

(19)



(11)

EP 2 264 370 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.12.2010 Patentblatt 2010/51

(51) Int Cl.:
F23R 3/34 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09162827.1**

(22) Anmeldetag: **16.06.2009**

(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 TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder:
• **Böttcher, Andreas**
40882, Ratingen (DE)
• **Krieger, Tobias**
47226, Duisburg (DE)
• **Wörz, Ulrich**
45481, Mülheim Ruhr (DE)

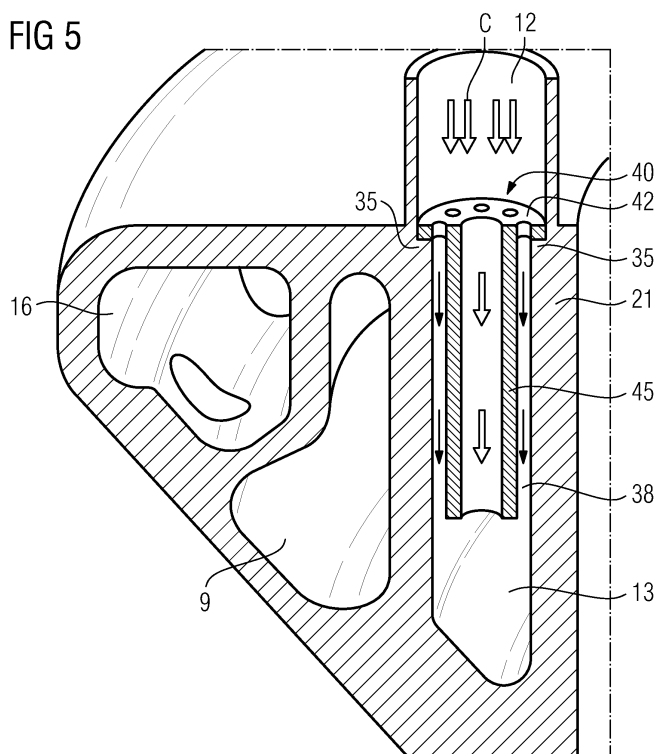
(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(54) **Brenneranordnung für eine Verfeuerungsanlage zum Verfeuern fluidischer Brennstoffe und Verfahren zum Betrieb einer solchen Brenneranordnung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Brenneranordnung für eine Verfeuerungsanlage zum Verfeuern fluidischer Brennstoffe, welche eine Brenner-Nabe (18), wenigstens einen Luftzufuhrkanal (3, 4) und für jede Brennstoffart wenigstens einen Brennstoffzufuhrkanal (9, 12, 13, 16) aufweist, wobei der wenigstens eine Brennstoffzufuhrkanal (9, 12, 13, 16) zumindest teilweise in der Brenner-Nabe (18) ausgebildet ist, wobei in wenigstens einem

Brennstoffzufuhrkanal (12) ein Strömungsteiler (40) angeordnet ist, der von der Wandung (21) des Brennstoffzufuhrkanals (12) beabstandet ist, so dass zwischen der Wandung (21) des Brennstoffzufuhrkanals (12) und dem Strömungsteiler (40) ein zum Strömungspfad des durch den Brennstoffzufuhrkanal (12) strömenden Brennstoffes gehörender Zwischenraum (38) gebildet ist.

Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betrieb einer solchen Brenneranordnung.

FIG 5**EP 2 264 370 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Brenneranordnung für eine Verfeuerungsanlage zum Verfeuern fluidischer Brennstoffe und Verfahren zum Betrieb einer solchen Brenneranordnung mit den in den Oberbegriffen der jeweiligen unabhängigen Ansprüche genannten Merkmalen.

[0002] Im Hinblick auf die weltweiten Bemühungen zur Senkung des Schadstoffausstoßes von Befeuerungsanlagen, insbesondere bei Gasturbinen, wurden in den letzten Jahren Brenner entwickelt, die besonders geringe Ausstöße an Stickoxiden (NOx) aufweisen. Dabei wird vielfach Wert darauf gelegt, dass solche Brenner jeweils nicht nur mit einem Brennstoff, sondern möglichst mit verschiedenen Brennstoffen, beispielsweise Öl, Erdgas und/oder Kohlegas wahlweise oder in Kombination betreibbar sind, um die Versorgungssicherheit und Flexibilität des Betriebs zu erhöhen. Solche Brenner sind beispielsweise in der EP 0 276 696 B1 beschrieben.

[0003] Ein Problem bei der Auslegung von Brennern für alle möglichen verschiedenen Betriebsbedingungen und Betriebsstoffe besteht darin, dass die beim Betrieb jeweils benötigten Volumina der einzelnen Betriebsstoffe verschieden sind, sodass es Schwierigkeiten macht, für alle Betriebsstoffe das gleiche Zuführungssystem und die gleichen Eindüsungsöffnungen zu verwenden. Daher ist es im Stand der Technik bekannt, für flüssige und gasförmige Medien verschiedene Zuführungssysteme zu verwenden.

[0004] Ein weiteres Problem stellt sich aber auch dann, wenn wahlweise gasförmige Brennstoffe mit völlig verschiedenen spezifischen Brennwerten, beispielsweise Erdgas und Kohlegas, eingesetzt werden sollen. Die verschiedenen relativen Volumenverhältnisse bei Verwendung dieser beiden Brennstoffe und die unterschiedlichen chemischen Vorgänge bei deren Verbrennung erfordern eine Modifizierung oder Erweiterung der bekannten Systeme.

[0005] Es ist bekannt, dass zur Reduzierung des Schadstoffausstoßes in bestimmten Betriebszuständen zusätzlich Inertstoffe, insbesondere Wasser oder Wasserdampf eingedüst werden, wodurch die Verbrennungstemperatur gesenkt und folglich der Schadstoffausstoß an NOx verringert wird. Aus der WO 89/08803 A1 ist es weiterhin bekannt, dass z. B. bei Verwendung der Schweröle als Brennstoff dem Eingedüsten noch Zusatzstoffe beigemischt werden sollen, um Schäden an den Bauteilen einer nachfolgenden Gasturbine zu vermeiden.

