



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.02.2005 Patentblatt 2005/08

(51) Int Cl.7: F02C 3/14, F02C 3/00,
F01D 25/12

(21) Anmeldenummer: 03018565.6

(22) Anmeldetag: 18.08.2003

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

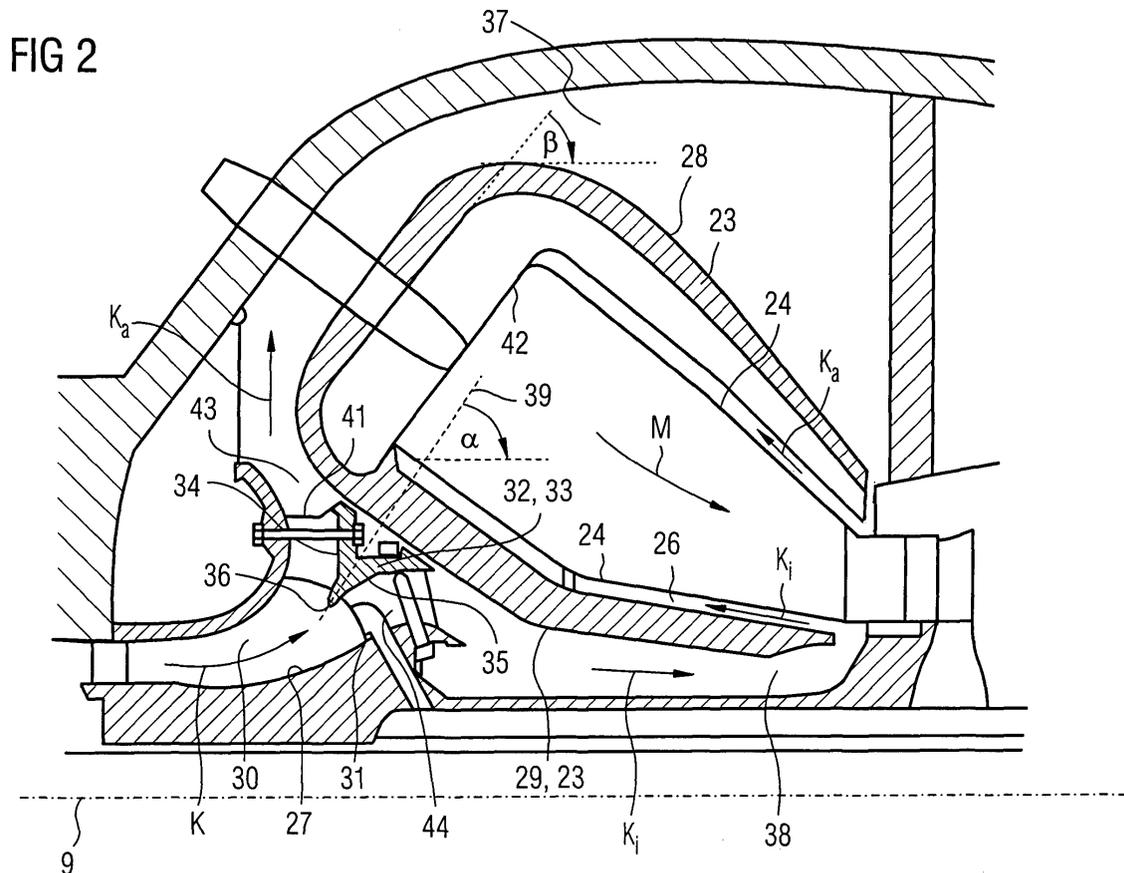
(72) Erfinder:
• Cornelius, Christian, Dr.
45549 Sprockhövel (DE)
• Mönig, Reinhard, Dr.
47877 Willich (DE)
• Tiemann, Peter
58452 Witten (DE)

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)

(54) **Diffusor zwischen Verdichter und Brennkammer einer Gasturbine angeordnet**

(57) Eine Gasturbine (1) mit einer Ringbrennkammer (4) und einem dieser vorgeschalteten, im Wesentlichen parallel zu einer Turbinenlängsachse (9) anströmbaren und zumindest teilweise von dieser geringerals die Ringbrennkammer (4) beabstandeten Diffusor (27), in welchem ein verdichtetes Gas (K) an einer Ab-

zweigstelle (36) in mehrere Teilströme (K_i, K_a) aufteilbar ist, wobei mindestens einer der Teilströme (K_i, K_a) ein Kühlgasstrom ist, weist im Diffusor (27) einen Hauptablenkbereich (30) auf, welcher schräg von der Turbinenlängsachse (9) wegweisend auf die Ringbrennkammer (4) zu gerichtet ist.



EP 1 508 680 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gasturbine mit einer Ringbrennkammer und einen dieser vorgeschalteten, im Wesentlichen parallel zu einer Turbinenlängsachse anströmbaren und von dieser geringer als die Ringbrennkammer beabstandeten Diffusor, in welchem ein verdichtetes Gas an einer Abzweigstelle in Teilströme aufteilbar ist.

