



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.10.2010 Patentblatt 2010/40

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

(21) Anmeldenummer: **09155348.7**

(22) Anmeldetag: **17.03.2009**

(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)

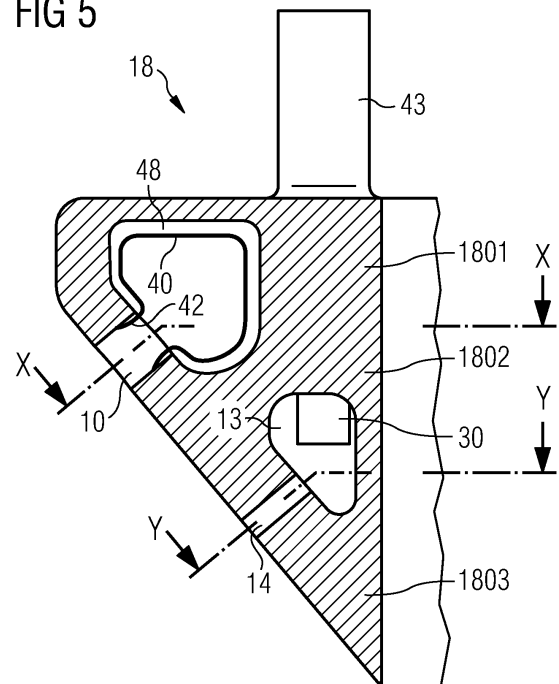
(54) **Brenneranordnung für fluidische Brennstoffe und Verfahren zum Herstellen einer Brenneranordnung**

(57) Es wird eine Brenneranordnung für eine Feuerungsanlage zum Verfeuern fluidischer Brennstoffe zur Verfügung gestellt. In der Brenneranordnung sind vorhanden:

- eine Brennernabe (18),
- ein die Brennernabe umgebendes Luftzufuhrsystem,
- wenigstens ein Brennstoffzufuhrkanal (13) mit in Richtung auf das Luftzufuhrsystem führenden Brennstoffaustrittsöffnungen (10,14), wobei der wenigstens eine Brennstoffzufuhrkanal (13) zumindest teilweise in der Brennernabe (18) ausgebildet ist, so dass das Material der Brennernabe eine Wandung des Brennstoffzufuhrkanals (13) bildet.

In wenigstens einem Brennstoffzufuhrkanal (13) ist eine Abschirmwand (30,40) angeordnet, die von der Wandung des Brennstoffzufuhrkanals (13) beabstandet ist, so dass zwischen der Wandung des Brennstoffzufuhrkanals und der Abschirmwand (30) ein nicht zum Strömungspfad des durch den Brennstoffzufuhrkanal (23) strömenden Brennstoffes gehörender Zwischenraum gebildet ist.

FIG 5



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Brenneranordnung für fluidische Brennstoffe und ein Verfahren zum Herstellen einer Brenneranordnung.

[0002] Mit Brenneranordnungen zum Verfeuern fluidischer Brennstoffe werden unter anderem Gasturbinen in Kraftwerken und anderen Großmaschinenanwendungen betrieben. Insbesondere werden hierbei sog. Dualbrennstoffbrenner eingesetzt, die zum Verfeuern von flüssigen und gasförmigen Brennstoffen, beispielsweise Erdgas und Heizöl, optional oder kombiniert vorgesehen sind.

[0003] Die Brenneranordnungen sind dementsprechend groß dimensioniert und weisen einen komplexen Aufbau mit mehreren Brennstoffzufuhrkanälen auf. So wird bspw. häufig ein mittig angeordneter kleiner dimensionierter Pilotbrenner mit eigener Brennstoffversorgung und Luftzuführung dafür verwendet, die Flamme eines großen Hauptbrenners, der ringsherum um den Pilotbrenner angeordnet ist, zu stabilisieren. Der große Hauptbrenner wird nämlich vorwiegend im Magergemischbetrieb mit Sauerstoffüberschuss betrieben, um dadurch günstigere Emissionswerte zu erreichen. Der Betrieb mit einem Magergemisch führt jedoch dazu, dass die Flamme des Hauptbrenners zumindest in bestimmten Betriebszuständen Schwankungen unterliegt, die durch eine fortwährend zündende Wirkung des Pilotbrenners ausgeglichen werden. Eine derartige Brenneranordnung ist beispielsweise in EP 0 580 683 B1 wiedergegeben.

[0004] 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 Zufuhrkanäle 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.

[0005] 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 führende 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.

[0006] 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. Infolge des Temperaturgradienten entstehen thermische Spannungen, welche die Lebensdauer derartiger Brenner-Naben verkürzen bzw. die Verwendung eines hochwertigen Materials mit den damit verbundenen Kosten erforderlich machen. Auch in anderen Bereichen, in denen ein kalter Brennstoff durch einen heißen Nabenbereich geführt ist, treten derartige Spannungen auf.

[0007] Die vorliegende Erfindung macht es sich daher zur Aufgabe, die beschriebenen thermisch bedingten Spannungen in der Brenner-Nabe der Brenneranordnung herabzusetzen.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Brenneranordnung nach Anspruch 1 bzw. ein Verfahren zum Herstellen der Brenner-Nabe einer Brenneranordnung gemäß Anspruch 13 gelöst. Die abhängigen Ansprüche enthalten vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0009] Eine erfindungsgemäße Brenneranordnung für eine Verfeuerungsanlage zum Verfeuern fluidischer Brennstoffe umfasst eine Brenner-Nabe, ein die Brenner-Nabe umgebendes Luftzufuhrsystem und wenigstens einen Brennstoffzufuhrkanal mit in Richtung auf das Luftzufuhrsystem führenden Brennstoffaustrittsöffnungen. Der wenigstens eine Brennstoffzufuhrkanal ist zumindest teilweise in der Brenner-Nabe ausgebildet, so dass das Material der Brenner-Nabe eine Wandung des Brennstoffzufuhrkanals bildet. In wenigstens einem Brennstoffzufuhrkanal ist eine Abschirmwand angeordnet, die von der Wandung des Brennstoffzufuhrkanals beabstandet ist, so dass zwischen der Wandung des Brennstoffzufuhrkanals und der Abschirmwand ein nicht zum Strömungspfad des durch den Brennstoffzufuhrkanal strömenden Brennstoffes gehörender Zwischenraum gebildet ist.