[0006] Aus der EP 0 276 696 B1 ist ein Hybridbrenner für Vormischbetrieb mit Gas und/oder Öl bekannt, wie er insbesondere für Gasturbinenanlagen angewendet wird. Der Brenner besteht aus einem zentralen Pilotbrennersystem, welches mit Gas und/oder Öl als ein sogenannter Diffusionsbrenner oder gesonderter Vormischbrenner betreibbar ist. Zusätzlich ist die Möglichkeit zur Einspeisung von Inertstoffen vorgesehen. Das Pilotbrenner-

system ist von einem Hauptbrennersystem umgeben, welches ein Luft-Zufuhr-Ringkanalsystem mit einer darin befindlichen Drallbeschaufelung mit einer Mehrzahl von Schaufeln für den Vormischbetrieb mit Gas aufweist. Zusätzlich sind im Hauptbrennersystem Einlassdüsen für Öl im Bereich der Drallbeschaufelung vorhanden, die eine Vormischung des Hauptluftstroms mit Öl ermöglichen.

[0007] Den zur vorliegenden Erfindung nächsten Stand der Technik beschreiben die DE 42 12 810 B4 und die aus ihr hervorgegangene EP 0 580 683 B1. Hierbei wird vorausgesetzt, dass bei der Verbrennung von Brenngas mit niedrigem Brennwert keine besonderen Maßnahmen zur Senkung des Schadstoffausstoßes erforderlich sind, da bei Verbrennung solcher Gase keine sehr hohen Flammentemperaturen auftreten und damit die Bildung von NOx praktisch unbedeutend bleibt. Es genügt daher, ein weiteres einfaches Zufuhrsystem zu schaffen, wobei jedoch darauf geachtet werden muss, dass dieses System die anderen Systeme nicht nachteilig beeinflusst und auch nicht bei Betrieb der anderen Systeme die Betriebssicherheit verringert. Deshalb ist es wichtig, dass der weitere Ringkanal zuströmseitig oberhalb der Auslassdüsen für die anderen Brennstoffe mündet. Auf diese Weise kann kein zündfähiges Gemisch in den weiteren Ringkanal gelangen, wenn der Brenner durch die Auslassdüsen mit Brennstoff anderer Art versorgt wird.

[0008] Eine Herausforderung bei diesen Brennern stellen die durch eine ungleichmäßige thermische Verteilung entstehenden mechanischen Spannungen in den Wandungen des metallischen Gehäuses, der sogenannten Nabe, in der die Zufuhrringkanäle der Gas- und Öl-Energieträger relativ eng nebeneinander angeordnet sind, dar. Ein Gasringraum speist den Hauptbrenner bezogen auf die Strömungsrichtung der zuströmenden Luft eingangsseitig stromauf der sogenannten Drallschaufeln, die dem Luftstrom mit dem Brenngas einen vermischenden Drall vermitteln, oder durch die Drallschaufeln hindurch. Weiterhin ist eine Ölzufuhr vorhanden, die in der Regel näher am Brennerausgang angeordnet ist, als die Gaszufuhr. Sie umfasst einen Ölingraum sowie einen zum Ringraum führenden Ölzufuhrkanal, der in der zwischen dem Gasringraum und dem Pilotbrenner befindlichen Nabenwand angeordnet ist.

[0009] Da Gas gegenüber Öl eine geringere Dichte aufweist, beansprucht es einen größeren Querschnitt, wodurch die Dimensionierung der Gaszufuhr wesentlich größer ausfällt als der Ölzufuhr. Daher weist der Teil der Brenner-Nabe mit der Gaszufuhr eine größere zum Luftkanal gewandte Außenfläche auf als die Ölzufuhr. Die Luftzufuhr erfolgt mit vorverdichteter Luft, die einen Verdichter passiert hat, wodurch diese zugeführte Luft aufgrund der Komprimierung eine Temperatur aufweist, die bereits über 400°C erreicht. Folglich wird der Bereich der Brenner-Nabe mit der Gaszufuhr schnell auf eine Temperatur im Bereich von über 400°C aufgeheizt und bleibt bei dieser Betriebstemperatur. Der zum Ölingraum füh-

rende

[0010] Ölzufuhrkanal ist dagegen weiter von dem heißen Luftzufuhrkanal entfernt sodass das Öl im Ölzufuhrkanal kaum eine Erwärmung erfährt und daher lediglich eine Temperatur von etwa 50°C aufweist.

[0011] Da einerseits die Brenner-Nabe eine starke Aufheizung im Bereich der Gasringraums erfährt und andererseits der benachbarte Ölzufuhrkanal deutlich kühler ist, unterliegt die Wand zwischen der Gasringraum und dem Ölzufuhrkanal einem großen Temperaturgradienten sowohl im kontinuierlichen Betrieb als auch beim Spülen der Brenner-Nabe. Wird nämlich die Nabe, d.h. der Ölkanal mit Wasser gespült so beleiben die Gaskanäle heiß und der Ölkanal kühlt stark ab. Durch den begrenzten Platz in der Nabe liegen die Kanäle enge beieinander und es entstehen hohe Temperatur/Wärmegradienten. Infolge des Temperaturgradienten entstehen thermische Spannungen, welche die Lebensdauer derartiger Brenner-Naben stark verkürzen.

[0012] Die vorliegende Erfindung macht es sich daher zur Aufgabe, die beschriebenen thermisch bedingten Spannungen in der Brenner-Nabe bei Betrieb und beim Spülen der Nabe der Brenneranordnung herabzusetzen.