[0002] Gasturbinen werden in vielen Bereichen zum Antrieb von Generatoren oder von Arbeitsmaschinen eingesetzt. Dabei wird der Energiegehalt eines Brennstoffs zur Erzeugung einer Rotationsbewegung einer Turbinenwelle genutzt. Der Brennstoff wird dazu in einer Brennkammer verbrannt, wobei von einem Luftverdichter verdichtete Luft zugeführt wird. Das in der Brennkammer durch die Verbrennung des Brennstoffs erzeugte, unter hohem Druck und unter hoher Temperatur stehende Arbeitsmedium wird dabei über eine der Brennkammer nachgeschaltete Turbineneinheit geführt, wo es sich arbeitsleistend entspannt.

[0003] Bei der Auslegung derartiger Gasturbinen ist zusätzlich zur erreichbaren Leistung und neben einer kompakten Bauweise üblicherweise ein besonders hoher Wirkungsgrad ein Auslegungsziel. Eine Erhöhung des Wirkungsgrades lässt sich dabei aus thermodynamischen Gründen grundsätzlich durch eine Erhöhung der Austrittstemperatur erreichen, mit der das Arbeitsmedium aus der Brennkammer ab- und in die Turbineneinheit einströmt. Daher werden Temperaturen von etwa 1200°C bis 1300°C für derartige Gasturbinen angestrebt und auch erreicht.

[0004] Bei derartig hohen Temperaturen des Arbeitsmediums sind jedoch die diesem ausgesetzten Komponenten und Bauteile hohen thermischen Belastungen ausgesetzt. Um dennoch bei hoher Zuverlässigkeit eine vergleichsweise lange Lebensdauer der betroffenen Komponenten zu gewährleisten, ist üblicherweise eine Kühlung der betroffenen Komponenten, insbesondere von Lauf- und/oder Leitschaufeln der Turbineneinheit, vorgesehen. Des Weiteren kann vorgesehen sein, die Brennkammer mit einem Kühlmittel, insbesondere Kühlluft, zu kühlen.

[0005] Aus der DE 195 44 927 A1 ist eine Gasturbine bekannt, welche einen einer Brennkammer vorgeschalteten und in einen Diffusor mündenden Luftverdichter aufweist. Ein Teilstrom der verdichteten Luft kann im Diffusor aus diesem abgezweigt und zur Kühlung von Strukturteilen, beispielsweise Turbinenschaufeln der Gasturbine, herangezogen werden. Die Kühlluftabzweigung aus dem Diffusor ist jedoch lediglich für eine Abzweigung eines relativ geringen Teilstroms aus dem den Luftverdichter verlassenden Luftstrom geeignet. Der durch den Diffusor geleitete Hauptluftstrom wird dagegen im Diffusor in Richtung zur Brennkammer hin abgelenkt und dieser als Verbrennungsluft zugeführt. Eine Kühlung von dem Diffusor nachgeschalteten, d.h., bezogen auf die Strömungsrichtung des die Turbine durch-

strömenden Arbeitsmediums, stromabwärts angeordneten Bauteilen ist damit höchstens eingeschränkt möglich.

[0006] Ferner ist aus der DE 196 39 623 eine Gasturbine mit einem Diffusor bekannt, in der die Entnahme der Kühlluft mittels eines in den Ausgang des Diffusors hineinragenden Rohres erfolgt. Die zur Verbrennung in einer Ringbrennkammer genutzte verdichtete Luft wird dabei mittels eines C-förmigen Bleches in Richtung des Brenners umgeleitet. Sowohl bei der Entnahme der Kühlluft als auch bei der Führung der Brennerluft können Strömungsverluste entstehen, die es zu Vermeiden gilt.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine mit einer Ringbrennkammer ausgestattete kompakte Gasturbine anzugeben, welche eine strömungstechnisch günstige Führung der Verdichterluft für eine besonders gleichmäßige und wirksame Kühlbarkeit thermisch belasteter Bauteile ermöglicht.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Gasturbine mit den Merkmalen des Anspruches 1. Hierbei weist die Gasturbine eine Ringbrennkammer und einen dieser vorgeschalteten ringförmigen Diffusor auf, welcher zumindest teilweise zwischen der Turbinenlängsachse und der Ringbrennkammer angeordnet ist. Im Diffusor, welcher im Wesentlichen parallel zur Turbinenlängsachse anströmbare ist, ist ein verdichtetes Gas in mehrere Kühlgas-Teilströme aufteilbar. Erfindungsgemäß weist der Diffusor einen Hauptablenkbereich auf, welcher in einem spitzen Winkel von der Turbinenlängsachse wegweisend auf die Innenwand der Ringbrennkammer gerichtet ist. Dem Hauptablenkbereich ist in Richtung des den Diffusor durchströmenden Gases, insbesondere Luft, eine Abzweigstelle nachgeschaltet, an welcher das den Diffusor durchströmende Gas in Teilströme mittels eines Strömungsteilungselementes aufteilbar ist. Das ringförmige und im Querschnitt keilförmige Strömungsteilungselement ist zwischen den beiden divergierenden Wänden des Diffusors - der radial innen liegenden Innenwand und der radial weiter außen liegenden Außenwand - angeordnet. Zwei den Wänden des Diffusors gegenüberliegende Ablenkflanken laufen in einem spitzen Winkel aufeinander zu und treffen sich an der Abzweigstelle. Dort schließen sie eine Winkelhalbierende ein, die die Turbinenlängsachse in einem spitzen Teilungswinkel größer 20° schneidet.

