

(19)



(11)

EP 2 327 933 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.06.2011 Patentblatt 2011/22

(51) Int Cl.:
F23R 3/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09177514.8**

(22) Anmeldetag: **30.11.2009**

(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 MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft
80333 München (DE)**

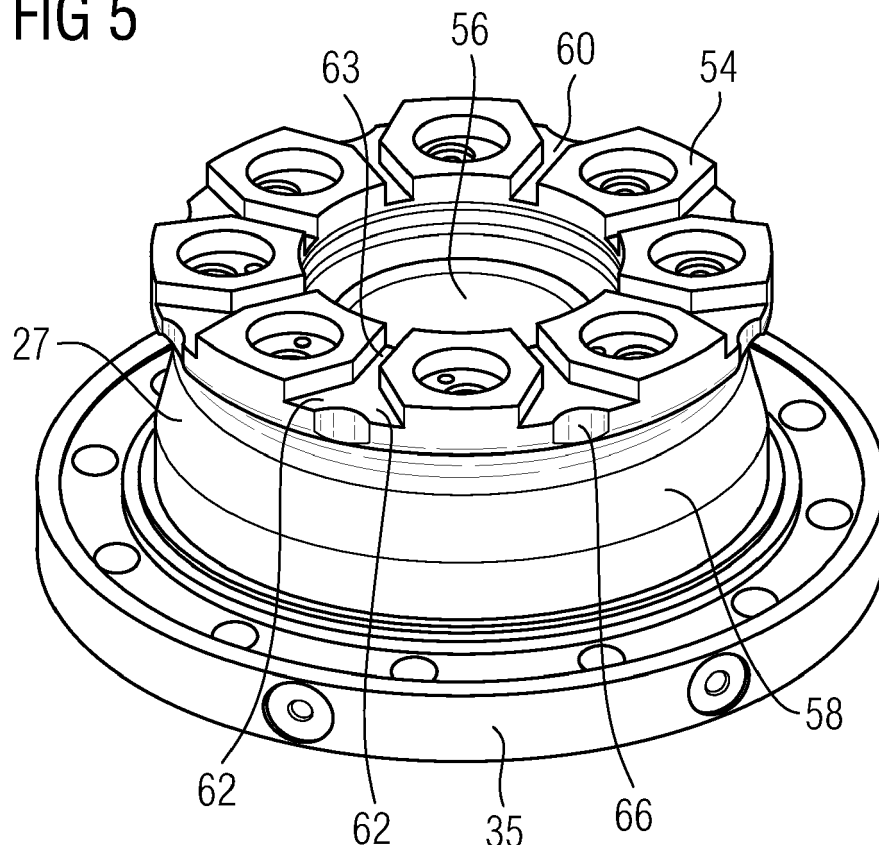
(72) Erfinder:
• **Böttcher, Andreas
40882, Ratingen (DE)**
• **Krieger, Tobias
47226, Duisburg (DE)**
• **Vogtmann, Daniel
40789, Monheim (DE)**
• **Wörz, Ulrich
Orlando, FL, FL 32765 (US)**

(54) **Brenneranordnung**

(57) Es wird eine Brenneranordnung zur Verfügung gestellt, mit einem Brennstoffverteillerring (27), einer Anzahl von Brennstoffdüsen welche in Strömungsrichtung an den Brennstoffverteillerring (27) montiert sind, wobei der Brennstoffverteillerring (27) in Strömungsrichtung ei-

ne ringförmige Oberfläche (54) aufweist und wobei der Brennstoffverteillerring eine zur Ringmitte weisende äußere Innenseite (56) und eine gegenüberliegende äußere Außenseite aufweist, und wobei auf der Oberfläche (54) zwischen den Brennstoffdüsen zumindest ein Schlitz (60) vorhanden ist.

FIG 5



EP 2 327 933 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Brenneranordnung und insbesondere eine Brenneranordnung für Gasturbinen.

[0002] Eine Gasturbine umfasst als wesentliche Bestandteile einen Verdichter, eine Turbine mit Laufschaufeln sowie wenigstens eine Brennkammer. Die Laufschaufeln der Turbine sind als Laufschaufelkränze 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. Zwischen den Laufschaufelkränzen befinden sich Leitschaufelkränze, die als Düsen zum Leiten des Arbeitsmediums durch die Turbine dienen.

[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 das Gemisch in der Brennkammer verbrannt. Die heißen Verbrennungsabgase werden schließlich als Arbeitsmedium über einen Brennkammerausgang der Turbine zugeführt, wo sie unter Entspannung und Abkühlung Impuls auf die Laufschaufeln übertragen und so Arbeit leisten. Die Leitschaufeln dienen dabei zum Optimieren des Impulsübertrags.