[0010] In der erfindungsgemäßen Brenneranordnung bildet der Zwischenraum einen im Vergleich zum umgebenden Metall der Brenner-Nabe schlecht Wärme leitenden Bereich, der das Metall der Nabe von dem strömenden Brennstoff thermisch isoliert und so den Wärmeaustausch zwischen dem Brennstoff und der Brenner-Nabe einschränkt. Aufgrund des verringerten Wärmeaustausches vermindern sich die thermisch bedingten Spannungen im Vergleich zu Brenneranordnungen ohne Abschirmwand.

[0011] Die Abschirmwand kann insbesondere als ein in den Brennstoffzufuhrkanal eingebrachter, an die innere Kontur des Brennstoffzufuhrkanals angepasster Hohl-

körper ausgebildet sein. Die Anpassung an die innere Kontur des Brennstoffzufuhrkanals ermöglicht es, einen gleichmäßigen Zwischenraum zwischen der Wandung des Brennstoffzufuhrkanals und der Abschirmwand zu gewährleisten.

[0012] In der erfindungsgemäßen Brenneranordnung kann der Brennstoffzufuhrkanal insbesondere einen zu den Brennstoffaustrittsöffnungen führenden und im Wesentlichen ringförmigen Verteilerkanal und einen im Wesentlichen rohrförmigen und zum Verteilerkanal führenden Zuleitungskanal umfassen. In diesem Fall kann dann der Hohlkörper bspw. als eine Hülse oder als ein hohler Torus ausgebildet ist.

[0013] Ferner ist der Hohlkörper vorzugsweise wenigstens teilweise aus Metall oder aus Keramik ausgebildet. Dabei kann der Hohlkörper grundsätzlich einstückig oder mehrteilig ausgebildet sein kann. Ein aus Metall ausgebildeter Hohlkörper kann bspw. wenigstens teilweise als ein in Form gebogenes Blechteil oder wenigstens teilweise als ein spanabhebend geformtes metallisches Teil, etwa als Drehteil, ausgebildet sein.

[0014] Der Hohlkörper kann mit Austrittsvorsprüngen versehen sein, die in die jeweiligen Brennstoffaustrittsöffnungen des Brennstoffzufuhrkanals eingeführt sind, so dass ein Eindringen von Brennstoff in den Zwischenraum am Übergang zwischen dem Verteilerkanal und den Brennstoffaustrittsöffnungen vermieden werden kann. Außerdem kann der Hohlkörper mit wenigstens einem Eintrittsanschluss versehen sein, der in eine Eintrittsöffnung des Brennstoffzufuhrkanals eingeführt ist, um ein Eindringen von Brennstoff in den Zwischenraum am Übergang zwischen dem Zuleitungskanal und dem Verteilerkanal zu vermeiden. Die Vorsprünge können darüber hinaus als Positionierungsmittel dienen, die den Hohlkörper im Brennstoffkanal in der richtigen Position halten.

[0015] In einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung, die das Einbringen des Hohlkörpers in einen ringförmigen Kanal in einfacher Weise ermöglicht, umfasst der Brennstoffzufuhrkanal einen in der Wandung der Brenner-Nabe angeordneten, zu den Brennstoffaustrittsöffnungen führenden und wenigstens teilweise ringförmig ausgebildeten Brennstoffverteilerkanal. Dieser ist aus zwei mit den offenen Seiten einander gegenüberliegend angeordneten Nuten gebildet. Die Brenner-Nabe umfasst wenigstens ein erstes und ein zweites Nabenteil, die aneinander gefügt sind. Eine Trennebene zwischen dem ersten und dem zweiten Nabenteil verläuft derart durch den Brennstoffverteilerkanal des jeweiligen Brennstoffzufuhrkanals, dass vor dem Zusammenfügen der beiden Nabenteile in jedem Nabenteil jeweils eine der den Brennstoffverteilerkanal bildenden Nuten vorhanden ist und der Hohlkörper in einer der Nuten positionierbar ist. Das erste und das zweite Nabenteil und ggf. weitere Nabenteile der Brenner-Nabe können miteinander kraft-, form- oder stoffschlüssig, bspw. durch Verschweißung, Verlötung, Verschraubung oder Vernietung, verbunden sein.

[0016] Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden

Erfindung wird die genannte Aufgabe durch ein Verfahren zum Herstellen der Brenner-Nabe gemäß der beschriebenen besonderen Ausgestaltung der Brenneranordnung gelöst, indem

5

a) wenigstens ein Hohlkörper in die einen Teil des Brennstoffzufuhrkanals bildende Nut in einem ersten oder zweiten Nabenteil der Brenner-Nabe eingebaut wird,

10

b) das erste und das zweite Nabenteil der Brenner-Nabe entlang der Trennebene aneinandergefügt werden, und

15

c) zwischen dem ersten und zweiten Nabenteil der Brenner-Nabe eine kraft-, form- oder stoffschlüssige Verbindung geschaffen wird, bspw. durch Verschweißen, Verlöten, Verschrauben oder Vernieten.

20

[0017] Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht das Herstellen einer Brenner-Nabe mit einer Abschirmwand in einem ringförmigen Brennstoffverteilerkanal, wobei die Abschirmwand als in den Brennstoffverteilerkanal eingebrachter Hohlkörper ausgebildet ist. Das Verfahren kann insbesondere auch auf eine Brenner-Nabe mit mehr als zwei Nabenteilen angewendet werden. Hierzu wird nach dem Schritt b) oder c) ein weiterer Hohlkörper in die einen Teil eines Brennstoffzufuhrkanals bildende Nut in einem weiteren Nabenteil der Brenner-Nabe eingebaut. Die Nabenteile werden zusammengefügt und zwischen den zusammengefügten Nabenteilen der Brenner-Nabe eine kraft-, form- oder stoffschlüssige Verbindung geschaffen.

25

[0018] Mit der erfindungsgemäßen Brenneranordnung lässt sich eine betriebsfähige Lösung realisieren, die eine erhöhte Lebensdauer mit den Vorteilen einer gegossenen Brenner-Nabe verbinden lässt. Ferner lassen sich die Herstellkosten erheblich senken und die Konstruktion der an die Brenner-Nabe angrenzender Baugruppen muss nicht zwangsweise geändert werden.

