

(19)



(11)

EP 2 362 141 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

31.08.2011 Patentblatt 2011/35

(51) Int Cl.:

F23D 17/00 (2006.01)

F23R 3/28 (2006.01)

F23R 3/36 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10154117.5**

(22) Anmeldetag: **19.02.2010**

(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**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA RS

(71) Anmelder:

- **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)
- **Siemens Canada Limited**
Mississauga, Ontario L5N 7A6 (CA)

(72) Erfinder:

- **Böttcher, Andreas**
40882, Ratingen (DE)

• **Fox, Timothy A.**

Hamilton Ontario L8P 3P1 (CA)

• **Grieb, Thomas**

47803, Krefeld (DE)

• **Krieger, Tobias**

47226, Duisburg (DE)

• **Ramier, Stephen A.**

Fredericton New Brunswick E3A 5T1 (CA)

(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver**

Siemens AG

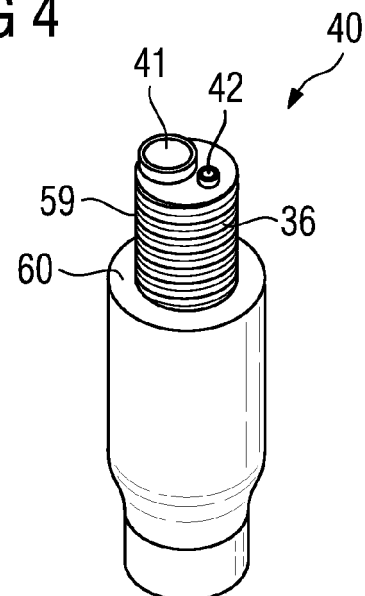
Postfach 22 16 34

80506 München (DE)

(54) Brenneranordnung

(57) Es wird eine Brenneranordnung, mit einem Träger (37) Und einer Anzahl von Brennstoffdüsen (40), zur Verfügung gestellt, wobei die Brennstoffdüsen (40) in Strömungsrichtung an dem Träger (37) montiert sind, wobei die Brennstoffdüse (40) ein in Richtung der Träger (37) vorstehendes Ansatzstück (59) aufweist, und innerhalb der Brennstoffdüsen (40) mindestens zwei Kanäle (41,41) für die Zufuhr von Brennstoff angeordnet sind und die mindestens zwei Kanäle (41,42) durch die Brennstoffdüse (40) hindurch und durch das Ansatzstück (59) hindurch fortgesetzt sind.

FIG 4



EP 2 362 141 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 Brennstoffdüsen n auf. In diesen Brennstoffdüsen n 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] Eine Brenneranordnung wie die beschriebene Brenneranordnung weist typischerweise eine Anzahl von maschinell aus einem Metallblock heraus gearbeiteten

und mit dem Träger verschweißten Brennstoffdüsen zum Zuführung von Brennstoff zur Brennkammer auf. Der Träger verteilt dabei den Brennstoff auf die einzelnen Düsen durch eingearbeitete Brennstoffpassagen.

[0007] Um genügend Platz für das maschinelle Einarbeiten der Brennstoffpassagen zur Verfügung stellen zu können, muss der Trägerrohling und damit der spätere Träger eine gewisse Mindestdicke aufweisen. Dies erhöht das Gewicht der Brenneranordnung sowie die Materialkosten. Außerdem ist das maschinelle Einarbeiten arbeitsaufwendig.

[0008] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine vorteilhafte Brenneranordnung zur Verfügung zu stellen, insbesondere eine vorteilhafte Brenneranordnung für Gasturbinen. Es ist eine weitere Aufgabe eine vorteilhafte Gasturbine mit einer solchen Brenneranordnung zur Verfügung zu stellen.

[0009] 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.

[0010] Eine erfindungsgemäße Brenneranordnung umfasst einen Träger sowie eine Anzahl von Brennstoffdüsen, welche in Strömungsrichtung an dem Träger montiert sind. Es wurde erfindungsgemäß erkannt, dass der Träger wenn er als Brennstoffverteiler verwendet wird, eine Mindesthöhe aufweisen, d.h. eine gewisse Dicke aufweisen muss. Da der als Brennstoffverteiler ausgebildete Träger direkt dem Heißgas in der Brennkammer ausgesetzt ist, muss dieser aus hochtemperaturfesten Material, z.B. aus einer Superlegierung bestehen. Diese sind jedoch sehr teuer.