[0004] Eine typische Brenneranordnung für Gasturbinen, wie sie in US 6,082,111 beschrieben ist und wie sie insbesondere bei sogenannten Rohrbrennkammern zur Anwendung kommt, weist in der Regel einen ringförmigen Träger mit um den Umfang des Ringes gleichmäßig verteilten Düsenlanzen auf. In diesen Düsenlanzen sind Brennstoffdüsenöffnungen angeordnet, mit denen Brennstoff in einen Luftzufuhrkanal eingedüst werden kann. Die Brennstoffdüsen stellen eine Hauptstufe des Brenners dar, die zum Erzeugen einer Vormischflamme, also einer Flamme, bei welcher die Luft und der Brennstoff vor dem Zünden vermischt werden, dient. Um die NO_x -Bildung in der Flamme zu minimieren werden, Vormischbrenner mit mageren Luft-Brennstoff-Gemischen, also mit Gemischen, die verhältnismäßig wenig Brennstoff enthalten, betrieben.

[0005] Durch das Zentrum des ringförmigen Brennstoffverteilerings erstreckt sich typischerweise ein Pilotbrenner, der als Diffusionsbrenner ausgebildet ist, d.h. er erzeugt eine Flamme, bei welcher der Brennstoff direkt in die Flamme eingedüst wird, ohne vorher mit Luft vermischt zu werden. Der Pilotbrenner dient außer zum Anfahren der Gasturbine auch zum Stabilisieren der Vormischflamme, die zum Minimieren des Schadstoffausstoßes häufig in einem Bereich des Mischungsverhältnisses von Luft zu Brennstoff betrieben wird, der ohne unterstützende Pilotflamme zu Flammeninstabilitäten führen könnte.

[0006] Bei hohen Verbrennungstemperaturen zeichnet sich der Brennstoffverteilerling durch eine geringe Lebensdauer aus.

[0007] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine vorteilhafte Brenneranordnung mit einem Brennstoffverteilerling zur Verfügung zu stellen, welche eine besonders hohe Lebensdauer aufweist. Es ist eine weitere Aufgabe eine vorteilhafte Gasturbine mit einer solchen Brenneranordnung zur Verfügung zu stellen.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Brenneranordnung nach Anspruch 1 gelöst. Die auf die Gasturbine bezogene Aufgabe wird durch die Angabe einer Gasturbine nach Anspruch 15 gelöst. Die abhängigen Ansprüche enthalten vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0009] Dabei umfasst die Brenneranordnung einen Brennstoffverteilerling sowie eine Anzahl von Brennstoffdüsen welche in Strömungsrichtung an den Brennstoffverteilerling montiert sind. Der Brennstoffverteilerling weist in Strömungsrichtung eine ringförmige Oberfläche auf. Zudem weist der Brennstoffverteilerling eine zur Ringmitte weisende äußere Innenseite und eine gegenüberliegende äußere Außenseite auf.

[0010] Da der Brennstoffverteilerling von außen, das heißt an den jeweiligen Außenseiten, jedoch mit bis zu 500°C warmer Verdichterendluft umströmt, aber im Innen mit kaltem Brennstoff durchströmt wird, der im Extremfall lediglich 20°C aufweist, wurde erkannt, dass dadurch am Brennstoffverteilerling hohe thermische Gradienten und damit verbunden sehr hohe Spannungen auftreten. Dadurch wird die Lebensdauer des Bauteils wesentlich beeinflusst. Insbesondere an der Oberfläche des Brennstoffverteilerlings treten hohe Spannungen auf.

[0011] Erfindungsgemäß ist nun auf der Oberfläche zwischen den Brennstoffdüsen zumindest ein Schlitz vorhanden. Durch diesen Entlastungsschlitz ergibt sich eine bessere Wärmeverteilung in dem Werkstoff des Brennstoffverteilers, wodurch die Spannungen reduziert werden und sich eine höhere Lebenserwartung einstellt. Der Entlastungsschlitz kann dabei in Tiefe, Breite und Länge variieren und auf den jeweiligen Brennstoffverteilerling angepasst werden.

[0012] Bevorzugt erstreckt sich der zumindest eine Schlitz auf der Oberfläche von der Außenseite bis zur Innenseite. Somit wird über einen weiten Oberflächenbereich für Spannungsentlastung gesorgt.

[0013] In bevorzugter Ausgestaltung sind mehrere Brennstoffdüsen vorhanden, wobei zwischen jeder benachbarten Brennstoffdüse ein Schlitz vorhanden ist. Somit wird der gesamte Oberflächenring des Brennstoffverteilerlings mit Entlastungsschlitzten überzogen.

[0014] Bevorzugt ist der zumindest eine Schlitz im Wesentlichen y-förmig. Dabei umfasst der zumindest eine y-förmige Schlitz zwei Arme und ein Bein, wobei die zwei Arme des im Wesentlichen y-förmigen Schlitzes zu der Außenseite des Brennstoffverteilerlings weisen. Alternativ oder zusätzlich, z.B. in alternierender Reihenfolge, können die zwei Arme des im Wesentlichen y-förmigen Schlitzes auch zu der Innenseite des Brennstoffverteilerlings weisen.