[0013] Diese Aufgabe wird durch eine Brenneranordnung nach Anspruch 1 bzw. ein Verfahren zum Betrieb einer solchen Brenneranordnung gemäß Anspruch 10 gelöst. Die abhängigen Ansprüche enthalten vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0014] Eine erfindungsgemäße Brenneranordnung für eine Verfeuerungsanlage zum Verfeuern fluidischer Brennstoffe umfasst eine Brenner-Nabe, wenigstens einen Luftzufuhrkanal und für jede Brennstoffart wenigstens einen Brennstoffzufuhrkanal. Der wenigstens eine Brennstoffzufuhrkanal ist zumindest teilweise in der Brenner-Nabe ausgebildet, so dass das Material der Brenner-Nabe eine Wandung des Brennstoffzufuhrkanals bildet. Erfindungsgemäß ist in wenigstens einem Brennstoffzufuhrkanal ein Strömungsteiler vorgesehen, der von der Wandung des Brennstoffzufuhrkanals beabstandet ist, so dass zwischen der Wandung des Brennstoffzufuhrkanals und dem Strömungsteiler ein zum Strömungspfad des durch den Brennstoffzufuhrkanal strömenden Brennstoffes gehörender Zwischenraum gebildet ist.

[0015] In der erfindungsgemäßen Brenneranordnung bildet der Zwischenraum einen zum Strömungspfad gehörenden Bereich, in dem ein einstellbarer kontinuierlicher Brennstofffluss strömt. Dieser Brennstofffluss verhindert die Bildung von Ablagerungen im Zwischenraum und somit ein Verstopfen der Düsen durch den Brennstoff austritt. Zusätzlich entkoppelt die Strömung in diesem Bereich die heiße Struktur von der kalten und stellt somit einen Hitzeschutz dar. Aufgrund des verringerten Wärmeübergangs vermindern sich die thermisch bedingten Spannungen im Vergleich zu Brenneranordnungen ohne Strömungsteiler.

[0016] In der erfindungsgemäßen Brenneranordnung besteht der Strömungsteiler aus einem Durchflussmittel,

insbesondere einem Rohr mit einer Durchflussöffnung, sowie einer Scheibe mit korrespondierender Durchflussöffnung. Bevorzugt ist als Durchflussöffnung eine zentrale Bohrung in der Mitte des Strömungsteilers vorgesehen. Durch diese zentrale Bohrung fließt der Hauptteil des Brennstoffs.

[0017] Ferner ist die Scheibe in Strömungsrichtung gesehen am zuerst kommenden Ende am Durchflussmittel vorgesehen.

[0018] In bevorzugter Ausgestaltung ist die Scheibe in ihrem Durchmesser größer als der Durchmesser des Durchflussmittels. Die Scheibe kann dabei in die Wandung des Brennstoffzufuhrkanals geklemmt sein. Es können aber auch Positionierungsmittel z.B. ein Positionierungsvorsprung an der Wandung des Brennstoffzufuhrkanals vorgesehen sein.

[0019] Bevorzugt weist der Strömungsteiler in der Scheibe mindestens eine Bohrung auf. Ferner weist die Scheibe mehrere Bohrungen auf, welche im Wesentlichen gleichmäßig über den Umfang verteilt sind. Durch diese Bohrungen wird ein kleiner Teil des bevorzugt kalten Brennstoffstroms in den Zwischenraum geleitet, wobei die heiße Tragstruktur somit vom einströmenden kalten Brennstoff thermisch entkoppelt ist. Somit wird der Wärmeübergang in diesem Bereich verringert.

[0020] Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die genannte Aufgabe durch ein Verfahren zum Betrieb einer solchen Brenneranordnung gelöst, wobei im Betrieb Brennstoff durch den Brennstoffzufuhrkanal geleitet wird, wobei der Hauptteil des Brennstoffs durch die Durchlassöffnung des Strömungsteilers fließt, und ein geringerer Teil des Brennstoffs durch den Zwischenraum des Strömungsteilers strömt, wobei somit Ablagerungen im Zwischenraum weitestgehend verhindert werden.

[0021] Somit wird ein geringerer Teil der Strömung durch den Zwischenraum geleitet und verhindert somit die Bildung von Ablagerungen in dem Zwischenraum, das heißt vor allem an der Wandung der Tragstruktur der Brennkammer-Nabe. Eine Verstopfung der Düsen wird somit verhindert.

[0022] Durch den geringeren Strom ist eine Funktion als Hitzeschutzschild gegeben, da die heiße Tragstruktur vom einströmenden kalten Brennstoff, insbesondere vom kalten Öl, thermisch entkoppelt ist. Der Hauptstrom zur Versorgung der Düsen fließt durch die Durchlassöffnung des Strömungsteilers, wobei diese Durchlassöffnung bevorzugt als große, zentral Bohrung in der Mitte des Strömungsteilers vorgesehen ist. Hohe Temperaturen und Spannungsgradienten bilden sich somit nicht mehr aus. Als erwünschte Folge wird die Lebensdauer signifikant erhöht.

[0023] Weitere Merkmale, Eigenschaften und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegenden Figuren. Es zeigen:

FIG 1 eine aus EP 0 580 683 B1 bekannte Brenner-

- anordnung,
- FIG 2 eine Teilquerschnittsansicht durch eine bekannte Brenneranordnung,
- FIG 3 eine Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen Drallschaufel mit zwei integrierten, unabhängig voneinander ansteuerbaren Gasstufen,
- FIG 4 eine Prinzipdarstellung einer Brennkammer-Nabe mit zwei integrierten, unabhängig voneinander ansteuerbaren Gasstufen und einem Ölkanal,
- FIG 5 eine Brennkammer-Nabe 18 mit erfindungsgemäßen Strömungsteiler 40,
- FIG 6 ein erfindungsgemäßer Strömungsteiler 40.

[0024] Figur 1 zeigt eine Brenneranordnung 20 nach dem Stand der Technik, die ggf. in Verbindung mit mehreren gleichartigen Anordnungen, beispielsweise in der Brennkammer einer Gasturbinenanlage eingesetzt werden kann.

[0025] Sie besteht aus einem inneren Teil, dem Pilotbrennersystem und einem konzentrisch dazu liegenden äußeren Teil, dem Hauptbrennersystem. Beide Systeme sind für einen Betrieb mit gasförmigen und/oder flüssigen Brennstoffen in beliebiger Kombination geeignet. Das Pilotbrennersystem besteht aus einer zentralen Ölzuführung 1 (Medium G) und einem konzentrisch um diesen herum angeordneten inneren Gas-Zufuhrkanal 2 (Medium F). Dieser wiederum ist umgeben von einem konzentrisch um die Achse des Brenners angeordneten inneren Luft-Zufuhrkanal 3 (Medium E).

