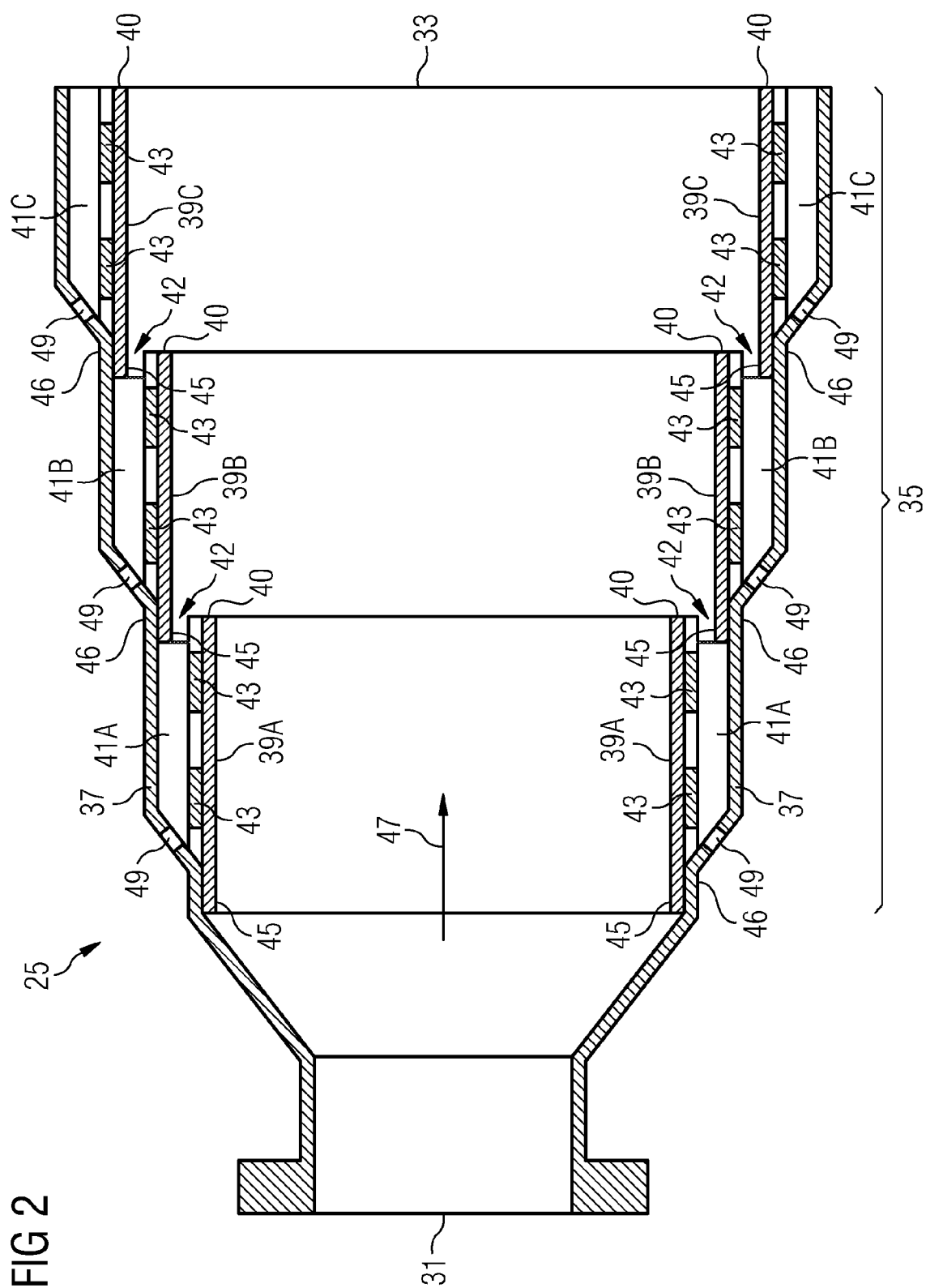


FIG 3

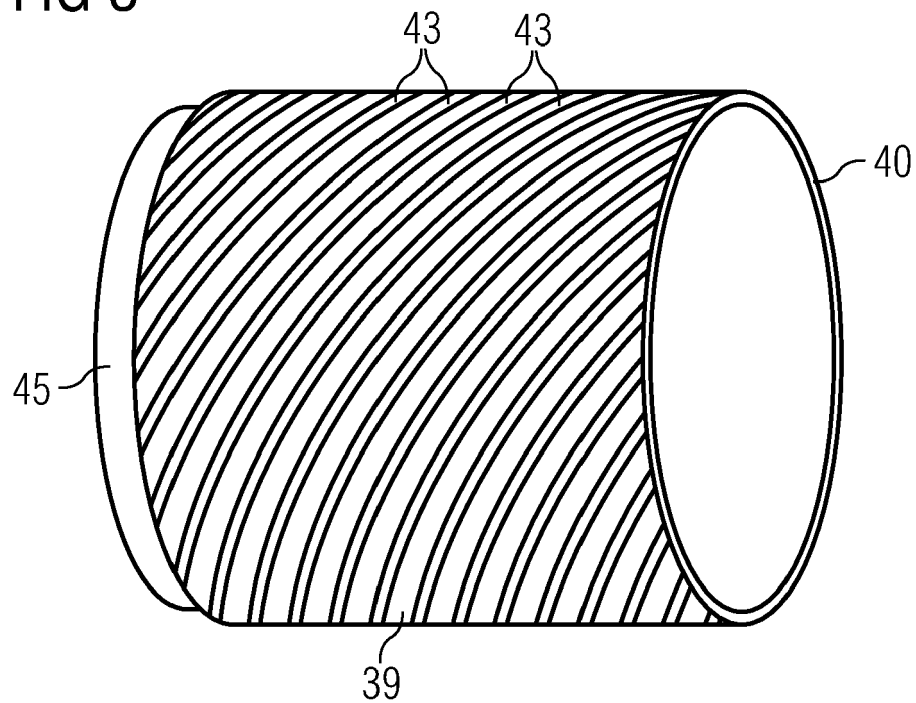
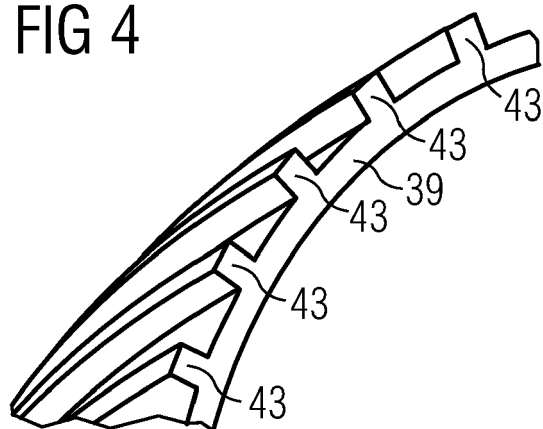


FIG 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 08 17 2070

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 413 829 A (GEN ELECTRIC [US]) 28. April 2004 (2004-04-28)	1,6,7	INV. F23R3/08 F23R3/00
Y	* Absätze [0016], [0017], [0020]; Abbildungen 2,5 *	2,3	
Y	EP 0 014 573 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP [US]) 20. August 1980 (1980-08-20) * Seite 4, Zeilen 4-23; Abbildungen 1,2 *	2,3	
X	GB 800 354 A (AEROJET GENERAL CO) 27. August 1958 (1958-08-27) * Seite 2, Zeilen 11-66; Abbildungen 1,5 *	1,6,7	
X	US 4 819 438 A (SCHULTZ DONALD F [US]) 11. April 1989 (1989-04-11) * Spalte 3, Zeilen 23-65; Abbildung 2 *	1,6,7	
A	WO 99/06771 A (ALLIED SIGNAL INC [US]) 11. Februar 1999 (1999-02-11) * Seite 4, Zeilen 15-22; Abbildungen 3,6 *	1	
A,D	WO 99/17057 A (SIEMENS WESTINGHOUSE POWER [US]) 8. April 1999 (1999-04-08) * Zusammenfassung; Abbildung 4 *	1,2,4,6,7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F23R
A,D	WO 97/14875 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP [US]) 24. April 1997 (1997-04-24) * das ganze Dokument *	1,6,7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 15. Mai 2009	Prüfer Coli, Enrico
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 17 2070

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-05-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1413829 A	28-04-2004	JP 2004144469 A	20-05-2004
		KR 20040036629 A	30-04-2004
		US 2004079082 A1	29-04-2004
EP 0014573 A	20-08-1980	AR 220603 A1	14-11-1980
		BR 8000144 A	23-09-1980
		CA 1130098 A1	24-08-1982
		JP 55102836 A	06-08-1980
		US 4292810 A	06-10-1981
GB 800354 A	27-08-1958	KEINE	
US 4819438 A	11-04-1989	KEINE	
WO 9906771 A	11-02-1999	KEINE	
WO 9917057 A	08-04-1999	KEINE	
WO 9714875 A	24-04-1997	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 9917057 A1 [0004]
- WO 9714875 A1 [0004]