[0015] Bevorzugt ist zumindest eine Aussparung an der Oberfläche angeordnet. Durch die zumindest eine Aussparung entsteht vor allem in Verbindung mit den Schlitzen eine optimierte Geometrie, durch die sich eine bessere Wärmeverteilung in dem Werkstoff des Brennstoffverteillerrings ergibt. Durch die bessere Wärmeverteilung treten keine lokal überhöhten Spannungen mehr auf und die verlangten Lebensdauerzyklen können erreicht werden. Die Spannung kann somit in diesem Bereich von ursprünglich von über 950MPa auf 600MPa reduziert werden.

[0016] Bevorzugt umfasst die zumindest eine Aussparung teilweise auch die Außenseite des Brennstoffverteillerrings. In bevorzugter Ausgestaltung ist die zumindest eine Aussparung im Wesentlichen rund.

[0017] Die zumindest eine Aussparung kann dabei einen Radius aufweisen, wobei der Radius in Strömungsrichtung gesehen abnimmt.

[0018] Bevorzugt umfasst der Brennstoffverteillerring zumindest eine Nickellegierung, insbesondere eine Nickel-MolybdänLegierungen, oder eine Nickel-Chrom-Eisen-MolybdänLegierungen. Diese Legierungen sind besonders hochtemperaturbeständig.

[0019] Bevorzugt umfasst der Brennstoffverteillerring in seinem Inneren zumindest zwei Brennstoffkanäle für zwei Verbrennungsstufen A und B. In vorteilhafter Ausgestaltung umfassen die zwei Brennstoffkanäle zwei Versorgungsanschlüsse. Dadurch können den Brennstoffdüsen jeweils separat und in Abhängigkeit vom Lastzustand der Maschine Brennstoffe zugeführt werden.

[0020] Die Brenneranordnung ist insbesondere in einer Gasturbine vorgesehen.

[0021] Weitere Merkmale, Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Figuren.

Figur 1 zeigt eine Gasturbine in einer stark schematisierten Darstellung,

Figur 2 zeigt einen Gasturbinenbrenner mit Brenneranordnung in einer perspektivischen Darstellung,

Figur 3 zeigt einen Gasturbinenbrenner mit erfindungsgemäßer Brenneranordnung in einer perspektivischen Darstellung,

Figur 4 zeigt eine erfindungsgemäße Brenneranordnung im Schnitt,

Figur 5 zeigt eine erfindungsgemäße Brenneranordnung in der Draufsicht.

[0022] Nachfolgend wird anhand von Figur 1, die eine stark schematisierte Schnittansicht einer Gasturbine zeigt, der Aufbau und die Funktion einer Gasturbine erläutert. Die Gasturbine 1 umfasst einen Verdichterab-

schnitt 3, einen Verbrennungsabschnitt 4, der im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Mehrzahl von Rohrbrennkammern 5 mit daran angeordneten Brennern 6 umfasst, grundsätzlich aber auch eine Ringbrennkammer umfassen kann, und einen Turbinenabschnitt 7. Ein Rotor 9, auch Läufer genannt, erstreckt sich durch alle Abschnitte und trägt im Verdichterabschnitt 3 Verdichterschaufelkränze 11 und im Turbinenabschnitt 7 Turbinenschaufelkränze 13. Zwischen benachbarten Verdichterschaufelkränzen 11 und zwischen benachbarten Turbinenschaufelkränzen 13 sind Kränze aus Verdichterleitschaufeln 15 bzw. Kränze aus Turbinenleitschaufeln 17 angeordnet, die sich von einem Gehäuse 19 der Gasturbine 1 aus radial in Richtung auf den Rotor 9 erstrecken.

[0023] Im Betrieb der Gasturbine 1 wird Luft durch einen Lufteinlass 21 in den Verdichterabschnitt 3 eingesaugt. Dort wird die Luft durch die rotierenden Verdichterleitschaufeln 11 komprimiert und zu den Brennern 6 im Verbrennungsabschnitt 4 geleitet. In den Brennern 6 wird die Luft mit einem gasförmigen oder flüssigen Brennstoff gemischt und die Mischung in den Brennkammern 5 verbrannt. Die unter hohem Druck stehenden heißen Verbrennungsabgase werden dann als Arbeitsmedium dem Turbinenabschnitt 7 zugeführt. Auf ihrem Weg durch den Turbinenabschnitt übertragen die Verbrennungsabgase Impuls auf die Turbinenleitschaufeln 13, wobei sie entspannen und abkühlen. Schließlich verlassen die entspannten und abgekühlten Verbrennungsabgase den Turbinenabschnitt 7 durch einen Auspuff 23. Der übertragene Impuls führt zu einer Rotationsbewegung des Rotors, die den Verdichter und einen Verbraucher, beispielsweise einen Generator zum Erzeugen elektrischen Stroms oder eine industrielle Arbeitsmaschine antreibt. Die Kränze von Turbinenleitschaufeln 17 dienen dabei als Düsen zum Leiten des Arbeitsmediums, um den Impulsübertrag auf die Turbinenleitschaufeln 13 zu optimieren.