[0026] In oder an diesem Kanal kann ein geeignetes Zündsystem angeordnet sein, für welches viele Ausführungsmöglichkeiten bekannt sind und auf dessen Darstellung hier deshalb verzichtet wurde. Die zentrale Ölzuführung 1 weist an ihrem Ende eine Öldüse 5 auf und der innere Luft-Zufuhrkanal 3 weist in seinem Endbereich eine Drallbeschaufelung 6 auf. Ein Pilotbrennersystem 1, 2, 3, 5, 6 kann in einer an sich bekannten Weise, d. h. überwiegend als ein Diffusionsbrenner betrieben werden. Seine Aufgabe besteht darin, den Hauptbrenner in einem stabilen Brennbetrieb aufrecht zu erhalten, da dieser meistens mit einem zu Instabilitäten neigenden Magergemisch betrieben wird.

[0027] Das Hauptbrennersystem weist ein konzentrisch zum Pilotbrennersystem angeordnetes und schräg auf dieses zulaufendes äußeres Luft-Zufuhr-Ringkanalsystem 4 auf. Auch dieses Luft-Zufuhr-Ringkanalsystem 4 ist mit einer Drallbeschaufelung 7 versehen. Die Drallbeschaufelung 7 besteht aus Hohlschaufeln mit Auslassdüsen 11 im Strömungsquerschnitt des Luft-Zufuhr-Ringkanalsystems 4 (Medium A). Diese werden aus einer Zuführungsleitung 8 und einem Ringkanal 9 durch Öffnungen 10 für das Medium B gespeist. Zusätzlich

weist der Brenner eine Zuführungsleitung 12 für ein Medium C, bevorzugt Öl, auf, welche in einen Ringkanal 13 mündet, welcher Auslassdüsen 14 für das Medium C im Bereich oder unterhalb der Drallbeschaufelung 7 aufweist.

[0028] Angedeutet dargestellt ist auch ein Sprühstrahl 15 des Mediums C. Erfindungsgemäß weist der Brenner zusätzlich einen weiteren Kohlegas-Zufuhrkanal 16 für Medium D auf. Dieser mündet knapp oberhalb der Drallbeschaufelung 7 mit den Auslassdüsen 11 in das äußere Luft-Zufuhr-Ringkanalsystem 4 ein, und zwar an dessen Innenseite, sodass beide zusammen im Prinzip einen Diffusionsbrenner bilden.

[0029] Figur 2 zeigt eine vergrößerte Teilquerschnittsansicht durch eine bekannte Brenner-Nabe 18 nach dem Stand der Technik. Die Brenneranordnung ist kreisrund, sodass man sich den Ringkanal 9 und 13 als kreisumlaufend vorzustellen hat.

[0030] So ähnlich kann der Bereich des Hauptbrenners aus Figur 1 realisiert sein. Die Drallschaufeln 7 weisen nur einen Zufuhrkanal mit den Auslassdüsen 11 auf, die vorzugsweise zum Eindüsen eines gasförmigen Mediums B vorgesehen sind. Unterhalb davon in Strömungsrichtung ist eine Auslassdüse 14 zum Eindüsen von vorzugsweise flüssigem Medium C vorgesehen. Es ist eine Vielzahl von Auslassdüsen 14 entlang des kreisumlaufenden Ringkanals 13 angeordnet, sodass die Eindüsen des Mediums C gleichmäßig in den ebenso kreisumlaufenden Brennraum erfolgen kann.

[0031] Diese Darstellung weist in Gegenteil zu der in Figur 1 jedoch nur eine Gaszuführung und eine Ölzuführung auf.

[0032] Figur 3 zeigt eine Prinzipdarstellung einer Drallschaufel 7 mit zwei integrierten, unabhängig voneinander ansteuerbaren Gasstufen B und D.

[0033] Die Drallschaufel 7 weist zwei voneinander unabhängige Zufuhrkanäle 11 und 21 auf. Der eine Zufuhrkanal mit den Auslassdüsen 11 kann beispielsweise zum Eindüsen des Mediums D und der zweite Zufuhrkanal 21 über die Auslassdüsen 24 zum Eindüsen des Mediums B verwendet werden. Vorzugsweise werden beide durch die Zufuhrkanäle der Drallschaufel 7 einzudüsenden Medien gasförmig sein, z. B. das Eine Erdgas und das Andere Kohlegas. Ebenso kann über diese Auslassdüsen 11 und/oder 21 bei Bedarf ein Inertstoff wie etwa Wasserdampf eingedüst werden.

[0034] Figur 4 zeigt eine Brennstoff-Nabe 18 mit den Zufuhrkanal 16, den Ringkanälen 9 und 13 sowie Öffnungen 10, welche den Brennstoff in die Schaufel 7 führt.

[0035] Wird der Zufuhrkanal 12, nachfolgend als Ölkanal 12 bezeichnet mit Wasser gespült, ergeben sich unterschiedliche Temperaturverteilungen. Die beiden Gaszuführungen bleiben heiß und der Ölkanal 12 kühlt stark ab. Die sich einstellenden hohen Wärmegradienten zwischen dem gespülten Ölkanal und den durchwärmten Gas-Passagen reduzieren die Lebensdauer der Brennstoff-Nabe 18.