30

[0019] Weitere Merkmale, Eigenschaften und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegenden Figuren. Es zeigen:

35

Figur 1 eine aus EP 0 580 683 B1 bekannte Brenneranordnung,

40

Figur 2 eine bekannte Ausgestaltung der Brenner-Nabe einer Brenneranordnung,

45

Figur 3 eine schematisch übertrieben dargestellte Folge der thermisch bedingten Spannungen in der Brenner-Nabe nach Stand der Technik aus Figur 2,

50

Figur 4 eine erste Ausgestaltung der Brenner-Nabe,

55

Figur 5 eine zweite Ausgestaltung der Brenner-Nabe, und

Figur 6 eine perspektivische Ansicht eines Hohlkörpers für einen ringförmigen Brennstoffverteilkanal.

[0020] Figur 1 zeigt eine Brenneranordnung nach dem Stand der Technik, die ggf. in Verbindung mit mehreren gleichartigen Anordnungen, beispielsweise in der Brennkammer einer Gasturbinenanlage eingesetzt werden kann.

[0021] 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 umfasst eine zentrale Ölzufuhr 1 (Medium G) mit einer an ihrem Ende angeordneten Öldüse 5 und einen konzentrisch um die zentrale Ölzufuhr 1 herum angeordneten inneren Gaszufuhrkanal 2 (Medium F). Dieser wiederum ist umgeben von einem konzentrisch um die Achse des Brenners angeordneten inneren Luftzufuhrkanal 3 (Medium E). In oder an dem inneren Luftzufuhrkanal 3 kann ein geeignetes Zündsystem angeordnet sein, für welches viele Ausführungsmöglichkeiten bekannt sind und auf dessen Darstellung hier deshalb verzichtet wurde. Der innere Luft-Zufuhrkanal 3 weist in seinem Endbereich eine Drallbeschaukelung 6 auf. Das Pilotbrennersystem 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 zur Verminderung des Schadstoffausstoßes meistens mit einem Magergemisch betrieben wird, was ein Stabilisieren seiner Flamme mittels einer Diffusionsflamme oder einer auf einem weniger mageren Gemisch beruhenden Flamme erfordert.

[0022] 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 Drallbeschaukelung 7 versehen. Die Drallbeschaukelung 7 besteht aus Hohlschaukeln mit Auslassdüsen 11 im Strömungsquerschnitt des Luft-Zufuhr-Ringkanalsystems 4 (Medium A). Diese werden aus einer Gaszuleitungskanal 19 und einem Gasringkanal 9 durch Öffnungen 10 gespeist. Zusätzlich weist der Brenner eine Ölzuleitungskanal 23 auf, welcher in einen Ölringkanal 13 mündet, der seinerseits Auslassdüsen 14 im Bereich oder stromab der Drallbeschaukelung 7 aufweist.

[0023] Figur 2 zeigt eine Ausgestaltung der Brenner-Nabe 18 einer Brenneranordnung nach Stand der Technik im Querschnitt. In der Brenner-Nabe 18 sind ein Gasringraum 9 und ein Ölringraum 13 angeordnet. An der nach außen gewandten und sich verjüngenden Seitenfläche der Brenner-Nabe 18 weisen die Ringräume 9 und 13 jeweils eine Vielzahl an Austrittsöffnungen 10 und 14 auf, durch welche der jeweilige Brennstoff (Medium B bzw. Medium C in Figur 1) austreten kann.

[0024] In Figur 3 ist eine schematisch übertrieben dargestellte Folge der thermisch bedingten Spannungen in der Brenner-Nabe nach Stand der Technik aus Figur 2 dargestellt. Aufgrund der Spannungen ist die Wand 21 zwischen dem Gasringraum 9 und dem Ölzuleitungskanal 23 verformt. Diese Verformung der metallischen Brenner-Nabe 18 ergibt sich aufgrund des Temperaturgradienten in der Wand zwischen dem Ölzuleitungskanal 23, durch den Öl mit einer Temperatur von ca. 50°C strömt, und dem Gasringraum 9, der aufgrund der Erwärmung durch die Verdichterluft im Luftzufuhrkanal 4 (Medium A in Fig. 1) auf etwa 420°C erwärmt ist.

[0025] Figur 4 zeigt ausschnittsweise einen Querschnitt durch eine Ausführungsform für die erfindungsgemäße Brenneranordnung. Die Brenneranordnung umfasst eine Brenner-Nabe 18, in der ein Gasringraum 9 mit einem Gaszuleitungskanal 19 (in Figur 4 nicht dargestellt) sowie ein Ölringraum 13 mit einem Ölzuleitungskanal 23 angeordnet sind. Der grundsätzliche Aufbau der Brenneranordnung entspricht dem mit Bezug auf die Figuren 1 und 2 beschriebenen Aufbau. Es werden daher nur die Unterschiede zu dem den Figuren 1 und 2 beschriebenen Brenneraufbau beschrieben.

[0026] In der erfindungsgemäßen Brenneranordnung ist eine Abschirmwand 30 im Ölzuleitungskanal 23 so angeordnet, dass zwischen der Wand 21 zwischen dem Gasringraum 9 sowie dem Ölzuleitungskanal 23 einerseits und der Abschirmwand 30 andererseits ein Zwischenraum 38 gebildet ist. Dieser Zwischenraum 38 isoliert den von der Innenfläche der Abschirmwand 30 gebildeten Strömungspfad des Öls thermisch von der Wand 21 zwischen dem Gasringraum 9 und dem Ölzuleitungskanal 23, da das in dem Zwischenraum befindliche Medium, etwa Luft oder nicht oder kaum strömendes Öl, eine sehr viel geringere Wärmeleitfähigkeit aufweist, als das Metall der Brenner-Nabe 18. So beträgt bspw. die Wärmeleitfähigkeit von Luft 0,023 W/mK und die von Öl etwa 0,15 W/mK (bei Raumtemperatur). Die Wärmeleitfähigkeit von Metallen ist demgegenüber um zwei bis drei Größenordnungen höher. Der Zwischenraum 38 kann daher als eine adiabatisch wirkende thermische Abschirmung gesehen werden. Der Betrag des Abstandes s zwischen der Wand 21 und der Abschirmwand 30 kann konstruktiv zum Einstellen einer gewünschten Wärmetransferrate verwendet werden.