[0024] Figur 2 zeigt einen Brenner 6 des Verbrennungsabschnitts 4 in einer perspektivischen Darstellung. Als Hauptkomponenten umfasst der Brenner 6 einen Brennstoffverteillerring 27, acht Brennstoffdüsen 29, die sich vom Brennstoffverteillerring 27 aus erstrecken und acht im Bereich der Spitzen der Brennstoffdüsen 29 angeordnete Drallerzeuger 31. Der Brennstoffverteillerring 27 und die Brennstoffdüsen 29 bilden zusammen ein Brennergehäuse, durch welches sich Brennstoffleitungen zu Eindüsöffnungen erstrecken, die innerhalb der Drallerzeuger 31 angeordnet. Die Brennstoffdüsen 29 können am Brennstoffverteillerring 27 angeschweißt sein. Über eine Anzahl von Rohrstutzen (nicht dargestellt) kann der Brenner an Brennstoffzuführleitungen angeschlossen werden. Mittels eines Flansches 35 lässt sich der Brenner 6 an einer Rohrbrennkammer so befestigen, dass die Brennstoffdüsen 29 zum Brennkammerinneren hin zeigen.

[0025] Obwohl der in Figur 2 gezeigte Brenner 6 acht Brennstoffdüsen 29 aufweist, ist es auch möglich, ihn mit einer anderen Zahl an Brennstoffdüsen 29 auszustatten.

Die Zahl an Brennstoffdüsen 29 kann dabei größer oder kleiner als acht sein, beispielsweise können sechs Brennstoffdüsen 29 oder zwölf Brennstoffdüsen 29 vorhanden sein, die jeweils einen eigenen Drallerzeuger aufweisen. Weiterhin ist üblicherweise eine Pilotbrennstoffdüse im Zentrum des Brenners angeordnet. Die Pilotbrennstoffdüse ist der Übersichtlichkeit halber in Figur 2 nicht dargestellt.

[0026] Beim Verbrennungsprozess wird Luft aus dem Verdichter durch die Drallerzeuger 31 geleitet, wo sie mit Brennstoff gemischt wird. Anschließend wird das Luft-Brennstoff-Gemisch dann in der Verbrennungszone der Brennkammer 5 verbrannt, um das Arbeitsmedium zu bilden.

[0027] Der Brennstoffverteillerring 27 hat die Aufgabe den Brennstoff auf die Brennstoffdüsen 29 zu verteilen. Er ist dazu im inneren mit zwei Brennstoffkanälen 41, 42 versehen, wovon jeder eine Anzahl von Düsen 29 (in diesem speziellen Fall jeweils 4 Düsen 29) mit Brennstoff als eine Stufe A und eine Stufe B versorgt (Figur 3 und Figur 4). Die zwei Brennstoffkanäle 41 und 42 umfassen zwei Versorgungsanschlüsse 51, 52 zur Zuführung von Brennstoff. Dabei kann es sich auch um unterschiedliche Brennstoffarten handeln. Der Brennstoffverteillerring 27 wird von außen mit bis zu 500 °C warmer Verdichterluft umströmt, jedoch von innen mit kaltem Brennstoff, der im Extremfall lediglich eine Temperatur von 20 °C aufweisen kann. Dadurch treten an dem Brennstoffverteillerring 27 sehr hohe Spannungen auf. Vor allem auf der den Düsen 29 zugewandten Oberflächenseite 45 des Brennstoffverteillerrings 27 treten sehr hohe Spannungen auf, so dass die Lebensdauer nicht erreicht werden kann.

[0028] Erfindungsgemäß ist eine Anzahl von Brennstoffdüsen 29 vorhanden, welche in Strömungsrichtung an den Brennstoffverteillerring 27 montiert sind. Zudem weist der Brennstoffverteillerring 27 in Strömungsrichtung eine ringförmige Oberfläche 54 und eine zur Ringmitte weisende äußere Innenseite 56 und eine gegenüberliegende äußere Außenseite 58 auf.

[0029] Erfindungsgemäß ist nun auf der Oberfläche 45 zwischen den Brennstoffdüsen 29 zumindest ein Schlitz 60 vorhanden. Dieser ist wesentlich y-förmig (Figur 3 und Figur 5). Dabei bedeutet im Wesentlichen y-förmig, dass hier alle Formen umfasst sind, die annähernd an den Buchstaben Y erinnern, das heißt zwei Arme 62 und ein Bein 63 aufweisen. Vorteilhafterweise sind alle Zwischenräume auf der Oberfläche 45 zwischen den Düsen 29 mit solchen Schlitz 60 versehen. Der Schlitz 60, und insbesondere der y-förmige Schlitz 60 können sich auf der Oberfläche 54 von der Außenseite 58 bis zur Innenseite 56 erstrecken.

