

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
28. Mai 2009 (28.05.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/065657 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
B08B 9/00 (2006.01) **F01D 25/00** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/063057

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. September 2008 (30.09.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 056 803.9
23. November 2007 (23.11.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

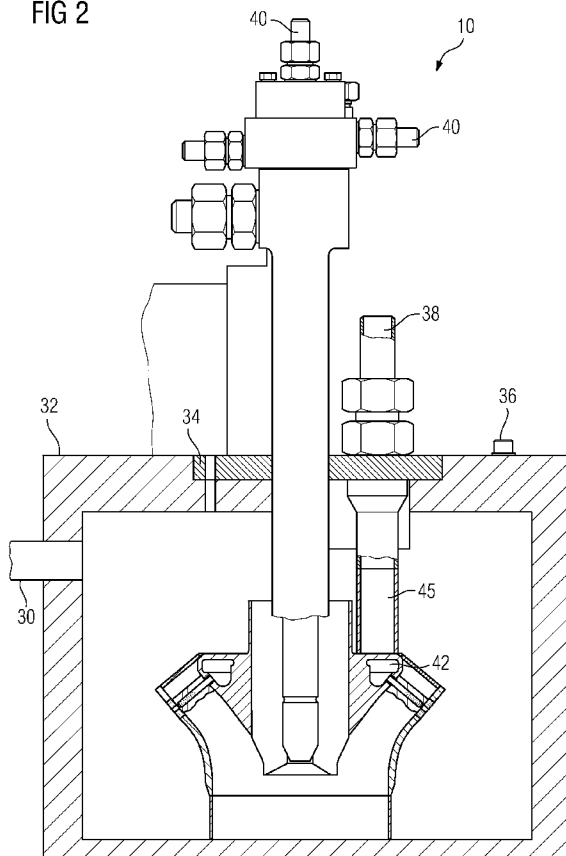
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BLOMEYER, Malte**
[DE/DE]; Gracht 163 A, 45472 Mülheim an der Ruhr
(DE). **BRAUN, Gilbert** [DE/DE]; Aachener Str. 42,
52134 Herzogenrath (DE). **BUSE, Christoph** [DE/DE];
Auf'm Bruch 24, 45149 Essen (DE). **BÖTTCHER, An-
dreas** [DE/DE]; Zinzendorf Strasse 4, 40882 Ratingen
(DE). **DIEBELS, Andreas** [DE/DE]; Gorch-Fock-Str.
24, 46242 Bottrop (DE). **HARTANTO, Vincentius**
[DE/DE]; Prisdorfer Str. 20d, 13581 Berlin (DE). **JOR-
DAN, Karsten** [DE/DE]; Rheinstr. 72, 45219 Essen
(DE). **KLUGE, Andre** [DE/DE]; Hanninghof 3, 48249
Dülmen (DE). **KRIEGER, Tobias** [DE/DE]; Höhenweg
34, 46147 Oberhausen (DE). **LIEDTKE, Ralf** [DE/DE];
Mühlenhof 44, 46047 Oberhausen (DE). **TÜSCHEN,
Sabine** [DE/DE]; Ebereschenweg 52, 46147 Oberhausen
(DE). **ZIMMERMANN, Adam** [DE/DE]; Hofstr. 48,
45476 Mülheim a.d. Ruhr (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR CLEANING PARTS OF A BURNER

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG SOWIE VERFAHREN ZUM REINIGEN VON BAUTEILEN EINES BRENNERS

FIG 2



(57) Abstract: The invention relates to a method for cleaning parts of a burner. In said method, the burner (10) is connected to a pressure vessel at the nozzle end, liquid is introduced into the pressure vessel, the pressure vessel is pressurized by means of a pumping device, the pressure causes the liquid to flow through the part of the burner that is to be cleaned, and the flow causes depositions to detach such that the burner component is cleaned. The invention further relates to an apparatus for cleaning parts of a burner.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen von Bauteilen eines Brenners wobei der Brenner (10) düsenseitig an einen Druckbehälter angeschlossen wird, Flüssigkeit in den Druckbehälter eingebracht wird, mittels einer Pumpvorrichtung Druck im Druckbehälter aufgebaut wird, durch den Druck die Flüssigkeit durch das zu reinigende Bauteil des Brenners strömt, wobei durch die Strömung Ablagerungen abgelöst werden und somit die Brennerkomponente reinigt wird. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Reinigen von Bauteilen eines Brenners.