[0009] Der Hauptablenkbereich liegt in Axialrichtung gesehen hinter dem Verdichter und vor der Ringbrennkammer, wohingegen das Strömungsteilungselement zwischen Ringbrennkammer und Turbinenlängsachse angeordnet ist. Diese Geometrie ermöglicht für die Gasturbine eine kompakte und im Besonderen eine in Axialrichtung verkürzte Bauform. Ferner werden die Strömungsverluste in den verdichteten Kühlmittel-Teilströmen verringert.

[0010] Durch die Führung des den Diffusor durchströmenden Gasstroms mit einer auf die Ringbrennkammer

zu gerichteten Komponente der Strömungsrichtung ist eine besonders gute Kühlbarkeit von radial von der Turbinenlängsachse beabstandeten Bauteilen, insbesondere der Ringbrennkammer, erreicht. Vorzugsweise werden die beiden im Diffusor geteilten Kühlgas-Teilströme in Anschluss auch zur Verbrennung genutzt.

[0011] In einer vorteilhaften Weiterbildung verläuft hinter der Abzweigstelle die Außenwand des Diffusors und die dieser gegenüberliegende äußere Ablenkflanke des Strömungsteilungselementes annähernd senkrecht zur Turbinenlängsachse. Dadurch wird eine verlustarme Zuführung des äußeren Kühlgas-Teilstroms zum äußeren Strömungsüberleitungsraum gewährleistet. Eine kurze und direkte Zuführung des Kühlgas-Teilstromes wird demgemäß erzielt.

[0012] Bei Gasturbinen mit einer nicht als Ringbrennkammer ausgebildeten Brennkammer, z.B. bei Gasturbinen mit sogenannten Can-Brennkammern, ist die Versorgung der äußeren Brennkammerschale recht einfach. Bei Gasturbinen mit Can-Brennkammern liegen die einzelnen kannenförmigen Brennkammern auf einem die Turbinenlängsachse konzentrisch umgreifenden Ring in Umfangsrichtung zueinander beabstandet. Die Zuführung der Kühlluft zu den radial äußeren Brennkammerschalen kann dann zwischen den einzelnen Can-Brennkammern erfolgen.

[0013] Ferner wird eine verlustarme Zuführung des inneren Kühlgas-Teilstroms zum inneren Strömungsüberleitungsraum gewährleistet, indem die Innenwand des Diffusors und die dieser gegenüberliegende innere Ablenkflanke des Strömungsteilungselementes annähernd parallel zur Turbinenlängsachse verläuft. Vom Verdichteraustritt bis zum Strömungsüberleitungsraum wird für den inneren Kühlgas-Teilstrom eine wellenförmige Führung vorgeschlagen, die im Vergleich zu einer geraden Führung hinsichtlich der Druckverluste und der Strömungsverluste im Kühlgas-Teilstrom eine Verbesserung gegenüber einer geradlinigen Führung erzielt.

[0014] Nach einer bevorzugten Ausgestaltung wird an der Abzweigstelle das verdichtete Gas, welches an dieser Stelle den Diffusor verlässt, direkt in einen Strömungsüberleitungsraum geleitet, welcher die strömungstechnische Verbindung zu dem Wandungskühlraum der Ringbrennkammer herstellt. Vorzugsweise grenzt der Strömungsüberleitungsraum außen an die Brennkammerwandung, so dass hierdurch eine zusätzliche Kühlung der Brennkammerwandung erzielt ist.

[0015] Die Ringbrennkammer ist vorzugsweise geschlossen kühlbar ausgebildet. Hierbei wird als Kühlmedium vorzugsweise Verbrennungsluft im Gegenstrom zum Rauchgas durch einen Wandungsraum der Ringbrennkammer geführt. Die durch die Brennkammerwandung fließende Verbrennungsluft ist hierbei bevorzugt zumindest mit einem Teilstrom der verdichteten Luft identisch, welche zuvor den Diffusor durchströmt hat. Vorzugsweise wird die den Diffusor durchströmende Luft vollständig der Wandung der Ringbrennkammer als Kühlluft und weiter der Ringbrennkammer als Ver-

brennungsluft zugeführt. Die Aufteilung des Luftstroms an der Abzweigstelle des Diffusors dient dabei dazu, mehrere Teile der Ringbrennkammer, beispielsweise eine Innenschale und eine Außenschale, gleichmäßig mit Kühlluft zu versorgen.

[0016] Sofern die Ringbrennkammer eine zumindest in einem Teilbereich im Wesentlichen ebene Brennkammerrückwand aufweist, wird unter dem Wandungswinkel der Ringbrennkammer derjenige Winkel verstanden, den die Brennkammerrückwand mit der Turbinenlängsachse einschließt. Eine besonders gleichförmige allseitige Kühlung der Brennkammerwandung ist vorzugsweise dadurch erreicht, dass der Teilungswinkel des Strömungsteilungselementes vom Wandungswinkel der Brennkammerrückwand um nicht mehr als 20°, insbesondere um nicht mehr als 15°, abweicht.