[0030] Somit lässt sich der hohe thermische Gradient bei Betrieb und dadurch entstehende Spannungen vermeiden. Damit wird die Lebensdauer der Brenneranordnung, insbesondere des Brennstoffverteillerrings 27 wesentlich erhöhen.

[0031] Dabei können die zwei Arme 62 des im We-

sentlichen y-förmigen Schlitzes 60 vorteilhafterweise an der Außenseite 58 der Oberfläche 54 des Brennstoffverteillerrings 27 angeordnet sind. Es können aber auch die zwei Arme 62 des im Wesentlichen y-förmigen Schlitzes 60 zu der Innenseite 56 der Oberfläche 54 des Brennstoffverteillerrings 27 weisen. Auch alternierende Reihenfolgen sind möglich.

[0032] Zusätzlich oder Alternativ können Aussparungen 66 an der Oberfläche 54 angeordnet sein (Figur 5).

[0033] Diese Aussparungen 66 sind an der Oberfläche 54 so angeordnet, dass sie teilweise auch die Außenseite 58 des Brennstoffverteillerrings 27 umfassen, dass heißt, es ist eine Aussparung von der Außenseite 58 des Brennstoffverteilers 27 vorhanden. Die Aussparung 66 kann in ihrer Tiefe und in Form variieren. Bevorzugt handelt es sich dabei jedoch um eine im Wesentlichen runde Aussparung 66.

[0034] Dabei kann die Aussparungen 66 einen Radius aufweisen und der Radius in Strömungsrichtung gesehen abnehmen. Somit lässt sich noch effektiver der hohe thermische Gradient bei Betrieb und dadurch entstehende Spannungen vermeiden.

[0035] Bevorzugt umfasst der Brennstoffverteillerring 27 zumindest eine Nickellegierung, insbesondere eine Nickel-Molybdän-Legierungen. Dieser Werkstoff ist besonders hitzebeständig und damit für Brenner besonders gut geeignet.

[0036] Die erfindungsgemäße Brenneranordnung kann insbesondere in einer Gasturbine eingesetzt werden.

[0037] Durch den zumindest einen erfindungsgemäßen Schlitz 60 auf der Oberfläche 45 des Brennstoffverteillerrings 27 zwischen den Brennstoffdüsen 29 und der Aussparung lassen sich betriebsbedingte hohe Spannungen am Brennstoffverteillerring 27 vermeiden.

[0038] Durch diese wesentlich bessere Geometrie des Brennstoffverteillerrings 27 ergibt sich eine verbesserte Wärmeverteilung in dem Brennstoffverteillerring-Werkstoff. Durch die bessere Wärmeverteilung treten lokal keine überhöhten Spannungen mehr auf. Wesentlich verlängerte Lebenszyklen sind die Folge.

[0039] Es ist daher möglich, die Spannungen in diesem Bereich von über 950 MPa auf 600 MPa zu verbessern.

[0040] Diese erfindungsgemäßen Schlitz 60 und Aussparungen 66 können fertigungstechnisch in bereits bestehende Brennstoffverteillerringe 27 eingebaut werden, da sie keine tiefgreifenden Umbauten erfordert und ist somit fertigungstechnisch leicht umzusetzen. Auch auf die bisherige Aero-Performance des Brenners entsteht lediglich minimaler Einfluss.