[0011] Erfindungsgemäß weist daher die Brennstoffdüse ein in Richtung des Trägers vorstehendes Ansatzstück auf, wobei innerhalb der Brennstoffdüse mindestens zwei Kanäle für die Zufuhr von Brennstoff angeordnet sind und die mindestens zwei Kanäle durch die Brennstoffdüse hindurch und durch das Ansatzstück hindurch fortgesetzt sind. Somit kann auf einen Verteilerkanal im Träger verzichtet werden. Dadurch kann die Materialstärke des Trägers verringert werden, wodurch Gewicht und Kosten eingespart werden. Außerdem sind die Anforderungen an den Einbauraum der Brenneranordnung im Bereich der von den Brennstoffdüsen abgewandten Seite des Trägers im Vergleich zum Stand der Technik weniger streng. Insgesamt wird auch das maschinelle Bearbeiten des Trägers vereinfacht.

[0012] Bevorzugt sind die mindestens zwei Kanäle zumindest ein Öl- und ein Gaskanal.

[0013] In besonderer Ausgestaltung ist im Träger ein Durchgangsloch vorgesehen. Das Ansatzstück ist durch das Durchgangsloch im Träger hindurchgeführt. Somit kann der Brennstoff von außen, dass heißt trägerabseitig der Brennstoffdüse durch das Ansatzstück zugeführt werden.

[0014] Insbesondere ist dazu trägerabseitig zumin-

dest ein Verteilerkanal vorgesehen, welcher die Kanäle des Ansatzstückes und damit der Brennstoffdüse nun bereits trägerabseitig mit Brennstoff versorgt. Da die Verteilerkanäle nun trägerabseitig liegen und auch nicht - wie der ursprünglich Verteilerkanal - direkt mit Heißgas in Kontakt stehen, können die Verteilerkanäle nun aus kostengünstigerem Material hergestellt werden. Dadurch können wesentliche Kosten gespart werden. Das heißt, dass der Brennstoff bereits vor (in Strömungsrichtung gesehen) dem Träger verteilt wird und nicht nach oder in dem Träger auf die Kanäle aufgeteilt wird.

[0015] Bevorzugt weist das Ansatzstück ein entgegen der Strömungsrichtung entferntes Ende mit einem ersten Befestigungselement auf, wobei das Ansatzstück durch das Durchgangsloch im Träger hindurchgeführt ist, und die Brennstoffdüse mittels eines mit dem ersten Befestigungselement zusammenwirkenden zweiten Befestigungselement an dem Träger fixiert ist. Diese Ausgestaltung ermöglicht es, die Fixierung an dem Träger lösbar auszugestalten, beispielsweise in dem das erste Befestigungselement ein Außengewinde des Rohrstücks und das zweite Befestigungselement eine Mutter ist. Werden im Stand der Technik die Brennstoffdüsen noch an den als Brennstoffverteiler ausgestalteten Träger angeschweißt, so wird hier lediglich eine Schraubverbindung verwendet. Durch die Schweißung im Stand der Technik ergab sich das Problem - insbesondere während der Fertigung - dass die Brennstoffdüsen senkrecht an den Träger angeschweißt werden müssen, was eine hohe Bearbeitungszeit erforderte. Auch ergab sich durch die Schweißung als eine Schwachstelle eine Reduzierung der Lebenszeit. Durch die Schraubverbindung werden diese Probleme nun gelöst.

[0016] Bevorzugt sind das Ansatzstück und die Brennstoffdüse im Wesentlichen ringförmig und weisen jeweils einen Brennstoffdüsen-Durchmesser und einem Ansatzstück-Durchmesser auf. In bevorzugter Ausgestaltung ist der Ansatzstück-Durchmesser kleiner als der Brennstoffdüsen-Durchmesser.

[0017] Um zu verhindern, dass die Durchführungen für das Rohrstück ungewollte Passagen für Gas oder Verdichterluft der Turbine bilden, ist zwischen der Brennstoffdüse und dem Träger vorzugsweise wenigstens eine Dichtung vorhanden. Eine solche Dichtung kann insbesondere als c-Ring-Dichtung ausgestaltet sein. Diese sind aufgrund ihrer Rückfederungseigenschaften besonders gut als Dichtungen geeignet. Grundsätzlich sind aber auch andere federelastische Dichtungen wie etwa o-Ring-Dichtungen möglich. Auf Grund der Elastizität der Dichtung können übermäßige Beschränkungen von Relativbewegungen, die beispielsweise aufgrund der betriebsbedingten Erwärmung der Bauteile auftreten könnten, vermieden werden.

[0018] Bevorzugt ist die Dichtung auf der gesamten trägerseitigen Seitenfläche der Brennstoffdüse, welche sich durch den Ansatzstück-Durchmesser und den Brennstoffdüsen-Durchmesser ergibt, angeordnet.