[0027] In der dargestellten Ausführungsform der Erfindung ist die Abschirmwand in Form einer in den Ölzuleitungskanal 23 eingesetzten Hülse 30 realisiert, die einen direkten Kontakt des entlang des Strömungspfad im Ölzuleitungskanal 23 strömenden kalten Öls mit der Wand 21 zwischen dem Gasringraum 9 und der Ölzuleitungskanal 23 verhindert. Der Außendurchmesser der Hülse 30 ist um einen vorbestimmten Betrag geringer dimensioniert als der Innendurchmesser des Ölzuleitungskanal 23, so dass zwischen der eingesetzten Hülse 30 und der Wand 21 ein Zwischenraum 38 ausgebildet ist, in dem sich ein Medium mit einer wesentlich niedrigeren Wärmeleitfähigkeit als das Metall der Brenner-Na-

be 18 befindet. Das durch die von der Wand 21 beabstandet angeordnete Hülse 30 strömende Öl führt hierdurch kaum zu einer Abkühlung der Wand 21, wodurch das Temperaturgefälle zwischen der gasringraumseitigen Oberfläche und der ölkalseitigen Oberfläche der Wand 21 geringer wird. Infolgedessen treten nur wesentlich geringere mechanische Spannungen als im Stand der Technik auf.

[0028] Als geeignetes Medium im Zwischenraum 38 ist im einfachsten Fall das Öl selbst verwendbar, sofern keine Zündung zu befürchten ist, da in diesem Fall keine Abdichtung des Zwischenraums 38 gegen den Strömungspfad des Öls erforderlich ist.

[0029] Um die Hülse 30 einfach in den Ölzuleitungskanal 23 der Brenner-Nabe 18 montieren zu können, ist sie als ein in eine Öffnung in einem rohrartig ausgeführten Abschnitt 37 des Ölzuleitungskanal 23 einsteckbare Hülse 30 ausgebildet. Die Hülse 30 weist hierzu an ihrem stromaufwärtigen Ende einen vorzugsweise kreisumlaufenden, ringförmigen Positionier-Vorsprung 33 auf, der als ein Abstandshalter zum radialen Zentrieren des Hülsekörpers im Ölzuleitungskanal 23 dient und zugleich die Funktion einer Anstoßkante trägt, die gegen eine komplementäre, im Bereich der Öffnung des rohrartigen Vorsprungs 37 vorhandene Gegenanstoßkante einer entsprechenden Nutausrasung anstößt und somit die Position der Hülse 30 in axialer Richtung festlegt.

[0030] Die beschriebene Art der Positionierung kann im Rahmen der Erfindung bereits ausreichend sein, jedoch weist die vorliegende Ausgestaltung einen weiteren Positionier-Vorsprung 35 auf, der in der Nähe des stromabwärtigen Endes der Hülse 30 angeordnet ist. Er kann beispielsweise effektiv gegen eventuell auftretende Eigenschwingungen der Hülse 30 wirken. Auch der am stromabwärtigen Ende der Hülse 30 angeordnete Positionier-Vorsprung 35 ist vorzugsweise als ringförmiger kreisumlaufender Vorsprung ausgeführt und reicht mit seinem vorzugsweise zylindrisch ausgestalteten Außendurchmesser bis an die Wandung des Hohlraums 38, so dass er ebenfalls zur Zentrierung der Hülse 30 beiträgt.

[0031] Figur 5 zeigt eine zweite Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Brenner-Nabe 18 mit einer im Gasringraum 9 angeordneten Abschirmwand, die durch einen in den Gasringraum 9 eingesetzten Hohlkörper 40 gebildet ist. Im Gegensatz zur Hülse 30 in Figur 4 ist dieser der Ringform des Ringraums 9 nachgebildet und dadurch selbst torusförmig ausgebildet. In Figur 6 ist eine perspektivische Ansicht des torusförmigen Hohlkörpers 40 dargestellt.

[0032] Die Außenabmessungen des torusförmigen Hohlkörpers 40 sind in Bezug auf die Innenabmessungen des Gasringraums 9 so gewählt, dass ein adiabatisch wirkender Zwischenraum 48 zwischen der Außenseite des Hohlkörpers 40 und der Innenfläche des Gasringraums 9 gebildet wird, mit dem das einströmende Brenngas von den Wandungen des Gasringraums 9 thermisch isoliert wird.

[0033] Der torusförmige Hohlkörper 40 weist eine Viel-

zahl kreisumlaufend angeordneter Austrittsanschlüsse 42 auf. Wie in Figur 5 zu erkennen ist, werden diese in die Brennstoffaustrittsöffnungen 10 des Gasringraums 9 so eingeführt, dass ihre Außenflächen an den Innenflächen der Öffnungen 10 anliegen. Außerdem weist der torusförmige Hohlkörper 40 wenigstens einen Eintrittsanschluss 43 auf, der in den zum Gasringraum 9 führenden Gaszuleitungskanal 19 so eingeführt werden kann, dass seine Außenfläche an den Innenfläche des Gaszuleitungskanals 19 anliegt. Diese Anschlüsse 42 und 43 erfüllen zugleich die Funktion von Abstandhaltern, durch welche zwischen den Wandungen des Gasringraums 9 und den Außenflächen der Hüllenvorrichtung 40 ein vorbestimmter Abstand eingestellt und im Betrieb beibehalten wird.

[0034] Durch diesen im Gasringraum 9 angeordneten torusförmigen Hohlkörper 40 wird das durchströmende Gas an dem direkten Wärmeaustausch mit den umgebenden Bereichen der Brenner-Nabe 18 gehindert. In einigen Anwendungen kann das Brenngas eine niedrigere Temperatur als die durch die vorverdichtete Luft auf etwa 420 °C erwärmte Brenner-Nabe 18 aufweisen. Wie im vorher mit Bezug auf Figur 4 beschriebenen Ausführungsbeispiel kann das Gas aufgrund der thermischen Isolierung die Wandungen des Ringraums 9 nicht direkt abkühlen. Infolgedessen kann die Brenner-Nabe 18 eine gleichmäßigere Durchwärmung erreichen, sodass keine oder nur wesentlich geringere thermisch bedingte Spannungen auftreten. Der ausgesparte adiabatisch wirkende Zwischenraum 48 kann, sofern keine Zündung zu befürchten ist, im einfachsten Fall mit dem Gas gefüllt sein, wodurch sich Abdichtungsprobleme vermeiden lassen. Brenngase haben im Vergleich zum Metall der Brenner-Nabe niedrige Wärmeleitfähigkeit, wodurch der Wärmetransport von der Nabenwand zum Gas deutlich reduziert wird.