Patentansprüche

1. Brenneranordnung mit

- einem Brennstoffverteillerring (27) ,

- einer Anzahl von Brennstoffdüsen (29) welche in Strömungsrichtung an dem Brennstoffverteillerring (27) montiert sind,
 - wobei der Brennstoffverteillerring (27) in Strömungsrichtung eine ringförmige Oberfläche (54) aufweist,
 - wobei der Brennstoffverteillerring eine zur Ringmitte weisende äußere Innenseite (56) und eine gegenüberliegende äußere Außenseite (58) aufweist,
 - dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Oberfläche (45) zwischen den Brennstoffdüsen (29) zumindest ein Schlitz (60) vorhanden ist.
2. Brenneranordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass sich der zumindest eine Schlitz (60) auf der Oberfläche (54) von der Außenseite (58) bis zur Innenseite (56) erstreckt.
3. Brenneranordnung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Brennstoffdüsen (29) vorhanden sind, wobei zwischen jeder benachbarten Brennstoffdüse (29) ein Schlitz (60) vorhanden ist.
4. Brenneranordnung nach Anspruch 1 -3,
dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Schlitz(60) im Wesentlichen y-förmig ist.
5. Brenneranordnung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine y-förmige Schlitz zwei Arme (62) und ein Bein (63) umfasst und die zwei Arme (62) des im Wesentlichen y-förmigen Schlitzes (60) zu der Außenseite (58) des Brennstoffverteillerrings (27) weisen.
6. Brenneranordnung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine y-förmige Schlitz (60) zwei Arme (62) und ein Bein (63) umfasst und die zwei Arme (62) des im Wesentlichen y-förmigen Schlitzes (60) zu der Innenseite (56) des Brennstoffverteillerrings(27) weisen.
7. Brenneranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Aussparung (66) an der Oberfläche (54) angeordnet ist.
8. Brenneranordnung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Aussparung (66) teilweise auch die Außenseite (58) des Brennstoffverteilers (27) umfasst.
9. Brenneranordnung nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Aussparung (66) im Wesentlichen rund ist.
10. Brenneranordnung nach Anspruch 9,
- dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Aussparung (66) einen Radius aufweist und der Radius in Strömungsrichtung gesehen abnimmt.
11. Brenneranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Brennstoffverteillerring (27) zumindest eine Nickellegierung umfasst.
12. Brenneranordnung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass der Brennstoffverteillerring (27) zumindest eine Nickel-Molybdän-Legierungen umfasst.
13. Brenneranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Brennstoffverteillerring (27) in seinem Inneren zumindest zwei Brennstoffkanäle (41,42) für zwei Verbrennungsstufen A und B umfasst.
14. Brenneranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Brennstoffkanäle (41,42) zwei Versorgungsanschlüsse (51,52) umfassen.
15. Gasturbine mit einer Brenneranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