[0036] Figur 5 zeigt eine erfindungsgemäße Brenn-

stoff-Nabe 18 mit Strömungsteiler 40. Der Strömungsteiler 40 (Figur 6) besteht aus einem Rohr 45 mit Durchlassöffnung 55 (nachfolgend als Rohröffnung 55 bezeichnet). Eine Scheibe 42 ist am Rohr in Strömungsrichtung gesehen am zuerst kommenden Ende des Rohres 45 angebracht. Die Scheibe 42 weist ebenfalls eine Rohröffnung 55 auf, die mit der Rohröffnung 55 übereinstimmt. Der Durchmesser der Scheibe 42 ist größer als der Durchmesser des Rohres 45. Dadurch bildet sich zwischen der Wand 21 und dem Rohr 45 ein Zwischenraum 38 in Strömungsrichtung aus. Damit weist der Strömungsteiler quasi die Form eines Doppelrohres nämlich des Rohres 45 und der Wand 21, welche hier ebenfalls rohrförmig ausgebildet ist, auf. Die Scheibe 42 kann im Wesentlichen formschlüssig in der Wand 21 angebracht z.B. geklemmt sein. Auch ist die Ausgestaltung eines Positionier-Vorsprungs 35 möglich, auf dem die Scheibe 42 aufliegt. Bohrungen 50 sind in der Scheibe 42 angebracht. Bevorzugt sind diese Bohrungen 50 gleichmäßig über den Umfang verteilt. Durch die in der Scheibe 42 oberhalb angebrachten Bohrungen im Strömungsteiler 40 wird ein Fluidfluss aufgeteilt. Ein einstellbarer geringer Teil der Strömung wird durch diese kleineren Bohrungen 50 in den Zwischenraum 38 geleitet. Dieser Fluidfluss verhindert somit die Bildung von Ablagerungen im Zwischenraum 38 sowie ein Verstopfen der Düsen 14. Durch den geringen Strom ist zudem eine Funktion als Hitzeschutzrohr gegeben. Zusätzlich entkoppelt die abgesenkte Strömung in diesem Bereich die heiße Struktur von der kalten und stellt somit einen Hitzeschutz dar. Die heiße Tragstruktur ist somit vom einströmenden Brennstoff, bevorzugt kaltes Öl, thermisch entkoppelt. Der Hauptstrom zur Versorgung der Düsen 14 fließt weiterhin durch die Rohröffnung 55. Diese ist bevorzugt als zentrale Bohrung in der Mitte des Strömungsteilers 40 realisiert. Durch den Strömungsteiler 42 sowie eine geringe Strömung des Brennstoffs im Zwischenraum 38 ist im Zwischenraum der Wärmeübergang α wesentlich geringer als der Wärmeübergang α_{vorher} ohne Strömungsteiler an der selben Stelle; es gilt daher $\alpha < \alpha_{\text{vorher}}$. Der Hauptstrom zur Versorgung der Düse 14 fließt jedoch weiterhin durch die zentrale Bohrung, das heißt durch die Rohröffnung 55. Hier ist der Wärmeübergang α im Wesentlichen unverändert geblieben, d. h. $\alpha \approx \alpha_{\text{vorher}}$.

[0037] Durch den geringen Strom im Zwischenraum 38 ist damit die Funktion des Strömungsteilers 40 als Hitzeschutzschild gegeben und die heiße Tragstruktur wird vom einströmenden kalten Öl entkoppelt. Hohe Temperatur- und Spannungsgradienten bilden sich somit nicht mehr aus. Die Lebensdauer der Brennkammer-Nabe 18 wird somit wesentlich erhöht.

[0038] Der erfindungsgemäße Strömungsteiler 40 teilt somit den Fluidstrom und zwar in einen geringen Strom, der durch den Zwischenraum 38 fließt und einen mengenmäßigen Hauptstrom, der durch die Rohröffnung 55 fließt auf. Der Strömungsteiler 40 verhindert somit Ablagerungen und ein Verstopfen von Düsen beim Einsatz von flüssigen Brennstoffen. Zusätzlich entkoppelt die ab-

gesenkte Strömung die heiße Struktur von der kalten und stellt somit einen Hitzeschutz dar. Weiterhin werden hohe Wärmegradienten und daraus resultierende thermische Spannungen über einen geringen Querschnitt verhindert. Mit dem Einsatz des Strömungsteilers 40 kann somit das Bauteil 18 eine hohe geforderte Lebensdauer erfüllen. Der Strömungsteiler 40 ist einfach zu fertigen und in vorhandene Brennkammer-Naben 18 leicht zu adaptieren.

Patentansprüche

1. Brenneranordnung für eine Verfeuerungsanlage zum Verfeuern fluidischer Brennstoffe, welche eine Brenner-Nabe (18), wenigstens einen Luftzufuhrkanal (3, 4) und für jede Brennstoffart wenigstens einen Brennstoffzufuhrkanal (9, 12, 13, 16) aufweist, wobei der wenigstens eine Brennstoffzufuhrkanal (9, 12, 13, 16) zumindest teilweise in der Brenner-Nabe (18) ausgebildet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
in wenigstens einem Brennstoffzufuhrkanal (12) ein Strömungsteiler (40) angeordnet ist, der von der Wandung (21) des Brennstoffzufuhrkanals (12) beabstandet ist, so dass zwischen der Wandung (21) des Brennstoffzufuhrkanals (12) und dem Strömungsteiler (40) ein zum Strömungspfad des durch den Brennstoffzufuhrkanal (12) strömenden Brennstoffes gehörender Zwischenraum (38) gebildet ist.
2. Brenneranordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Strömungsteiler (40) von einer in den Brennstoffzufuhrkanal (12) eingebrachten Hülse (30) gebildet ist.
3. Brenneranordnung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Strömungsteiler (40) zumindest teilweise in die Ringkanal (13) hineinragt.
4. Brenneranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Strömungsteiler (40) aus einem Durchflussmittel, insbesondere einem Rohr (45), mit einer Durchflussöffnung (55), sowie einer Scheibe (42) mit korrespondierender Durchflussöffnung (55) besteht.
5. Brenneranordnung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
als Durchflussöffnung (55) eine zentrale Bohrung in der Mitte des Strömungsteilers (40) vorgesehen ist.
6. Brenneranordnung nach einem der Ansprüche 4-5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Scheibe (42) in Strömungsrichtung gesehen am

zuerst kommenden Ende am Durchflussmittel vorgesehen ist.