[0017] Der Vorteil der Erfindung liegt insbesondere darin, dass in einer Gasturbine verdichtete Luft, die als Kühl- und anschließend als Verbrennungsluft dient, druckverlustarm von einem Luftverdichter durch einen kompakten Diffusor der Ringbrennkammer zugeführt wird, wobei ein Strömungsteilungselement am Ausgang des Diffusors eine gleichmäßige Kühlluftbeaufschlagung der Ringbrennkammer bewirkt.

[0018] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierin zeigen:

FIG 1 einen Halbschnitt durch eine Gasturbine, und
FIG 2 im Querschnitt einen Diffusor und eine Ringbrennkammer der Gasturbine nach FIG 1.

[0019] Einander entsprechende Teile sind in beiden Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0020] Die Gasturbine 1 gemäß Figur 1 weist einen Verdichter 2 für Verbrennungsluft, eine Ringbrennkammer 4 sowie eine Turbine 6 zum Antrieb des Verdichters 2 und eines nicht dargestellten Generators oder einer Arbeitsmaschine auf. Dazu sind die Turbine 6 und der Verdichter 2 auf einer gemeinsamen, auch als Turbinenläufer bezeichneten Turbinenwelle 8 angeordnet, mit der auch der Generator bzw. die Arbeitsmaschine verbunden ist, und die um ihre Mittelachse 9 drehbar gelagert ist.

[0021] Die Ringbrennkammer 4 ist mit einer Anzahl von Brennern 10 zur Verbrennung eines flüssigen oder gasförmigen Brennstoffs bestückt. Sie ist weiterhin an ihrer Brennkammerwand 23 mit einer Wandauskleidung 24 versehen.

[0022] Die Turbine 6 weist eine Anzahl von mit der Turbinenwelle 8 verbundenen, rotierbaren Laufschaufeln 12 auf. Die Laufschaufeln 12 sind kranzförmig an der Turbinenwelle 8 angeordnet und bilden somit eine Anzahl von Laufschaufelreihen. Weiterhin umfasst die Turbine 6 eine Anzahl von feststehenden Leitschaufeln 14, die ebenfalls kranzförmig unter der Bildung von Leitschaufelreihen an einem Innengehäuse 16 der Turbine 6 befestigt sind. Die Laufschaufeln 12 dienen dabei zum

Antrieb der Turbinenwelle 8 durch Impulsübertrag vom die Turbine 6 durchströmenden Rauchgas oder Arbeitsmedium M. Die Leitschaufeln 14 dienen hingegen zur Strömungsführung des Arbeitsmediums M zwischen jeweils zwei in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums M gesehen aufeinanderfolgenden Laufschaufelreihen oder Laufschaufelkränzen. Ein aufeinanderfolgendes Paar aus einem Kranz von Leitschaufeln 14 oder einer Leitschaufelreihe und aus einem Kranz von Laufschaufeln 12 oder einer Laufschaufelreihe wird dabei auch als Turbinenstufe bezeichnet.

[0023] Jede Leitschaufel 14 weist eine auch als Schaufelfuß 19 bezeichnete Plattform 18 auf, die zur Fixierung der jeweiligen Leitschaufel 14 in der Gasturbine 1 bestimmt ist. Jede Laufschaufel 12 ist in analoger Weise über einen auch als Plattform 18 bezeichneten Schaufelfuß 19 an der Turbinenwelle 8 befestigt, wobei der Schaufelfuß 19 jeweils ein entlang einer Schaufelachse erstrecktes profiliertes Schaufelblatt 20 trägt.

[0024] Zwischen den beabstandet voneinander angeordneten Plattformen 18 der Leitschaufeln 14 zweier benachbarter Leitschaufelreihen ist jeweils ein Führungsring 21 am Innengehäuse 16 der Turbine 6 angeordnet. Die äußere Oberfläche jedes Führungsrings 21 ist dabei ebenfalls dem heißen, die Turbine 6 durchströmenden Arbeitsmedium M ausgesetzt und in radialer Richtung vom äußeren Ende 22 der ihm gegenüber liegenden Laufschaufel 12 durch einen Spalt beabstandet. Die zwischen benachbarten Leitschaufelreihen angeordneten Führungsringe 21 dienen dabei insbesondere als Abdeckelemente, die die Innenwand 16 oder andere Gehäuse-Einbauteile vor einer thermischen Überbeanspruchung durch das die Turbine 6 durchströmende heiße Arbeitsmedium M schützt.

[0025] Zur Erzielung eines vergleichsweise hohen Wirkungsgrades ist die Gasturbine 1 für eine vergleichsweise hohe Austrittstemperatur des aus der Ringbrennkammer 4 austretenden Arbeitsmediums M von etwa 1200 °C bis 1300 °C ausgelegt.

[0026] Die Brennkammerwand 23 ist mit im Verdichter 2 verdichteter Kühlluft als Kühlmittel K kühlbar. Zwischen der Brennkammerwand 23 und der Wandauskleidung 24 strömt Kühlluft K in einem Wandungsraum oder Wandauskleidungsraum 26 im Gegenstrom zum Arbeitsmedium M auf den Brenner 10 zu. Die Kühlluft K, welche auch als Verbrennungsluft dient, wird vom Verdichter 2 aus durch einen Diffusor 27 in Richtung der Ringbrennkammer 4 geleitet. Durch den Diffusor 27 wird die Kühl- und Verbrennungsluft K definiert aufgeteilt einerseits einer äußeren Brennkammerschale 28 und andererseits einer inneren Brennkammerschale 29 zugeführt.