[0019] In bevorzugter Ausgestaltung ist die Brennstoff-

düse einstückig ausgebildet. Gegenüber maschinell bearbeiteten Teilen zeichnen sich Gussteile durch ihre weniger aufwendige Herstellung aus. Außerdem sind Gussteile Massenware und daher kostengünstig herzustellen. Auch kann das Ansatzstück mit der Brennstoffdüse einstückig, insbesondere als Gussteil gefertigt sein. In diese lassen sich dann bereits beim Fertigungsprozess oder nachträglich durch Bohren die Kanäle einbringen.

[0020] Durch die erfindungsgemäße Brenneranordnung lassen sich vor allem durch die Einsparung am Trägermaterial und die Ausfertigung der Brennstoffdüse als Gussteil -Massenprodukt bis zu 30 % Einsparung erzielen. Dazu trägt auch die einstückige Fertigung der Brennstoffdüse und des Ansatzstückes dazu bei. Auch die wesentlich günstiger herzustellenden und zu montierenden Verteilerkanäle trägerabseitig tragen dazu bei.

[0021] Durch die Schraubverbindung der Brennstoffdüse mittels des Ansatzstückes am Träger ist eine leichtere De/Montierbarkeit und damit Austauschbarkeit gegeben. Somit lassen sich auch dadurch Kosten sparen. Auch stellt sich durch die Schraubverbindung eine wesentlich höhere Lebensdauer ein.

[0022] Die Brenneranordnung ist insbesondere in einer Gasturbine vorgesehen.

[0023] 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 eine Gasturbinenbrenneranordnung nach dem Stand der Technik in einer perspektivischen Darstellung.

Figur 3 zeigt eine erfindungsgemäße Brenneranordnung in einer perspektivischen Darstellung.

Figur 4 zeigt eine erfindungsgemäße Brennstoffdüse in einer perspektivischen Darstellung.

Figur 5 zeigt einen Querschnitt einer erfindungsgemäßen Brenneranordnung in einer perspektivischen Darstellung.

[0024] 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 Verdichterabschnitt 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 Verdich-

terschaufelkränze 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.

[0025] Im Betrieb der Gasturbine 1 wird Luft durch einen Lufteinlass 21 in den Verdichterabschnitt 3 eingesaugt. Dort wird die Luft durch die rotierenden Verdichterschaufeln 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 Kraft auf die Turbinenlaufschaufeln 13, wobei sie entspannen 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 Turbinenlaufschaufeln 13 zu optimieren.

[0026] 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 Brennstoffzufuhrleitungen angeschlossen werden. Mittels eines Flansches 35 lässt sich der Brenner 6 an einer Rohrbrennkammer so befestigen, dass die Brennstoffdüsen 29 zum Brennkammerinneren hin zeigen.

[0027] 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.

[0028] Die Brennstoffdüsen 29 sind am Träger 27 angeschweißt. Mittels eines Flansches 35 lässt sich der Brenner 6 an einer Rohrbrennkammer so befestigen, dass die Brennstoffdüsen 29 zum Brennkammerinneren hin zeigen.

[0029] 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.

[0030] Der Träger 27 hat die Aufgabe den Brennstoff auf die Brennstoffdüsen 29 zu verteilen. Er ist dazu im inneren mit Brennstoffkanälen versehen, wovon jeder eine Anzahl von Düsen 29 mit Brennstoff versorgt. An dem Träger 27 sind Anschlüsse 2 für Brennstoffzufuhrleitungen vorhanden, die den Brennstoff zu dem Träger 27 leiten, in welchem er anschließend auf die Brennstoffdüsen 29 verteilt wird. Dabei kann es sich auch um unterschiedliche Brennstoffarten handeln. Die Brennstoffdüsen 29 weisen dazu mindestens eine Brennstofföffnung auf, an welcher der Brennstoff austreten kann.

[0031] Die Kanäle werden typischerweise maschinell in einen zylindrischen Trägerrohling eingefräst und anschließend mit aufgeschweißten Elementen abgedeckt. Ebenso werden die Durchführungen für die Rohrleitungen maschinell in den Trägerrohling eingearbeitet. Um genügend Platz für das maschinelle Einarbeiten der Durchführungen und der Gaspassagen zur Verfügung stellen zu können, muss der Trägerrohling und damit der spätere Träger eine gewisse Mindestdicke aufweisen. Dies erhöht das Gewicht der Brenneranordnung sowie die Materialkosten. Außerdem ist das maschinelle Einarbeiten arbeitsaufwendig und dadurch mit hohen Kosten verbunden. Ein weiteres Problem stellt die Fertigung der Brennstoffdüsen 29 zu dem Träger 27 dar, denn die Brennerdüsen 29 müssen senkrecht zu dem Träger 27 angeschweißt werden. Diese Fertigung ist zudem sehr langwierig und mit erhöhten Aufwand und dadurch Kosten verbunden. Auch sind die Brennstoffdüsen mit dem Drallerzeuger 31 verschweißt. Der Träger 27 ist hohen Temperaturen ausgesetzt wie auch die Brennstoffdüsen 29. Daher müssen Träger 27 als auch Brennstoffdüsen 29 aus hochtemperaturbeständigem Material gefertigt werden, z.B. korrosionsbeständiger Nickelbasislegierung. Dieses Material treibt jedoch ebenfalls die Kosten stark in die Höhe.