7. Brenneranordnung nach einem der Ansprüche 4-6,
dadurch gekennzeichnet, dass 5
die Scheibe (42) in ihrem Durchmesser größer als
der Durchmesser des Durchflussmittels ist.
8. Brenneranordnung nach einem der Ansprüche 4-7,
dadurch gekennzeichnet, dass 10
der Strömungsteiler (4) in der Scheibe (42) mindestens eine Bohrung (50) aufweist.
9. Brenneranordnung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass 15
die Scheibe (42) mehrere Bohrungen (50) aufweist,
welche im Wesentlichen gleichmäßig über den Umfang verteilt sind.
10. Verfahren zum Betrieb einer Brenneranordnung 20
nach einem der Ansprüche 4-9, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Betrieb Brennstoff durch den
Brennstoffzufuhrkanal (12) geleitet wird, wobei der
Hauptteil des Brennstoffs durch die Durchlassöffnung
(55) des Strömungsteilers (40) fließt, und ein 25
geringerer Teil des Brennstoffs durch den Zwischenraum
(38) des Strömungsteilers (40) strömt, wobei
somit Ablagerungen im Zwischenraum (38) weitestgehend verhindert werden.

30

35

40

45

50

55

FIG 1

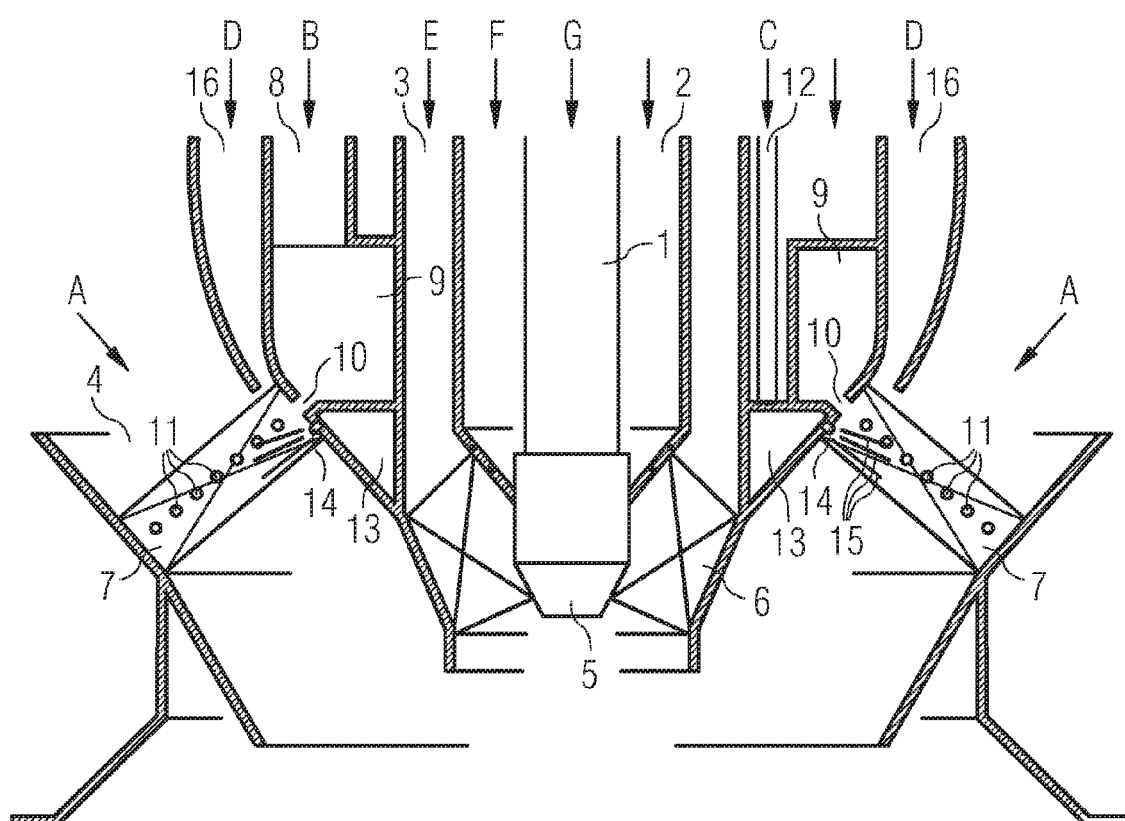


FIG 2

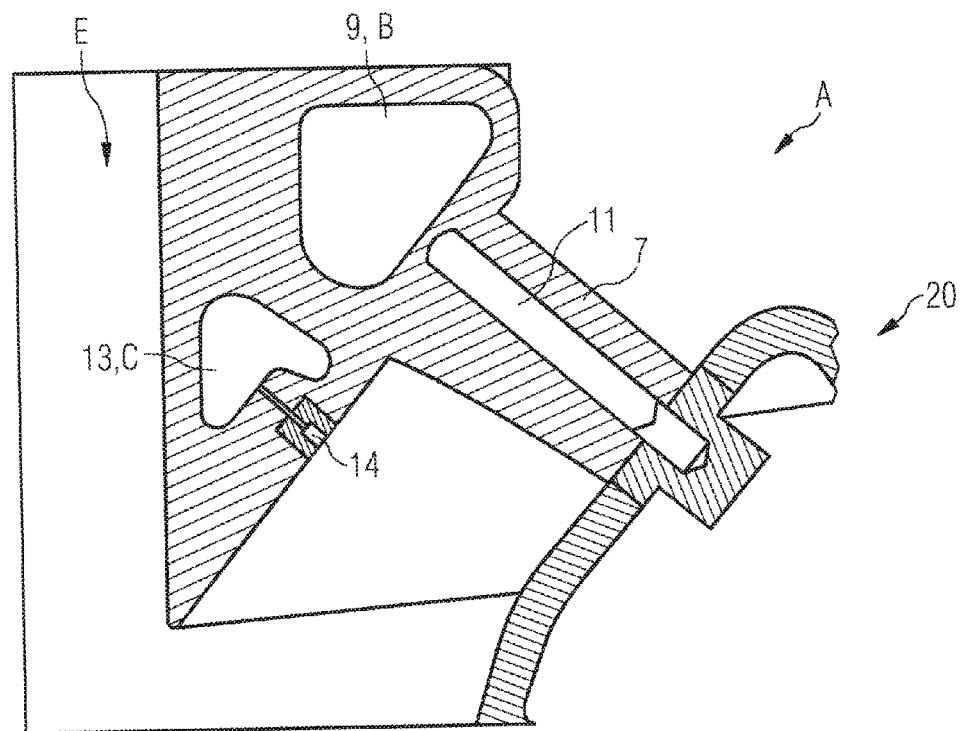