[0027] In FIG 2 ist die Strömungsführung der Kühlluft K durch den Diffusor 27 im Detail dargestellt. Der Diffusor 27 weist einen Hauptablenkbereich 30 auf, welcher sich an den Verdichter 2 anschließt. Die verdichtete Kühlluft K strömt parallel zur Mittelachse oder Turbinenlängsachse 9 aus dem Verdichter 2 aus und in den

Hauptablenkbereich 30 des Diffusors 27 ein. Der in Axialrichtung gesehen zwischen dem Verdichter 2 und der Ringbrennkammer 4 angeordnete Hauptablenkbereich 30 des Diffusors 27 verläuft unter Querschnittsaufweitung radial nach außen, d.h. von der Turbinenlängsachse 9 weg. Hierdurch reduziert sich im Hauptablenkbereich 30 die Strömungsgeschwindigkeit des als Kühlmittel K genutzten verdichteten Gases. Sofern es zu einer Strömungsablösung an Innenwandung und Außenwandung des Diffusors 27 kommt, tritt eine solche Ablösung erst bei niedriger Strömungsgeschwindigkeit und entsprechend niedrigem Druckverlust auf.

[0028] Am, bezogen auf die Kühlluft K, stromabwärtigen Ende 31 des Hauptablenkbereiches 30 ist, angrenzend an die äußere Brennkammerschale 29, ein Strömungsteilungselement 32 angeordnet. Das zwischen der Ringbrennkammer 4 und der Turbinenlängsachse 9 angeordnete Strömungsteilungselement 32 weist im Querschnitt eine annähernd dreieckige, auch als Teilungsgabel 33 bezeichnete Form mit einer äußeren Ablenkflanke 34 und einer inneren Ablenkflanke 35 auf. Die Ablenkflanken 34,35 laufen zu einer zum Hauptablenkbereich 30 hin gerichteten Teilungsspitze 36 zusammen und schließen in der Teilungsspitze 36 einen spitzen Winkel kleiner 90°, insbesondere einen Winkel von 60° ein. Die eine Abzweigstelle bildende Teilungsspitze oder -kante 36 teilt die durch den Hauptablenkbereich 30 des Diffusors 27 strömende Kühlluft K etwa gleichmäßig in einen äußeren Kühlluftstrom K_a und einen inneren Kühlluftstrom K_i auf. Der äußere Kühlluftstrom K_a wird durch einen äußeren Strömungsüberleitungsraum 37 einer äußeren Brennkammerschale 28 zugeleitet, während der innere Kühlluftstrom K_i über einen inneren Strömungsüberleitungsraum 38 der inneren Brennkammerschale 29 zugeleitet wird.

[0029] Der die Kühlluft K am Strömungsteilungselement 32 teilende Diffusor 27 wird auch als Splittediffusor bezeichnet. Die den Hauptablenkbereich 30 durchströmende Kühlluft K wird annähernd C-förmig radial, bezogen auf die Turbinenlängsachse 9, nach außen bis zur Teilungsspitze 36 des Strömungsteilungselementes 32 gelenkt. Eine als Winkelhalbierende 39 zwischen den gekrümmten Ablenkflanken 34,35 durch die Teilungsspitze 36 verlaufende Gerade schließt mit der Turbinenlängsachse 9 einen Teilungswinkel α von ca. 45° ein. Mit der unteren Brennkammerschale 29 schließt die Winkelhalbierende 39 einen annähernd rechten Winkel ein. Der innere Kühlluftstrom K_i wird, von der Teilungsspitze 36 ausgehend, durch die innere Ablenkflanke 35 zunächst in eine horizontale Strömungsrichtung, d.h. parallel zur Turbinenlängsachse 9, gezwungen und weiter durch die Außenseite der Brennkammerwand 23 wieder radial nach innen, d.h. zur Turbinenlängsachse 9 hin, geleitet. Der innere Kühlluftstrom K_i wird somit, zunächst noch innerhalb der im Hauptablenkbereich 30 ungeteilten Kühlluft K, in einer etwa C-förmig gekrümmten Bahn radial nach außen geführt und dabei verzögert und anschließend in einer im umgekehrten Sinne etwa

C-förmig gekrümmten Bahn radial nach innen geführt. Insgesamt beschreibt die Strömung durch den Diffusor 27 und weiter in den inneren Strömungsüberleitungsraum 38 etwa eine doppelt S-förmige Bahn. Die Krümmungsradien innerhalb dieser Bahn sind ausreichen groß, um lediglich geringe Energieverluste bei der Strömung zu bewirken.

[0030] Am stromabwärtigen Ende 31 des Diffusors 27 sind des Weiteren sowohl in Richtung des äußeren Strömungsüberleitungsraums 37 als auch in Richtung des inneren Strömungsüberleitungsraums 38 Leitelemente oder Befestigungselemente 41 angeordnet.