[0035] Der Hohlkörper 40 ist vorzugsweise als ein dünnwandiges, aus Blech gebogenes Bauteil ausgeführt. Hierzu können beispielsweise zwei zu Halbschalen gebogene Blechteile zusammengefügt und verschweißt oder verpresst werden. Alternativ kann der Hohlkörper jedoch auch als ein Gussteil ausgebildet sein, wobei jedoch die durch Guss bedingte Wanddicke sich nachteilig auswirken und eine Vergrößerung der Dimensionen der Brenner-Nabe 18 erforderlich machen würde.

[0036] In Figur 5 ist auch die in dem Ölzuleitungskanal 23 angeordnete Hülse 30 sichtbar, die in den Ölringraum 13 vorragt. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann auch in dem Ölringraum 13 eine Abschirmwand in Form eines torusförmigen Hohlkörpers entsprechend dem Hohlkörper 40 im Gasringraum 9 angeordnet sein, sodass die Wärmeübertragung zwischen den Wandungen des Ölringraums 13 und dem Öl ebenfalls vermindert werden kann. Dieser nicht dargestellte torusförmige Hohlkörper kann dann mit dem Ende der Hülse 30 verbunden sein.

[0037] Um die Montierbarkeit des torusförmigen Hohlkörpers 40 zu ermöglichen, wird die Brenner-Nabe 18

vorzugsweise in wenigstens zwei Nabenteile 1801 und 1802 derart aufgetrennt ausgebildet, dass die Trennebene X-X den Gasringraum 9 im Wesentlichen symmetrisch und kreisumlaufend auftrennt und dadurch zugänglich macht. Der Gasringraum 9 ist dann im Wesentlichen aus zwei in den Stoßflächen der Nabenteile 1801 und 1802 einander gegenüber liegenden Nuten ausgebildet. Dadurch kann der torusförmige Hohlkörper 40 vor dem Zusammenfügen der beiden Nabenteile 1801 und 1802 in die Nut eines der beiden Nabenteile 1801 und 1802 eingelegt und dort fixiert werden. Das Zusammenfügen der Nabenteile 1801 und 1802 kann danach kraft-, form- oder stoffschlüssig, vorzugsweise durch Verschweißung, Vernietung oder Verschraubung erfolgen.

[0038] Falls auch in den Ölingraum 13 ein torusförmiger Hohlkörper 40 eingebaut werden soll, so kann die Brenner-Nabe 18 hierzu eine weitere Aufteilung entlang der Trennfläche Y-Y aufweisen. Die Brenner-Nabe 18 umfasst in diesem Fall ein drittes Nabenteil 1803, das durch die Trennebene Y-Y, die den Ölingraum 13 im Wesentlichen symmetrisch und kreisumlaufend auftrennt und dadurch zugänglich macht, von dem vorhergehend angeordneten Nabenteil 1802 getrennt ist. Der Ölingraum 13 ist dann ebenfalls im Wesentlichen aus zwei in den Stoßflächen der Nabenteile 1802 und 1803 einander gegenüber liegenden Nuten ausgebildet. Auch in diesem Fall kann der Einbau des torusförmigen Hohlkörpers erfolgen, indem der torusförmige Hohlkörper vor dem Zusammenfügen der beiden Nabenteile 1802 und 1803 in die Nut eines der beiden Nabenteile 1802 und 1804 eingelegt und dort fixiert wird. Die Hüllenvorrichtung 40 kann in diesem Fall auch mit dem Eintrittsanschluss 43 am in den Ölingraum hineinragenden Ende der Hülse 30 befestigt werden.

Patentansprüche

1. Brenneranordnung (20) für eine Verfeuerungsanlage zum Verfeuern fluidischer Brennstoffe, wobei vorhanden sind:

- eine Brenner-Nabe (18),
- ein die Brenner-Nabe umgebendes Luftzufuhrsystem (3, 4),
- wenigstens ein Brennstoffzufuhrkanal (9, 13, 19, 23) mit in Richtung auf das Luftzufuhrsystem weisenden Brennstoffaustrittsöffnungen (10, 14), wobei der wenigstens eine Brennstoffzufuhrkanal (9, 13, 19, 23) zumindest teilweise in der Brenner-Nabe (18) ausgebildet ist, so dass das Material der Brenner-Nabe eine Wandung des Brennstoffzufuhrkanals (9, 13, 19, 23) bildet,

dadurch gekennzeichnet, dass

in wenigstens einem Brennstoffzufuhrkanal (9, 13, 19, 23) eine Abschirmwand (30, 40) angeordnet ist,

die von der Wandung (21) des Brennstoffzufuhrkanals (9, 13, 19, 23) beabstandet ist, so dass zwischen der Wandung (21) des Brennstoffzufuhrkanals (9, 13, 19, 23) und der Abschirmwand (30, 40) ein nicht zum Strömungspfad des durch den Brennstoffzufuhrkanal (9, 13, 19, 23) strömenden Brennstoffes gehörender Zwischenraum (38, 48) gebildet ist.

2. Brenneranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmwand als ein in den Brennstoffzufuhrkanal (9, 13, 19, 23) eingebrachter, an die innere Kontur des Brennstoffzufuhrkanals (9, 13, 19, 23) angepasster Hohlkörper (30, 40) ausgebildet ist.
3. Brenneranordnung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Brennstoffzufuhrkanal (9, 13, 19, 23) einen zu den Brennstoffaustrittsöffnungen (10, 14) führenden und im Wesentlichen ringförmigen Verteilerkanal (9, 13) und einen im Wesentlichen rohrförmigen und zum Verteilerkanal (9, 13) führenden Zuleitungskanal (19, 23) umfasst.
4. Brenneranordnung nach Anspruch 2 und Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlkörper (30, 40) als eine Hülse (30) oder als ein hohler Torus (40) ausgebildet ist.
5. Brenneranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlkörper (30, 40) wenigstens teilweise aus Metall oder aus Keramik ausgebildet ist.
6. Brenneranordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlkörper (30, 40) wenigstens teilweise als ein in Form gebogenes Blechteil ausgebildet ist.
7. Brenneranordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlkörper (30, 40) wenigstens teilweise als ein spannabhebend geformtes metallisches Teil ausgebildet ist.
8. Brenneranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlkörper (40) mit Austrittsanschlüssen (42) versehen ist, die in die jeweiligen Brennstoffaustrittsöffnungen (10) des Brennstoffzufuhrkanals (9) eingeführt sind.
9. Brenneranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlkörper (40) mit wenigstens einem Eintrittsanschluss (43) versehen ist, der in eine Eintrittsöffnung

nung des Brennstoffzufuhrkanals (9, 13) eingeführt ist.