FIG 1

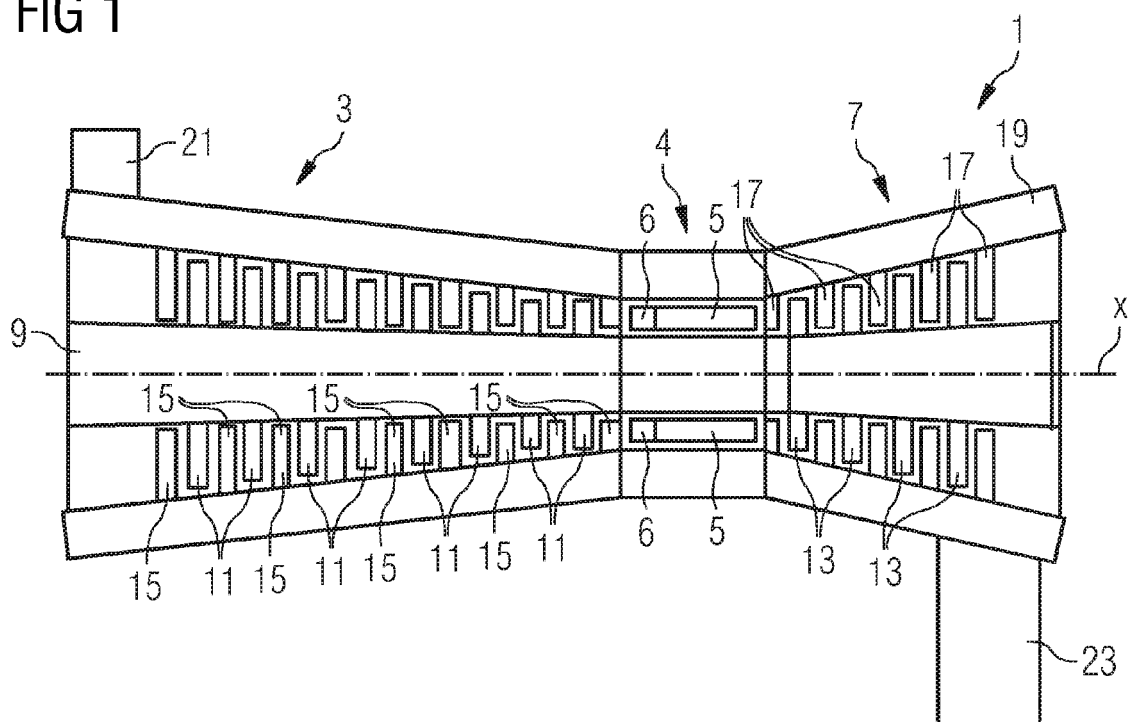


FIG 2

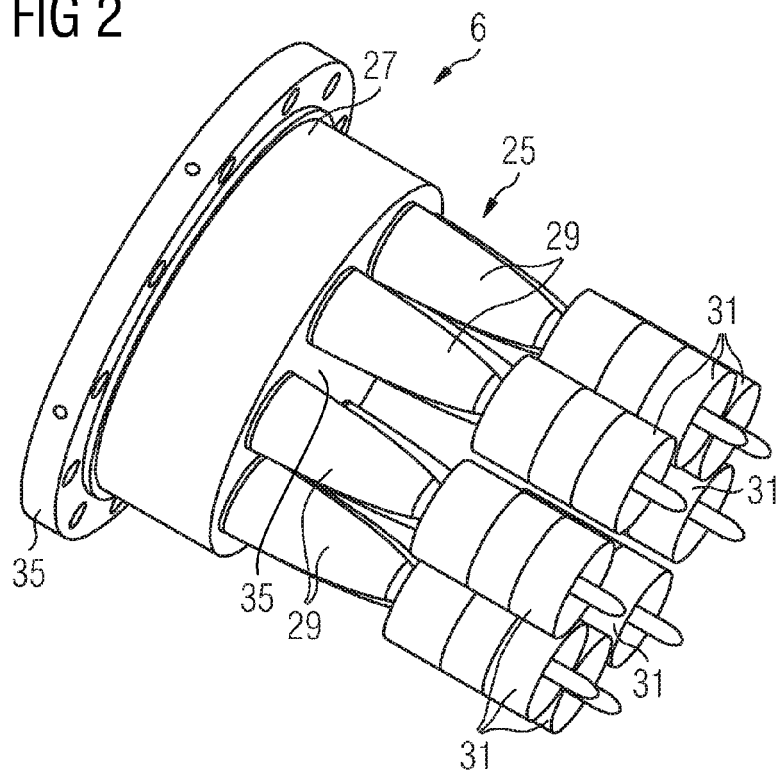


FIG 3

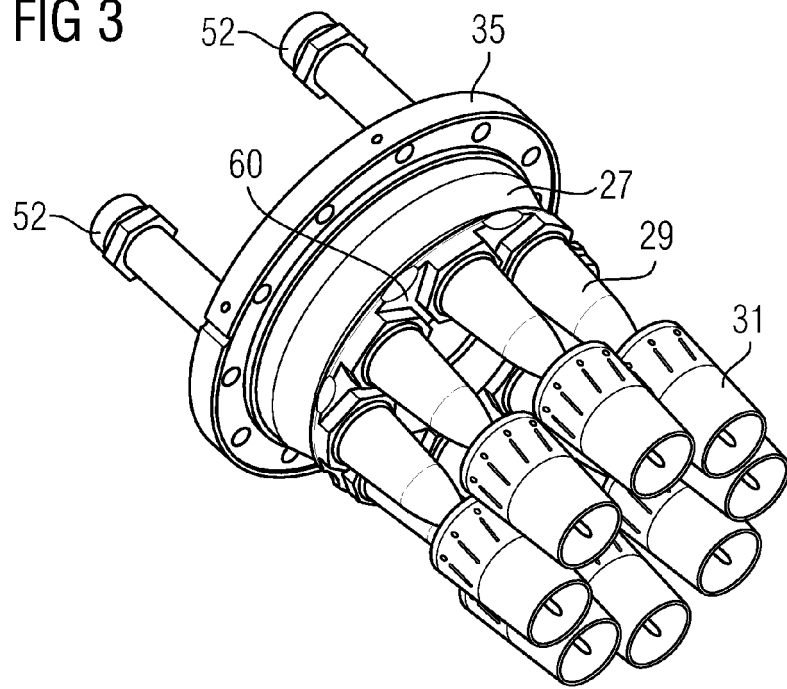


FIG 4

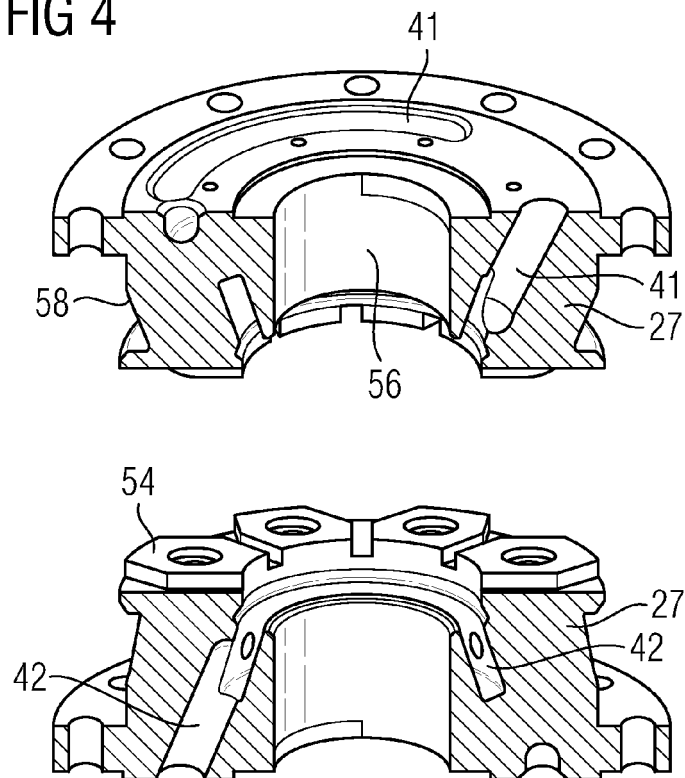
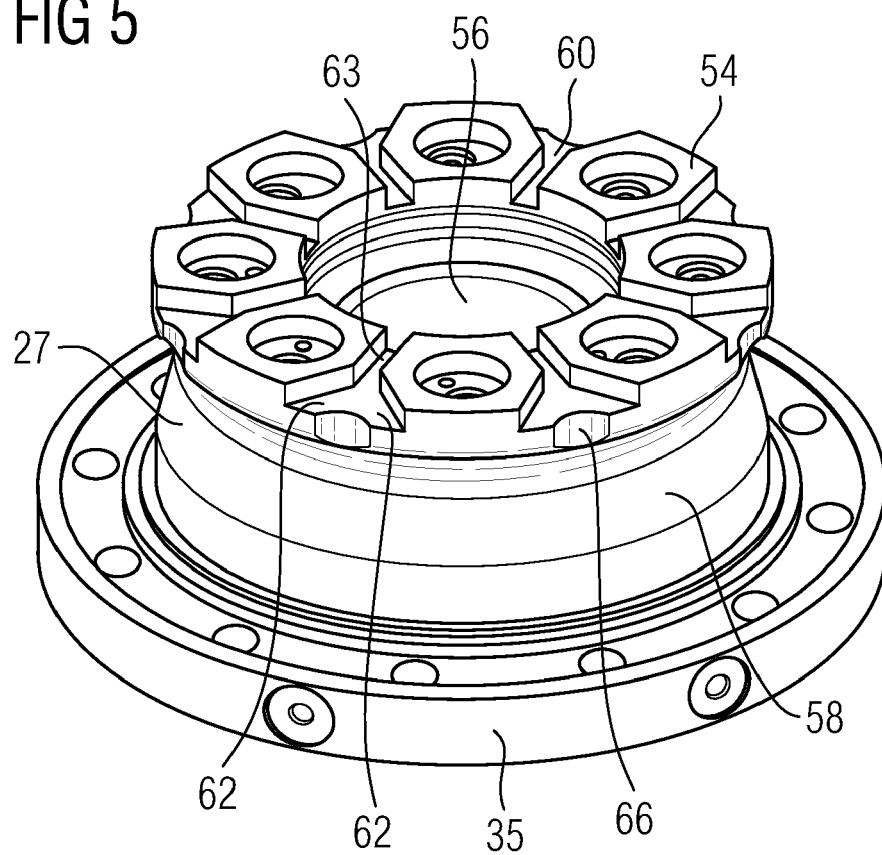


FIG 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 17 7514

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 6 634 175 B1 (KAWATA YUTAKA [JP] ET AL) 21. Oktober 2003 (2003-10-21)	1,3-6,15	INV. F23R3/28
Y	* Spalte 8, Zeile 64 - Spalte 9, Zeile 20; Abbildungen 10,11 *	11-14	
X	WO 2008/034227 A1 (PRATT & WHITNEY CANADA [CA]; RUDRAPATNA NAGARAJA [CA]; MORENKO OLEG [C] 27. März 2008 (2008-03-27) * Seite 7, Zeile 23 - Seite 9, Zeile 4; Abbildungen 4-6 *	1,15	
Y	EP 0 526 152 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 3. Februar 1993 (1993-02-03) * Spalte 4, Zeile 51 - Spalte 5, Zeile 12; Abbildung 2 *	11,12	
Y,D	US 6 082 111 A (STOKES MITCHELL O [US]) 4. Juli 2000 (2000-07-04) * das ganze Dokument *	13,14	
A	EP 0 924 458 A1 (ASEA BROWN BOVERI [CH] ALSTOM [FR]) 23. Juni 1999 (1999-06-23) * das ganze Dokument *	1,15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	US 