[0031] Der äußere Kühlluftstrom K_a wird durch die Teilungsgabel 33 radial, senkrecht zur Turbinenlängsachse 9, nach außen geleitet. Im weiteren Verlauf wird der äußere Kühlluftstrom K_a an der äußeren Brennkammerschale 28 vorbeigeführt und in den Wandauskleidungsraum oder Wandungskühlraum 26 eingeleitet. Auch hier ergibt sich, ähnlich wie beim inneren Kühlluftstrom K_i eine Strömungsführung mit großen Umlenkstrahlungen, wobei keine sprunghaften Querschnittserweiterungen auftreten. Durch die Kühlluftströme oder Teilströme K_a, K_i werden die Brennkammerschalen 28, 29 auch von außen gekühlt.

[0032] Der Brenner 10 ist etwa mittig in einer Brennkammerrückwand 42 angeordnet. Eine durch die Brennkammerrückwand 42 verlaufende Gerade schließt mit der Turbinenlängsachse 9 einen Wandungswinkel β von etwa 45° ein. Der Wandungswinkel β entspricht damit etwa dem Teilungswinkel α . Das um den Teilungswinkel α schräg zur Turbinenlängsachse 9 angeordnete Strömungsteilungselement 32 spaltet den Hauptablenkbereich 30 in einen oberen Teilkanal 43 und einen unteren Teilkanal 44 auf, welche beide etwa den gleichen Querschnitt aufweisen. Durch seitlich, d. h. längs der inneren Brennkammerschale 29 versetzte Anordnung des Strömungsteilungselements 32 ist ebenso eine gezielt unsymmetrische Aufteilung des Kühlluftstroms im Diffusor 27 realisierbar, falls beispielsweise die äußere Brennkammerschale und die innere Brennkammerschale 29 einen unterschiedlichen Kühlbedarf aufweisen.

Patentansprüche

1. Gasturbine (1) mit einer zur Turbinenlängsachse (9) geneigten Ringbrennkammer (4), die eine ebene Brennkammerrückwand (42) aufweist, in der eine die Turbinenlängsachse (9) in einem spitzen Wandungswinkel β von mindestens 30° schneidende Wandungslinie verläuft, mit einem Verdichter (2), dem in Axialrichtung ein radial zumindest teilweise zwischen Ringbrennkammer (4) und Turbinenlängsachse (9) angeordneter Diffusor (27) strömungstechnisch nachgeschaltet ist, in dem ein verdichtetes Gas (K) an einer Abzweigstelle (36)

durch ein keilförmiges von zwei Ablenkflanken (34, 35) gebildetes Strömungsteilungselement (32) in Kühlgas-Teilströme (K_i, K_a) aufteilbar ist, wobei an der Abzweigstelle (36) die beiden Ablenkflanken (34, 35) einen Winkel kleiner 90° einschließen und eine zwischen ihnen eingeschlossene Winkelhalbierende (39) die Turbinenlängsachse (9) in einem spitzen Teilungswinkel α größer 20° schneidet und

wobei der Diffusor (27) einen der Abzweigstelle (36) vorgeschalteten Hauptablenkbereich (30) aufweist, welcher in einem spitzen Winkel von der Turbinenlängsachse (9) wegweisend auf eine quer zur Brennkammerrückwand (42) erstreckende innere Brennkammerschale (29) der Ringbrennkammer (4) gerichtet ist.

2. Gasturbine (1) nach Anspruch 1, bei der die den radial äußeren Kühlgas-Teilstrom (K_a) begrenzende äußere Ablenkflanke (34) und eine dieser Ablenkflanke (34) gegenüberliegende Außenwand des Diffusors (27) hinter der Abzweigstelle (36) annähernd senkrecht zur Turbinenlängsachse (9) verläuft.
3. Gasturbine (1) nach Anspruch 1 oder 2 bei der die den radial inneren Kühlgas-Teilstrom (K_i) begrenzende innere Ablenkflanke (35) und eine dieser Ablenkflanke (35) gegenüberliegende Innenwand des Diffusors (27) hinter der Abzweigstelle (36) annähernd parallel zur Turbinenlängsachse (9) verläuft.
4. Gasturbine (1) nach Anspruch 3 bei der der radial innere Kühlgas-Teilstrom (K_i) nach Verlassen des Diffusors (27) schräg in Richtung der Turbinenlängsachse (9) führbar ist.
5. Gasturbine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit einem als innere Brennkammerschale (29) und als äußere Brennkammerschale (28) ausgebildeten Wandungskühlraum (26) der Ringbrennkammer (4).
6. Gasturbine (1) nach Anspruch 5, mit einem an die Ringbrennkammer (4) angrenzenden Strömungsüberleitungsraum (37, 38), welcher den Diffusor (27) mit dem Wandungskühlraum (26) verbindet.
7. Gasturbine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit einer geschlossen gekühlten Ringbrennkammer (4).
8. Gasturbine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei der die Ringbrennkammer (4) in Gegenstromverfahren gekühlt wird.
9. Gasturbine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

bei der der Teilungswinkel α von dem Wandungswinkel β nicht mehr als 20° abweicht.