WO 2009/065657 A2



(74) **Gemeinsamer Vertreter:** SIEMENS AKTIENGESSELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Beschreibung

Vorrichtung sowie Verfahren zum Reinigen von Bauteilen eines Brenners

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen von Bauteilen eines Brenners. Weiterhin betrifft die Erfindung noch eine Vorrichtung zum Reinigen von Bauteilen eines Brenners.

10

Die Brenner von Gasturbinen umfassen mehrere rohrartige Brennstoffleitungssysteme, welche für unterschiedliche Brennstoffe ausgebildet sind. Jeder Brenner weist ein erstes Ende auf, an dem über unterschiedliche Anschlüsse dem Brenner Brennstoffe zuführbar sind. Das dem ersten Ende des Brenners gegenüberliegende zweite Ende des Brenners mündet im eingebauten Zustand in die Brennkammer der Gasturbine. Das zweite Ende ist in der Regel mit mehreren Düsensystemen versehen, aus denen der Brennstoff oder ein Brennstoff-Luft-Gemisch in die Brennkammer eingedüst werden kann. Zur Befestigung des Brenners an einer Brennkammerwand ist ein den Brenner umgreifender Brennerflansch zwischen dem ersten und dem zweiten Ende vorgesehen, welcher mit der Brennkammerwand verschraubbar ist.

25

Während des Betriebs von Brennern kann es zur Verschmutzung durch Ablagerungen kommen, insbesondere im Bereich der Brennerdüsen. Ablagerungen können beispielsweise durch die chemische Reaktion von Schwefelverbindungen im Brennstoff mit dem Grundwerkstoff der Brennerbauteile hervorgerufen werden. Dadurch können sich Eisensulfidbeläge im Inneren des Brenners bilden. Diese führen teilweise zur Verstopfung der Bohrungen durch die der Brennstoff in die Brennkammer eingedüst wird. Daraus resultiert eine ungleichmäßige Verbrennung. Dies hat zur Folge, dass der Brenner nicht mehr seine volle Leistung erbringen kann. Zudem können übermäßige Ablagerung Brennerbauteile beschädigen. Insbesondere bei Gasturbinen ist ein Leistungsabfall aufgrund von Verschmutzung des Brenners

35

schädlich, da dadurch die Gesamtleistung und die Emissionsgrenzwerte der Gasturbine negativ beeinträchtigt werden. Die Verfügbarkeit der Gasturbine ist infolgedessen stark beeinträchtigt.

5

Wenn bei Gasturbinenbrennern Verunreinigungen festgestellt werden, werden heutzutage die Brennerdüsen von Hand durchstoßen. Anschließend sind Ausblasfahrten mit der Gasturbine durchzuführen, in denen Verschmutzungsreste aus den Düsen herausgeblasen werden. Eine andere Methode besteht in dem Einbau neuer Brenner. Diese ist jedoch mit hohen Kosten verbunden. Da das Problem bevorzugt an Maschinen auftritt die mit Vorwärme betrieben werden, ist mit einer hohen Anzahl zu reinigender Maschinen zu rechnen.

15

US 4,995,915 offenbart ein System zum Reinigen verschmutzter Gasfeuerungsdüsen in Gasturbinen, in welchem dem Gas im laufenden Betrieb der Gasturbine ein chemisches Reinigungsmittel zugesetzt wird.