2004/040310 A1 (PROCIW LEV ALEXANDER [CA] ET AL) 4. März 2004 (2004-03-04) * das ganze Dokument *	1,15	F23R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 3. Mai 2010	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 : mündliche 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	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 17 7514

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.

03-05-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6634175	B1	21-10-2003	CA 2340107 A1 14-12-2000
		EP 1103767 A1 30-05-2001	
		WO 0075573 A1 14-12-2000	
		JP 3364169 B2 08-01-2003	
		JP 2000346361 A 15-12-2000	

WO 2008034227	A1	27-03-2008	CA 2660078 A1 27-03-2008
		EP 1905985 A2 02-04-2008	
		US 2010077758 A1 01-04-2010	

EP 0526152	A1	03-02-1993	JP 5196232 A 06-08-1993

US 6082111	A	04-07-2000	KEINE

EP 0924458	A1	23-06-1999	DE 59708077 D1 02-10-2002
		JP 4106144 B2 25-06-2008	
		JP 11241811 A 07-09-1999	
		US 5980240 A 09-11-1999	

US 2004040310	A1	04-03-2004	WO 2004023038 A1 18-03-2004
		CA 2496908 A1 18-03-2004	
		EP 1540247 A1 15-06-2005	

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

- US 6082111 A [0004]