[0032] Dies wird Mithilfe der Erfindung nun vermieden. Erfindungsgemäß wird dazu eine Brenneranordnung (Figur 3 und 4) bereitgestellt mit einem Träger 37 sowie einer Anzahl von Brennstoffdüsen 40, welche in Strömungsrichtung an dem Träger 37 montiert sind.

[0033] Die erfindungsgemäße Brennstoffdüse 40 weist ein in Richtung der Trägers 37 vorstehendes Ansatzstück 59 auf. Innerhalb der Brennstoffdüsen 40 sind mindestens zwei Kanäle 41,42 für die Zufuhr von Brennstoff angeordnet. Die mindestens zwei Kanäle 41,42 wer-

den durch die Brennstoffdüse 40 hindurch und durch das Ansatzstück 59 hindurch fortgesetzt.

[0034] Dabei sind die mindestens zwei Kanäle zumindest ein Ölkanal 42 und ein Gaskanal 41.

[0035] Weiterhin ist im Träger 37 ein Durchgangsloch 19 vorgesehen. Das Ansatzstück 59 ist nun durch das Durchgangsloch 19 im Träger 37 hindurchgeführt (Figur 5).

[0036] Zudem sind nun brennkammerabseitig, das heißt auf der in Strömungsrichtung gesehen abgewandten Seite des Trägers 40 Verteilerringe 70 (Figur 5) angeordnet. Diese verteilen den Brennstoff bereits strömungsabseitig des Trägers 37 (trägerabseitig) auf den Gaskanal 41 und den Ölkanal 42 im Ansatzstück 59. Durch die Kanäle 41,42 im Ansatzstück 59, welche sich durch die Brennstoffdüse 40 fortsetzen, wird nun der Brennstoff zur Brennkammer 5 geleitet. Da die Verteilerringe 70 nicht direkt mit dem Heißgas in der Brennkammer in Berührung kommen, können diese aus einem kostengünstigen Material gefertigt werden.

[0037] Durch die Ausgestaltung der Brennstoffdüse 40 mit einem Ansatzrohr 59 und der Durchführung beider Kanäle 41,42 durch das Ansatzrohr 59 und anschließend durch die Brennstoffdüse 40 kann damit die Dicke des Trägers 37 nun wesentlich reduziert werden. Durch die Durchführung des Ansatzrohres 59 durch das Durchgangsloch 19 im Träger 37 ist eine Verteilung des Brennstoffs zudem bereits trägerabseitig möglich.

[0038] Dadurch kann die Materialstärke des Trägers verringert werden, wodurch Gewicht und Kosten, sogar bis zu 30 %, eingespart werden. Außerdem sind die Anforderungen an den Einbauraum der Brenneranordnung im Bereich der von der Brennstoffdüse abgewandten Seite des Trägers im Vergleich zum Stand der Technik weniger streng. Insgesamt wird auch das maschinelle Bearbeiten des Trägers vereinfacht.

[0039] Zudem weist das Ansatzstück 59 ein Außengewinde 36 auf, wobei das Ansatzstück 59 durch ein Durchgangsloch 19 im Träger 37 hindurchgeführt ist, und die Brennstoffdüse 40 mittels des Außengewindes 36 und einer Mutter an dem Träger 37 fixiert ist.

[0040] Diese Ausgestaltung ermöglicht es, die Fixierung an dem Träger lösbar auszugestalten. Eine einzige im Träger vorhandene Bohrung kann also dazu verwendet werden, eine Brennstoffdüse 40 am Träger 37 zu fixieren und einen gasförmigen sowie einen flüssigen Brennstoff hindurchzuführen. Das Entfernen und Austauschen einer Brennstoffdüse kann dann in einfacher Weise durch Lösen der Schraubverbindung und durch Trennen der Brennstoffrohrleitung erfolgen. Ein Anschweißen der Brennstoffdüsen 40 an den Träger 37 wird somit vermieden, wodurch sich eine erhöhte Lebensdauer und Austauschbarkeit der Brenneranordnung ergibt.

[0041] Bevorzugt sind das Ansatzstück 59 als auch die Brennstoffdüse 40 ringförmig und weisen einen Brennstoffdüsen-Durchmesser 71 und einen Ansatzstück-Durchmesser 72 auf, wobei der Ansatzstück-Durchmesser 72 kleiner als der Brennstoffdüsen-Durchmesser 71

sein kann.