FIG 3

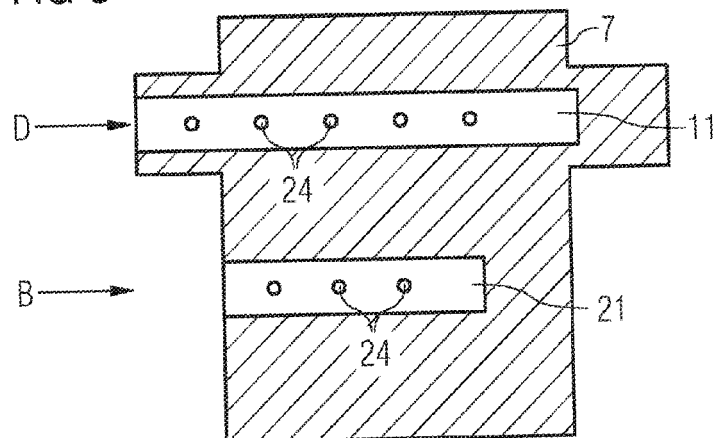


FIG 4

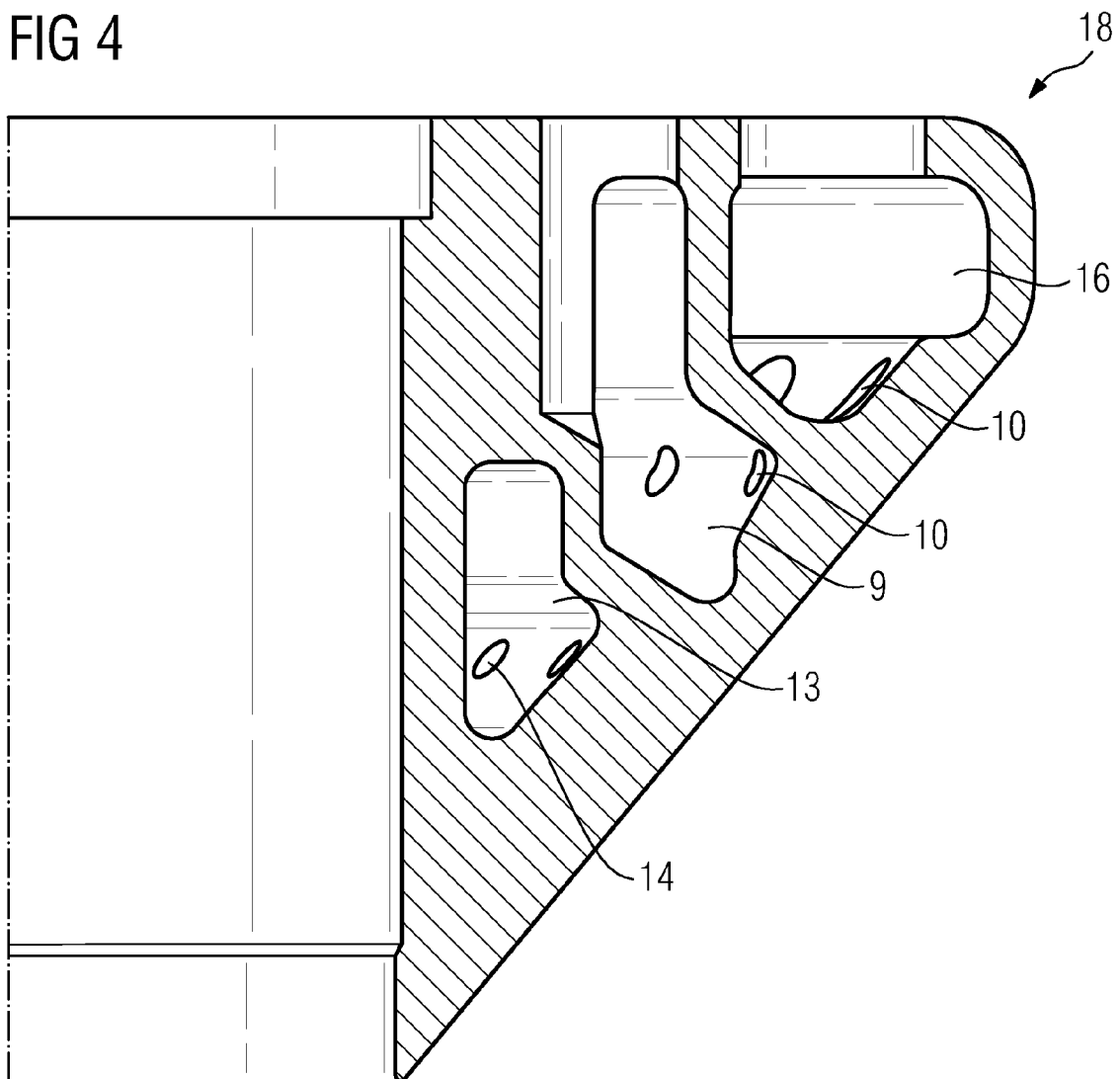


FIG 5

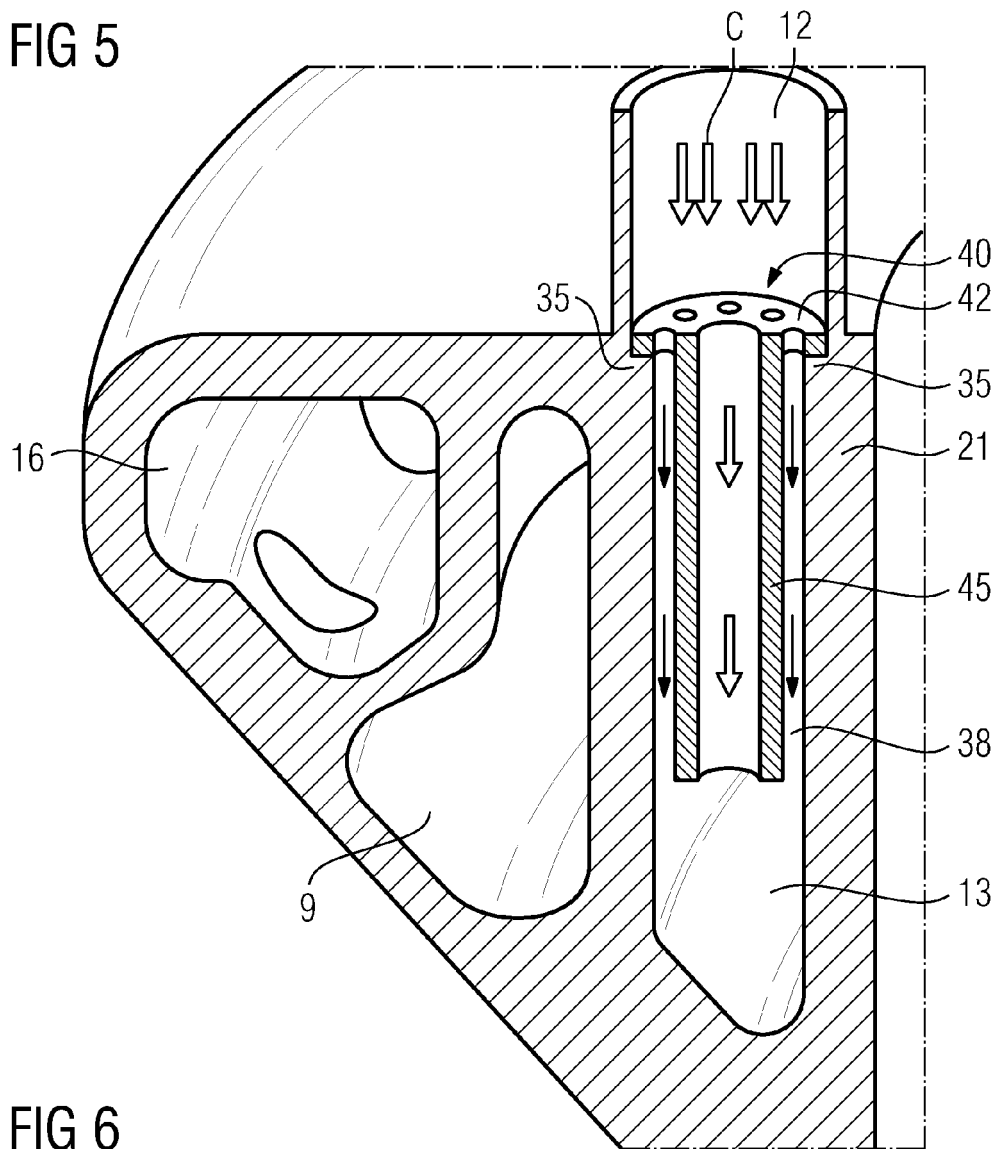
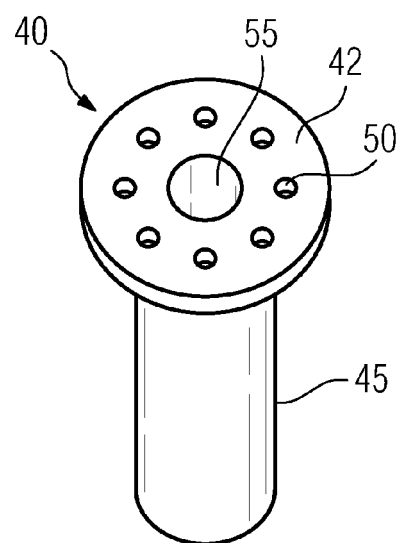


FIG 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 09 16 2827

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	WO 92/19913 A1 (SIEMENS AG [DE]) 12. November 1992 (1992-11-12) * das ganze Dokument *	1,10	INV. F23R3/34
A,D	EP 0 276 696 A2 (SIEMENS AG [DE]) 3. August 1988 (1988-08-03) * das ganze Dokument *	1,10	
A,D	WO 89/08803 A1 (SIEMENS AG [DE]) 21. September 1989 (1989-09-21) * das ganze Dokument *	1,10	
A	US 6 439 136 B1 (MANN JEFFREY S [US] ET AL) 27. August 2002 (2002-08-27) * das ganze Dokument *	1,10	
A	US 6 016 658 A (WILLIS JEFFREY W [US] ET AL) 25. Januar 2000 (2000-01-25) * das ganze Dokument *	1,10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		20. November 2009	Munteh, Louis
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 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 (P4C03)

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

EP 09 16 2827

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.