5

10

15

20

25

30

35

40

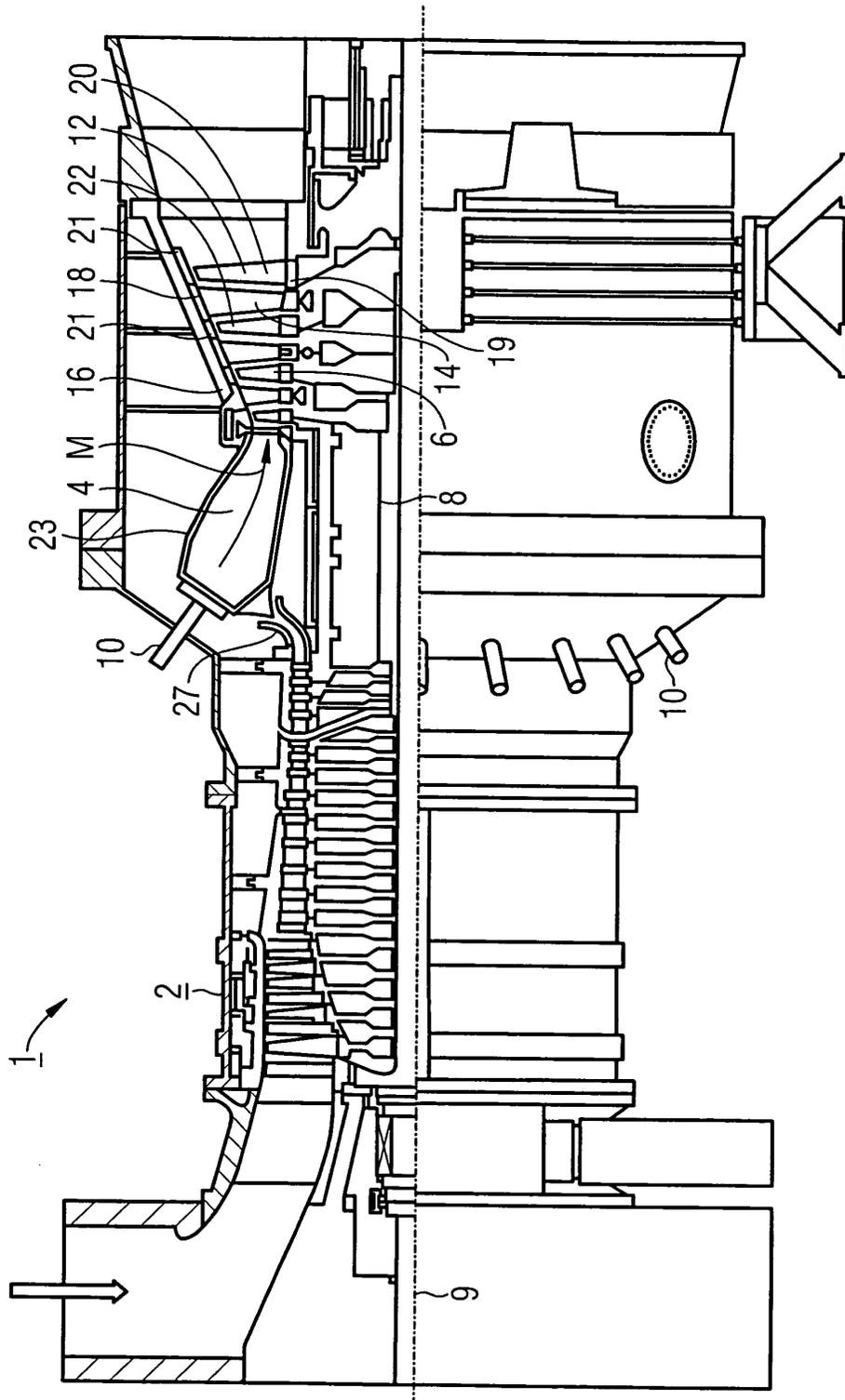
45

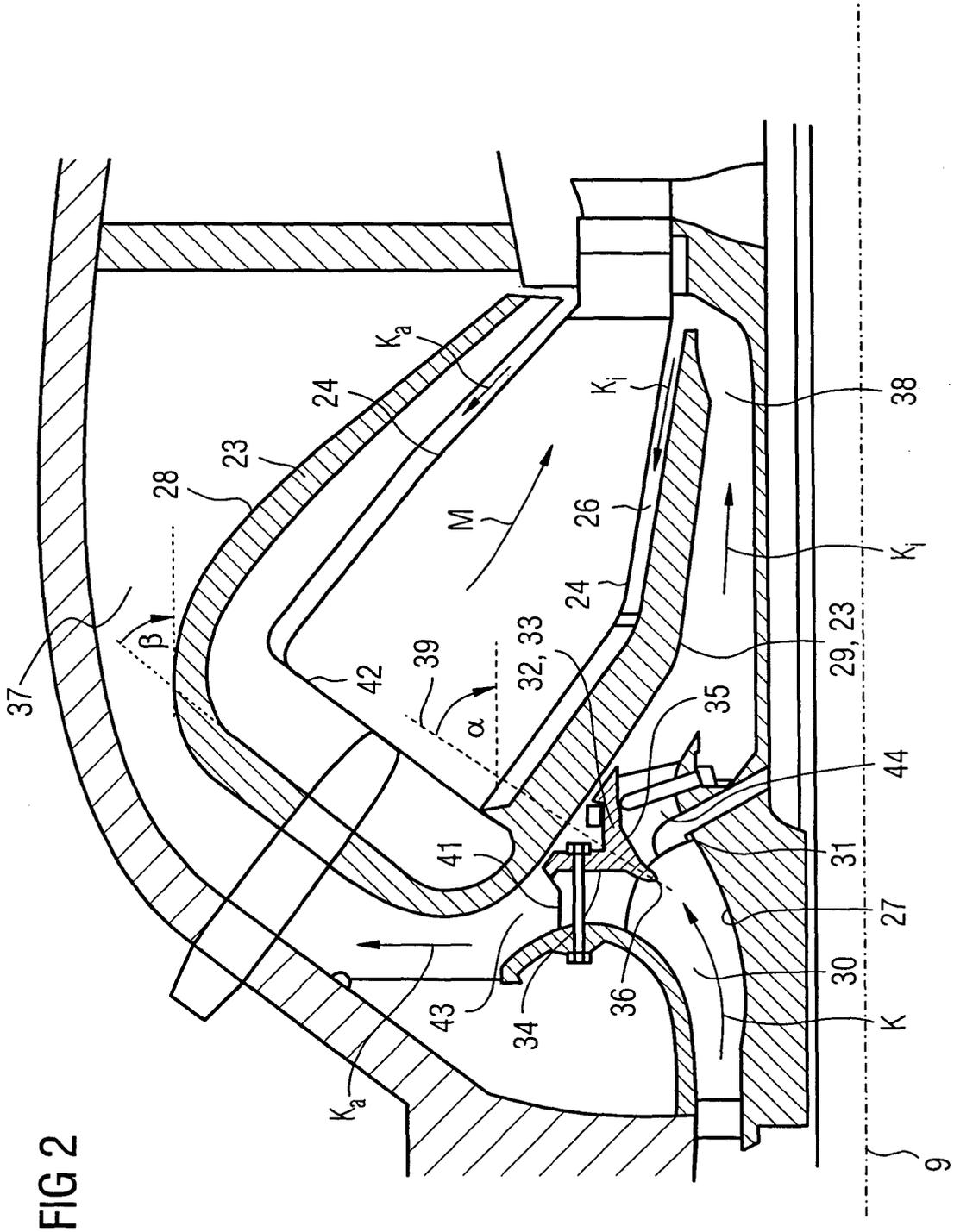
50

55

6

FIG 1







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 8565

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A,D	DE 195 44 927 A (SIEMENS AG) 17. April 1997 (1997-04-17) * Spalte 2, Zeile 42 - Spalte 3, Zeile 17; Abbildungen *	1-9	F02C3/14 F02C3/00 F01D25/12
A,D	DE 196 39 623 A (SIEMENS AG) 9. April 1998 (1998-04-09) * Spalte 4, Zeile 17 - Zeile 44 * * Abbildungen 1,2 *	1-9	
A	US 5 592 821 A (ALARY JEAN-PAUL D ET AL) 14. Januar 1997 (1997-01-14) * Spalte 3, Zeile 9 - Zeile 30 * * Abbildungen *	1-9	
A	US 2003/010014 A1 (TIEMANN PETER ET AL) 16. Januar 2003 (2003-01-16) * Absatz [0014] - Absatz [0017] * * Abbildung 1 *	1-9	
A	US 5 557 921 A (FRUTSCHI HANS U ET AL) 24. September 1996 (1996-09-24) * Abbildung 2 * * Spalte 2, Zeile 30 - Zeile 38 * * Spalte 3, Zeile 3 - Spalte 4, Zeile 43 *	1-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F02C F01D F23R