[0042] Um zu verhindern, dass die Durchführungen für das Rohrstück ungewollte Passagen für Gas oder Verdichterluft der Turbine bilden, ist zwischen der Brennstoffdüse 40 und dem Träger vorzugsweise wenigstens eine Dichtung vorhanden. Eine solche Dichtung 60 kann insbesondere als c-Ring-Dichtung ausgestaltet sein. Diese sind aufgrund ihrer Rückfederungseigenschaften besonders gut als Dichtungen geeignet. Grundsätzlich sind aber auch andere federelastische Dichtungen wie etwa o-Ring-Dichtungen möglich. Auf Grund der Elastizität der Dichtung können übermäßige Beschränkungen von Relativbewegungen, die beispielsweise aufgrund der betriebsbedingten Erwärmung der Bauteile auftreten könnten, vermieden werden.

[0043] Insbesondere ist die Dichtung 60 auf der gesamten trägerseitigen Seitenfläche der Brennstoffdüse 40, welche sich durch den Ansatzstück-Durchmesser 72 und den Brennstoffdüsen-Durchmesser 71 ergibt, angeordnet.

[0044] Die Brennstoffdüse 40 kann einstückig ausgebildet sein. Die Brennstoffdüse 40 der erfindungsgemäßen Brenneranordnung kann, anstatt als maschinell bearbeitetes Teil, insbesondere als Gussteil ausgebildet sein. Gegenüber maschinell bearbeiteten Teilen zeichnen sich Gussteile durch ihre weniger aufwendige Herstellung aus. Außerdem sind Gussteile Massenware und daher kostengünstig herzustellen. Auch kann das Ansatzstück 59 mit der Brennstoffdüse 40 einstückig, insbesondere als Gussteil gefertigt sein. In diese lassen sich dann bereits beim Fertigungsprozess oder nachträglich durch Bohrungen die Kanäle 41,42 einbringen.

35 Patentansprüche

1. Brenneranordnung mit

- einem Träger (37),
- einer Anzahl von Brennstoffdüsen (40) welche in Strömungsrichtung an dem Träger (37) montiert sind,

dadurch gekennzeichnet, dass die Brennstoffdüse (40) ein in Richtung des Trägers (37) vorstehendes Ansatzstück (59) aufweist, und innerhalb der Brennstoffdüse (40) mindestens zwei Kanäle (41,42) für die Zufuhr von Brennstoff angeordnet sind und die mindestens zwei Kanäle (41,42) durch die Brennstoffdüse (40) und durch das Ansatzstück (59) hindurch fortgesetzt sind.

2. Brenneranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** trägerabseitig zumindest ein Verteilerkanal (70) vorgesehen ist, welcher die Kanäle (41,42) trägerabseitig mit Brennstoff versorgt.

3. Brenneranordnung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Kanäle zumindest ein Öl (42)- und ein Gaskanal (41) sind. 5
4. Brenneranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass im Träger (37) ein Durchgangsloch (19) vorgesehen ist und das Ansatzstück (59) durch das Durchgangsloch (19) im Träger (37) hindurchgeführt ist. 10
5. Brenneranordnung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
 - das Ansatzstück (59) ein erstes Befestigungselement (36) aufweist,
 - das Ansatzstück (59) durch das Durchgangsloch (19) im Träger (37) hindurchgeführt ist, und
 - die Brennstoffdüse (40) mittels eines mit dem ersten Befestigungselement (36) zusammenwirkenden zweiten Befestigungselementes an dem Träger (37) fixiert ist. 20
6. Brenneranordnung nach Anspruch 5, 25
dadurch gekennzeichnet, dass das erste Befestigungselement und das zweite Befestigungselement Schraubverbindungen sind, insbesondere das erste Befestigungselement ein Außengewinde (36) und das zweite Befestigungselement eine Mutter ist. 30
7. Brenneranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Ansatzstück (59) und die Brennstoffdüse (40) im Wesentlichen ringförmig sind und jeweils einen Brennstoffdüsen-Durchmesser (71) und einen Ansatzstück-Durchmesser (72) aufweisen. 35
8. Brenneranordnung nach Anspruch 7, 40
dadurch gekennzeichnet, dass der Ansatzstück-Durchmesser (72) kleiner als der Brennstoffdüse-Durchmesser (71) ist.
9. Brenneranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Brennstoffdüse (40) und dem Träger (37) wenigstens eine Dichtung (60) vorhanden ist. 45
10. Brenneranordnung nach Anspruch 7 und 9, 50
dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung (60) auf der gesamten trägerseitigen Seitenfläche der Brennstoffdüse (40), welche sich durch den Ansatzstück-Durchmesser (72) und den Brennstoffdüsen-Durchmesser (71) ergibt, angeordnet ist. 55
11. Brenneranordnung nach einer der Ansprüche 9 - 10,
dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens ei-

ne Dichtung (60) eine c-Ring-Dichtung ist.

12. Brenneranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Brennstoffdüse (40) einstückig ausgebildet ist.

13. Brenneranordnung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die Brennstoffdüse (40) als Gussteil ausgebildet ist.

14. Brenneranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Brennstoffdüse (40) als auch das Ansatzstück (59) einstückig, insbesondere als ein Gussteil ausgebildet sind.

15. Gasturbine mit einer Brenneranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

FIG 1

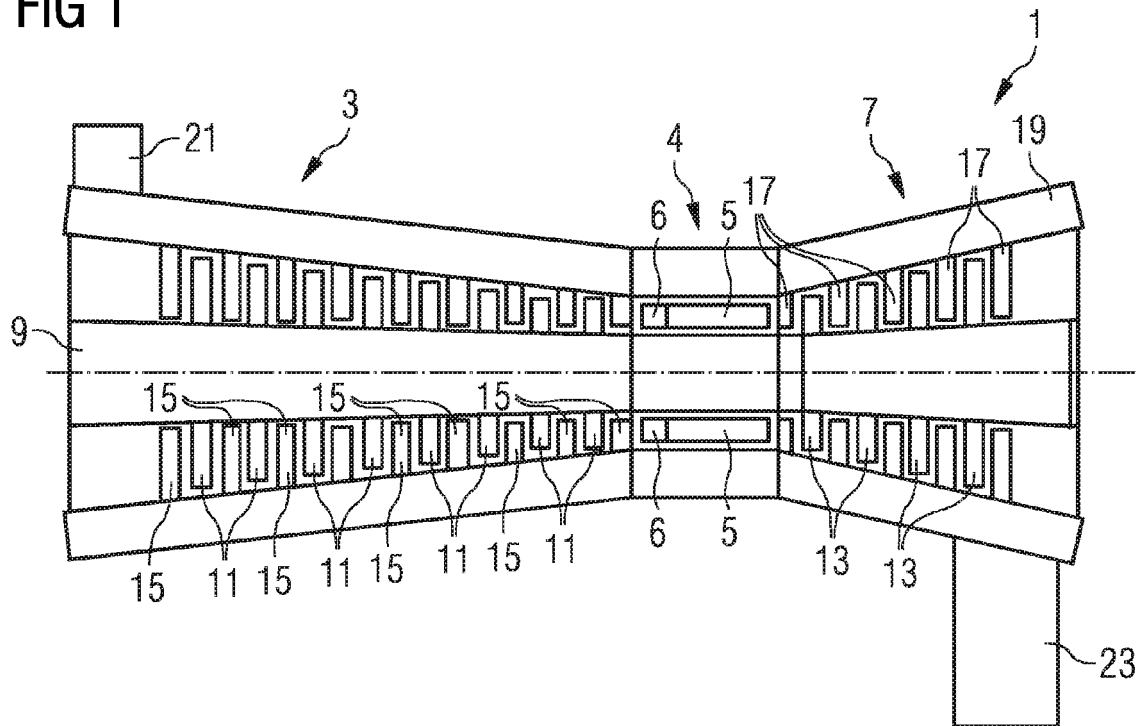


FIG 2

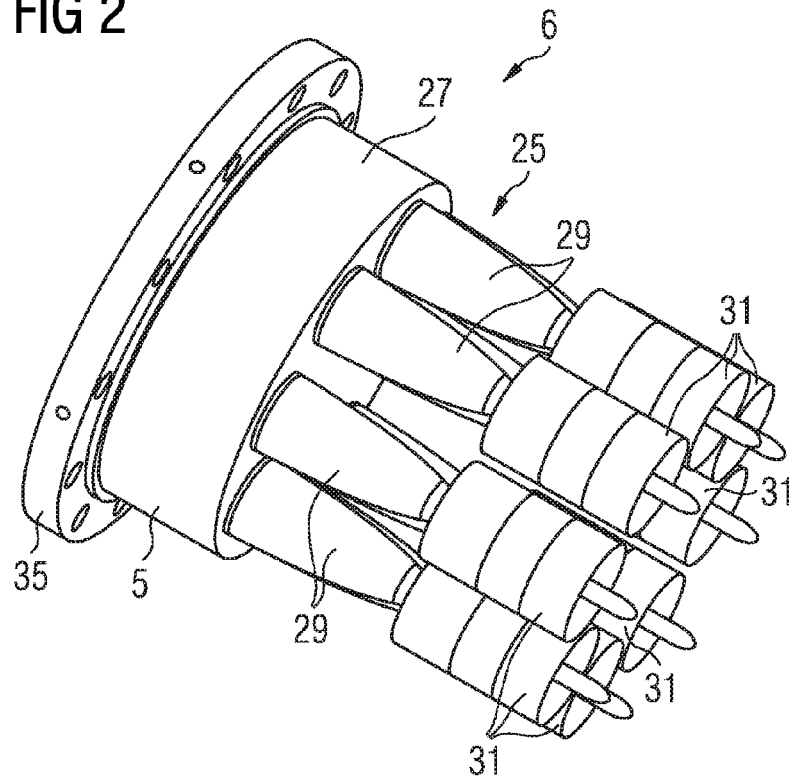


FIG 3

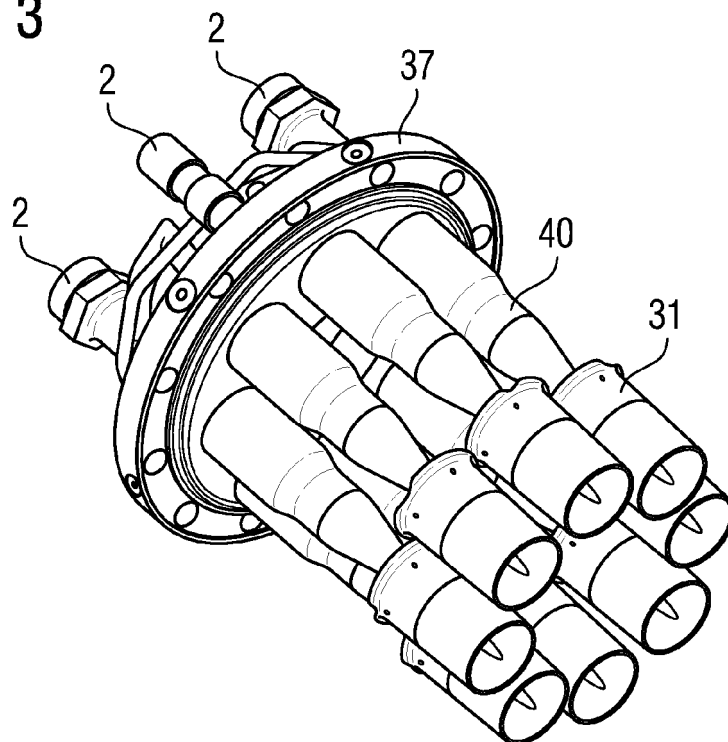


FIG 4

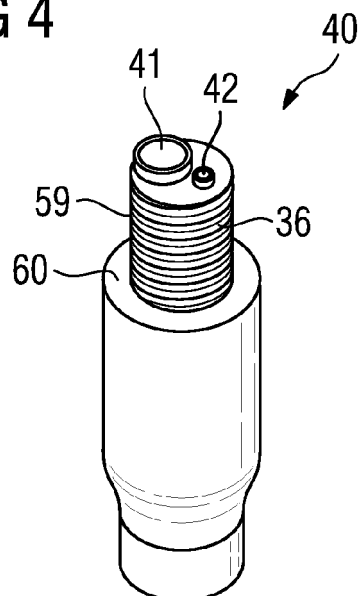
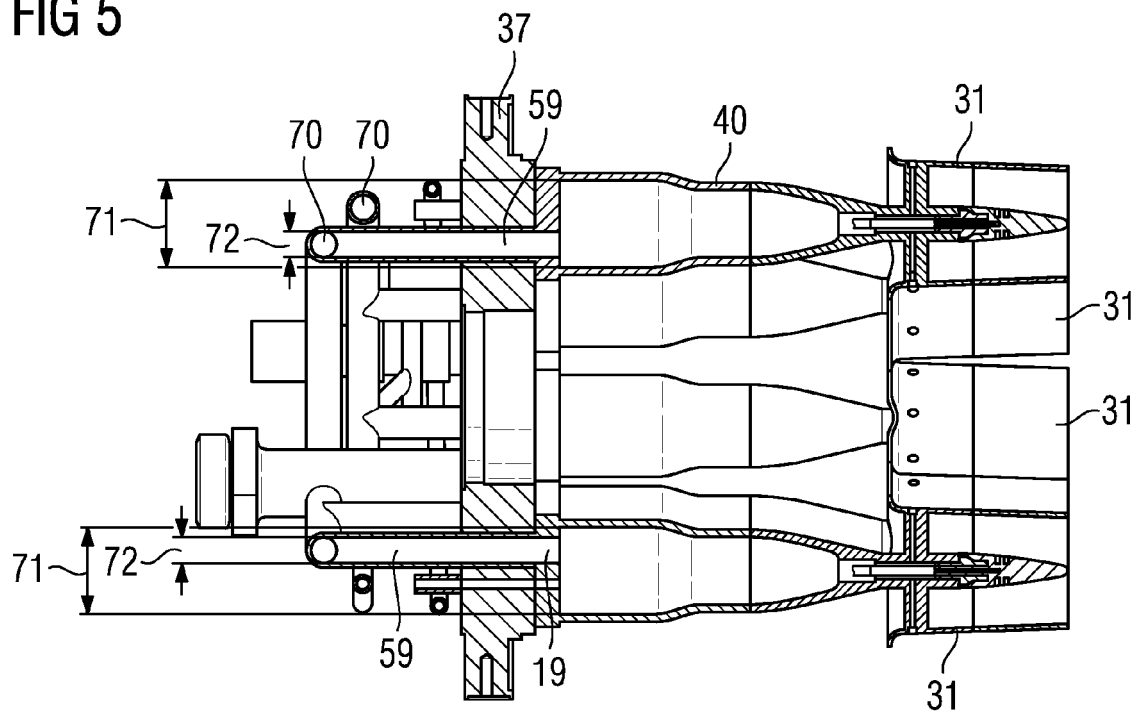