20-11-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9219913	A1	12-11-1992	DE	4212810 A1	29-10-1992
			EP	0580683 A1	02-02-1994
			JP	3133066 B2	05-02-2001
			JP	6506760 T	28-07-1994
			KR	100234569 B1	15-12-1999
			RU	2079049 C1	10-05-1997
			US	5451160 A	19-09-1995

EP 0276696	A2	03-08-1988	JP	2013706 C	02-02-1996
			JP	7035886 B	19-04-1995
			JP	63194114 A	11-08-1988
			NO	880328 A	27-07-1988
			US	5062792 A	05-11-1991

WO 8908803	A1	21-09-1989	EP	0533652 A1	31-03-1993
			IN	171209 A1	15-08-1992
			JP	2977569 B2	15-11-1999
			JP	3503303 T	25-07-1991

US 6439136	B1	27-08-2002	CA	2451088 A1	16-01-2003
			CN	1551964 A	01-12-2004
			EP	1402215 A1	31-03-2004
			IL	159419 A	03-11-2008
			WO	03004935 A1	16-01-2003

US 6016658	A	25-01-2000	CA	2234529 A1	13-11-1998
			DE	69828916 D1	17-03-2005
			DE	69828916 T2	30-03-2006
			EP	0878665 A2	18-11-1998
			IL	122912 A	26-07-2000
			JP	10311539 A	24-11-1998
			US	5894720 A	20-04-1999
			US	5850732 A	22-12-1998

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

- EP 0276696 B1 [0002] [0006]
- WO 8908803 A [0005]
- DE 4212810 B4 [0007]
- EP 0580683 B1 [0007] [0023]