10. Brenneranordnung nach einem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- der Brennstoffzufuhrkanal (9, 13, 19, 23) einen in der Wandung der Brenner-Nabe (18) angeordneten, zu den Brennstoffaustrittsöffnungen (10, 14) führenden und wenigstens teilweise ringförmig ausgebildeten Brennstoffverteilerkanal (9, 13) umfasst, wobei der Brennstoffverteilerkanal (9, 13) aus zwei Nuten gebildet ist, die mit ihren offenen Seiten einander gegenüberliegend angeordnet sind,
- die Brenner-Nabe (18) wenigstens ein erstes und ein zweites Nabenteil (1801, 1802, 1803) aufweist, die aneinander gefügt sind und
- eine Trennebene (X-X, Y-Y) zwischen dem ersten und dem zweiten Nabenteil (1801, 1802, 1803) derart durch den Brennstoffverteilerkanal (9, 13) des jeweiligen Brennstoffzufuhrkanals (9, 13, 19, 23) verläuft, dass vor dem Zusammenfügen der beiden Nabenteile (1801, 1802, 1803) in jedem Nabenteil (1801, 1802, 1803) jeweils eine der den Brennstoffverteilerkanal (9, 13) bildenden Nuten vorhanden ist und der Hohlkörper (40) in einer der Nuten positionierbar ist.

11. Brenneranordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und zweite Nabenteil (1801, 1802, 1803) der Brenner-Nabe (18) miteinander kraft-, form- oder stoffschlüssig verbunden sind.

12. Brenneranordnung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die kraft-, form oder stoffschlüssige Verbindung zwischen den Nabenteilen (1801, 1802, 1803) der Brenner-Nabe (18) durch Verschweißung, Verlötung, Verschraubung oder Vernietung ausgeführt ist.

13. Verfahren zum Herstellen der Brenner-Nabe (18) einer Brenneranordnung (20) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- a) wenigstens ein Hohlkörper (40) in die einen Teil des Brennstoffzufuhrkanals (9, 13) bildende Nut im ersten oder zweiten Nabenteil (1801, 1802, 1803) der Brenner-Nabe (18) eingebaut wird,
- b) das erste und das zweite Nabenteil (1801, 1802, 1803) der Brenner-Nabe (18) entlang der ersten Trennebene (X-X, Y-Y) aneinandergesetzt werden,
- c) zwischen dem ersten und zweiten Nabenteil (1801, 1802, 1803) der Brenner-Nabe (18) eine kraft-, form oder stoffschlüssige Verbindung ge-

schaffen wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die kraft-, form oder stoffschlüssige Verbindung zwischen den Nabenteilen (1801, 1802, 1803) der Brenner-Nabe (18) durch Verschweißen, Verlöten, Verschrauben oder Vernieten ausgeführt wird.