FIG 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 15 4117

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
E	EP 2 189 720 A1 (SIEMENS AG [DE]) 26. Mai 2010 (2010-05-26) * Ansprüche 1,7-13; Abbildungen 1, 2 * * Absätze [0015], [0017], [0018] * * Absätze [0020], [0022] * * Absatz [0024] - Absatz [0026] * * Absatz [0001] *	1-9, 11-13,15	INV. F23D17/00 F23R3/28 F23R3/36
X	US 2004/006991 A1 (STUTTAFFORD PETER [US] ET AL) 15. Januar 2004 (2004-01-15) * Ansprüche 1,2,3; Abbildungen 3,4,7 * * Absatz [0022] *	1-4,7,8, 15 9,10	
Y	DE 10 2008 002940 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 29. Januar 2009 (2009-01-29) * Absatz [0020] - Absatz [0021]; Abbildungen 1-4 * * Absätze [0024], [0029], [0036] *	9,10 1,4,6, 12-15	
A	EP 1 106 928 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 13. Juni 2001 (2001-06-13) * Absatz [0010] - Absatz [0011] * * Ansprüche 1,2; Abbildungen 3,4 * * Satz 58, Absatz 0006 - Satz 5 * * Satz 14, Absatz 0013 - Satz 18 * * Satz 25, Absatz 0018 - Satz 31 * * Absatz [0021] - Absatz [0024] *	1-4,7,8, 15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F23R F23D
X	US 5 199 265 A (BORKOWICZ RICHARD J [US]) 6. April 1993 (1993-04-06) * Ansprüche 1,2; Abbildungen 1-3 * * Spalte 4, Zeile 10 - Zeile 14 * * Spalte 4, Zeile 47 - Zeile 51 *	1,7,8,15	
A	US 4 292 801 A (WILKES COLIN ET AL) 6. Oktober 1981 (1981-10-06) * Spalte 3, Zeile 21 - Zeile 30; Abbildungen 1,2 *	1-4,15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 26. August 2010	Prüfer Harder, Sebastian
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 Patentedokument, 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)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 15 4117

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2008 022669 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 13. November 2008 (2008-11-13) * Absatz [0022] - Absatz [0024]; Abbildungen 2,3 *	1,3,13,15	
A	GB 2 292 793 A (EUROP GAS TURBINES LTD [GB]) 6. März 1996 (1996-03-06) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1,15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 26. August 2010	Prüfer Harder, Sebastian
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 10 15 4117

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.

26-08-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2189720 A1	26-05-2010	WO 2010057709 A1	27-05-2010
US 2004006991 A1	15-01-2004	US 2004006993 A1	15-01-2004
DE 102008002940 A1	29-01-2009	CH 697713 A2	30-01-2009
		CN 101354142 A	28-01-2009
		JP 2009030602 A	12-02-2009
		US 2009224082 A1	10-09-2009
EP 1106928 A1	13-06-2001	DE 60022457 D1	13-10-2005
		DE 60022457 T2	29-06-2006
		JP 2001227745 A	24-08-2001
		US 6598383 B1	29-07-2003
		US 2001004827 A1	28-06-2001
US 5199265 A	06-04-1993	KEINE	
US 4292801 A	06-10-1981	CA 1138658 A1	04-01-1983
		JP 1424896 C	15-02-1988
		JP 56025622 A	12-03-1981
		JP 62032370 B	14-07-1987
DE 102008022669 A1	13-11-2008	CN 101303131 A	12-11-2008
		JP 2008275308 A	13-11-2008
		US 2008276622 A1	13-11-2008
GB 2292793 A	06-03-1996	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

- US 6082111 A [0004]