A	US 5 269 133 A (WALLACE THOMAS T) 14. Dezember 1993 (1993-12-14) * Abbildung 1 * * Spalte 3, Zeile 23 - Zeile 31 *	1-9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN	Abschlußdatum der Recherche 5. Dezember 2003	Prüfer Teissier, D	
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 (P04003)

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

EP 03 01 8565

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.

05-12-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19544927 A	17-04-1997	DE 19544927 A1	17-04-1997
DE 19639623 A	09-04-1998	DE 19639623 A1	09-04-1998
		WO 9813594 A1	02-04-1998
		EP 0928367 A1	14-07-1999
		JP 2001500942 T	23-01-2001
US 5592821 A	14-01-1997	FR 2706534 A1	23-12-1994
		DE 69408208 D1	05-03-1998
		DE 69408208 T2	18-06-1998
		EP 0628728 A1	14-12-1994
US 2003010014 A1	16-01-2003	EP 1270874 A1	02-01-2003
		CN 1392331 A	22-01-2003
		JP 2003042451 A	13-02-2003
US 5557921 A	24-09-1996	DE 4415315 A1	09-11-1995
		CN 1112645 A ,B	29-11-1995
		DE 59509456 D1	06-09-2001
		EP 0681099 A2	08-11-1995
		JP 8042357 A	13-02-1996
US 5269133 A	14-12-1993	KEINE	

EPO FORM P0461

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