FIG 1

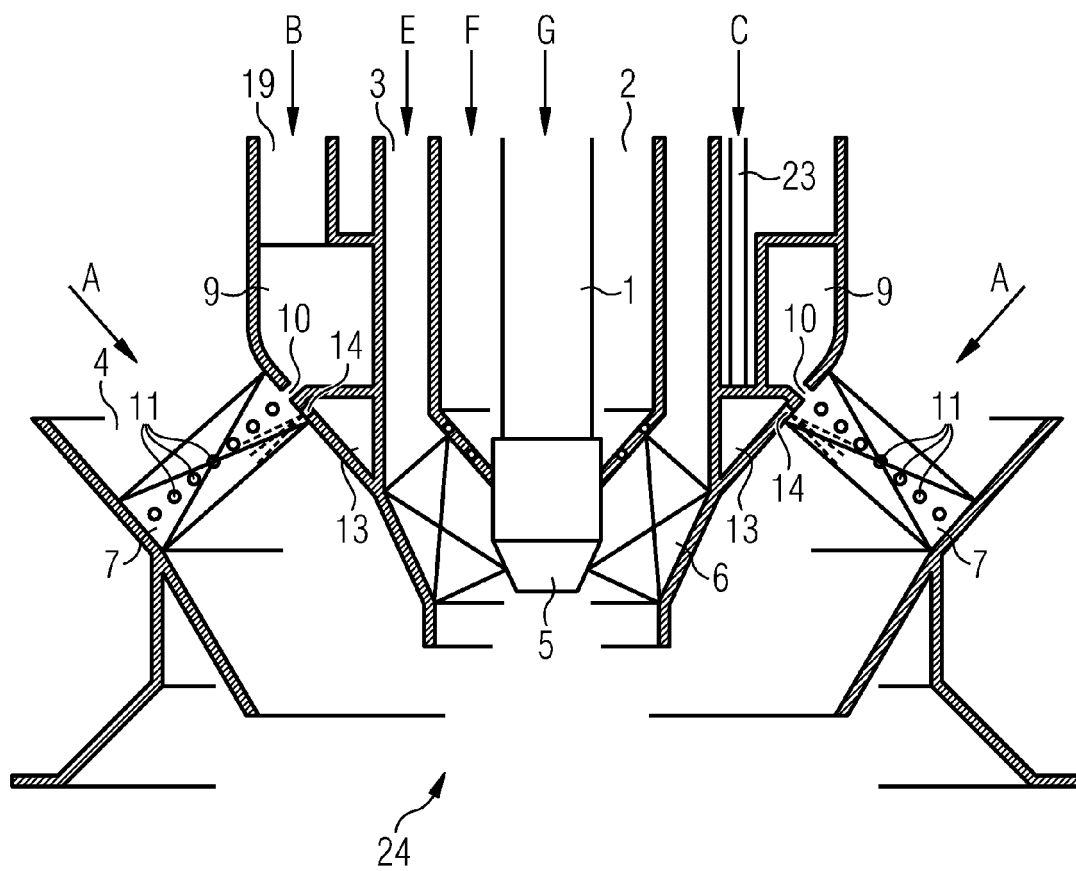


FIG 2

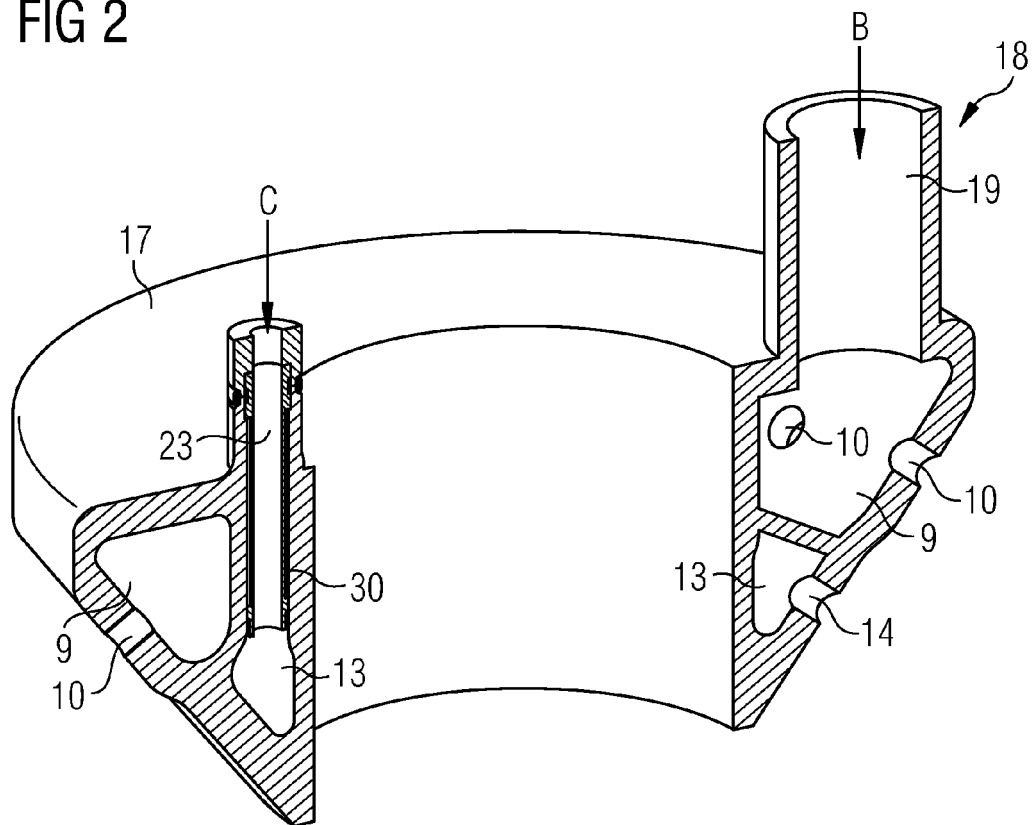


FIG 3

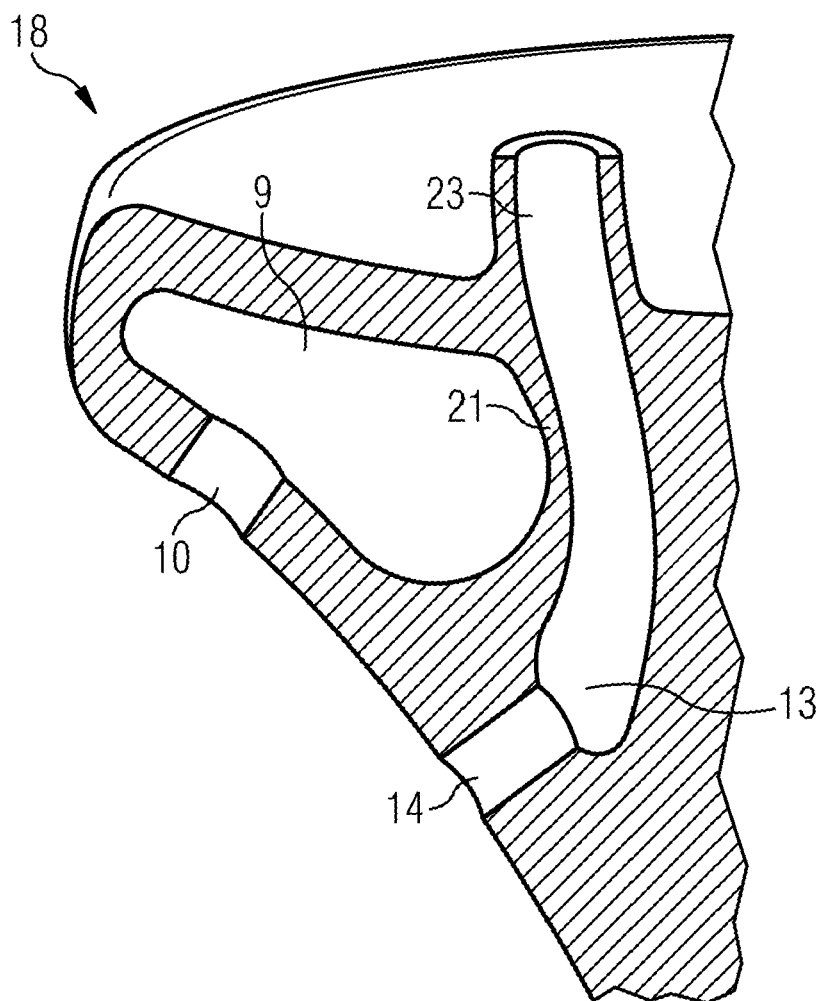


FIG 4

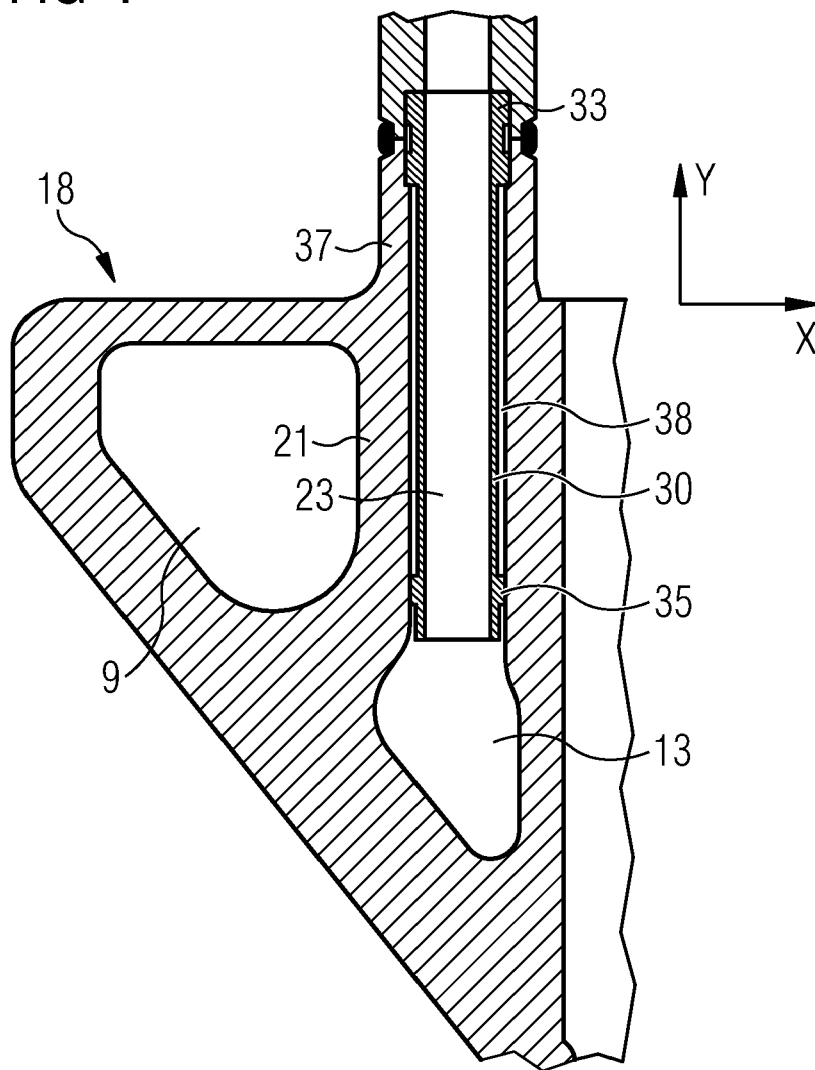


FIG 5

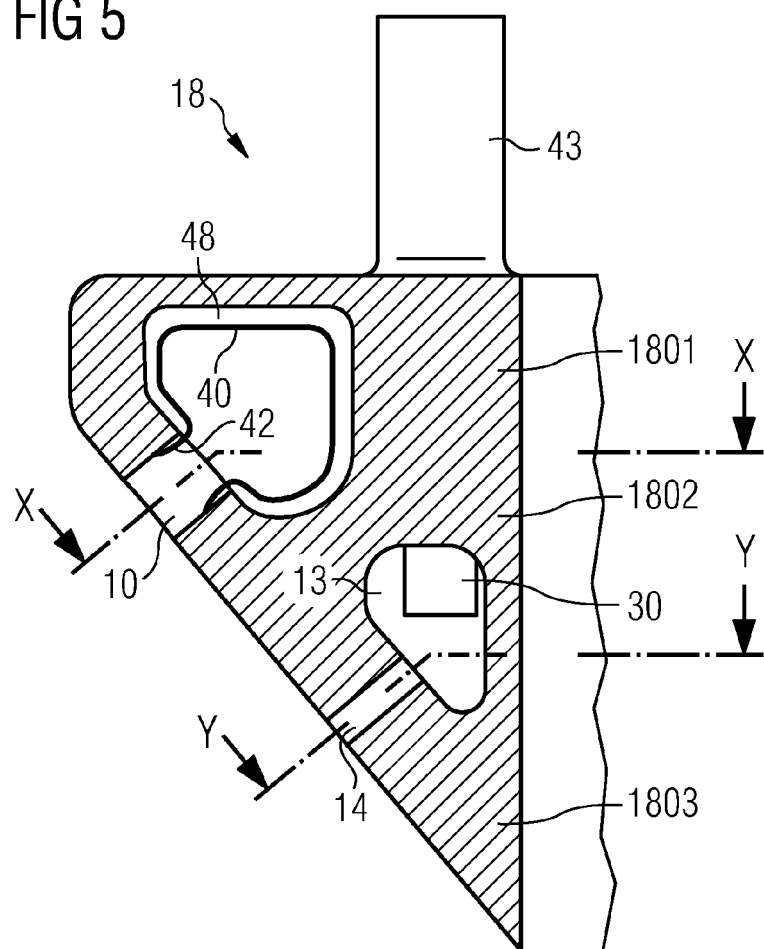
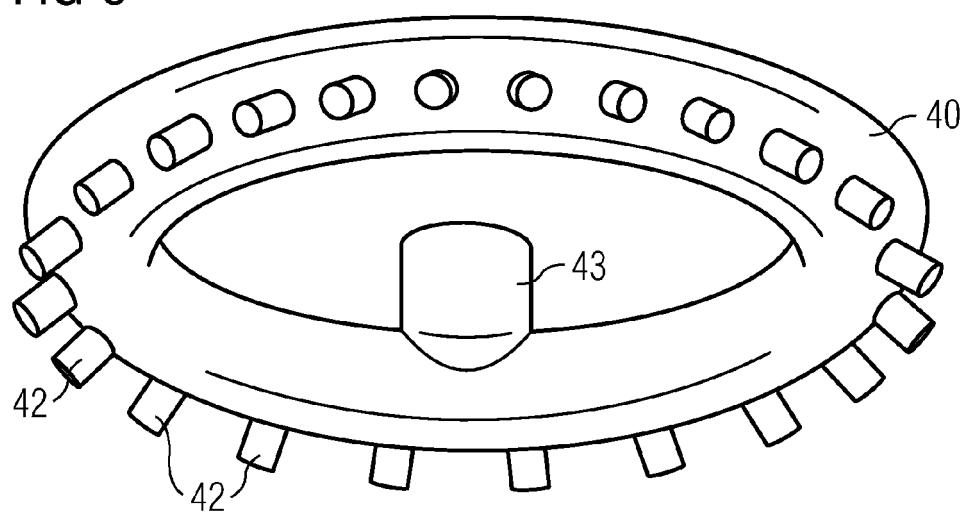


FIG 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 15 5348

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y,D	EP 0 580 683 B1 (SIEMENS AG [DE]) 8. November 1995 (1995-11-08) * das ganze Dokument *	1,3	INV. F23R3/28
Y	WO 01/01041 A1 (PRATT & WHITNEY CANADA [CA]) 4. Januar 2001 (2001-01-04) * das ganze Dokument *	1,3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. August 2009	Prüfer Vogl, Paul
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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 15 5348

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

27-08-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0580683 B1	08-11-1995	DE 4212810 A1	29-10-1992
		WO 9219913 A1	12-11-1992
		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

WO 0101041 A1	04-01-2001	CA 2377284 A1	04-01-2001
		DE 60032602 T2	04-10-2007
		EP 1190200 A1	27-03-2002
		JP 2003503632 T	28-01-2003
		US 6182437 B1	06-02-2001

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 0580683 B1 [0003] [0019]