20

Die DE 10 2005 009 724 B3 betrifft ein Reinigungsverfahren für Verbrennungsanlagen mit wenigstens einer Brennkammer zur Nachverbrennung von Verbrennungsgasen, bei denen zumindest ein Luftstrahl in die Brennkammer eingeblasen wird, um durch eine Verwirbelung der Verbrennungsgase die Nachverbrennung zu verbessern. Dem Luftstrahl der DE 10 2005 009 724 wird ggf. zeitweise ein Drall vermittelt. Sofern der eingeblasene Luftstrahl bereits einen Drall zum Zweck der besseren Vermischung aufgeprägt bekommt, wird der Drall zu Reinigungszwecken also zusätzlich erzeugt.

30

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Verfahren zum Reinigen von Bauteilen eines Brenners zur Verfügung zu stellen, welches eine Reinigung ohne Demontage des Brenners ermöglicht. Eine weitere Aufgabe ist die Angabe einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

35

Diese Aufgabe wird bezogen auf das Verfahren erfindungsgemäß durch die Angabe eines Verfahrens zum Reinigen von Bauteilen eines Brenners gelöst, welches zumindest folgende Schritte umfasst:

- 5 - der Brenner wird düsenseitig an einen Druckbehälter geschlossen,
 - Flüssigkeit wird in den Druckbehälter eingebracht,
 - mittels einer Pumpvorrichtung wird Druck im Druckbehälter aufgebaut,
 - 10 - durch den Druck strömt die Flüssigkeit durch das zu reinigende Bauteil des Brenners, wobei durch die Strömung Ablagerungen abgelöst werden und somit die Brennerkomponente gereinigt wird.
- 15 Erfindungsgemäß erfolgt somit die Reinigung des Bauteils mittels Spülen mit einer Flüssigkeit unter erhöhtem Druck mittels des Druckbehälters. Der benötigte Druck wird mit Hilfe der Pumpe aufgebaut. Durch diesen Druck fließt die Flüssigkeit durch den Brenner, bzw. das zu reinigende Bauteil vor-
- 20 zugsweise in einen Sammelbehälter und reißt gelöste Ablagerungspartikel mit. Mit Hilfe dieses Verfahrens lassen sich nun auch schwer zugängliche Stellen (Bohrungen, Hinterschneidungen) die sich im Bauteil bzw. in den Wänden des Hochtemperatur-Bauteils befinden, leicht und effizient reinigen. Ein
- 25 Einbau von Bauteilen, zum Beispiel ein neuer Brenner ist nicht notwendig, wodurch sich ein enormer Kostenvorteil ergibt. Das Verfahren lässt sich zudem zügig durchführen, wodurch ebenfalls lange Standzeiten der Maschine vermieden werden. Dadurch ist das Verfahren auch häufig durchführbar, was
- 30 zu einer verbesserten Verbrennung führt. Dies führt zu einer besonders guten Einhaltung der Emissionsgrenzwerte. Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann auf ätzende bzw. beißende Reinigungsmittel, welche das Bauteilmaterial schädigen können und somit zu einer verkürzten Lebensdauer des Bauteils oder
- 35 Teilen des Bauteils führen können, verzichtet werden.

Vorzugsweise weist der Brenner eine Entlüftungsöffnung auf, welche beim Befüllen des Druckbehälters mit Spülflüssigkeit

geöffnet und beim Spülvorgang geschlossen wird. Somit lässt sich besonders einfach und kontrolliert der Druckbehälter mit Flüssigkeit befüllen. Durch das schließen des Druckbehälters wird die gesamte Flüssigkeit dann durch das zu reinigende Bauteil gelenkt, was eine erhöhte Reinigungswirkung hat.

In bevorzugter Ausgestaltung ist die Strömung eine pulsierende Strömung. Dieses lässt sich besonders gut mittels eines Pulsgebers erzielen. Durch die pulsierende Betriebsweise werden Verunreinigungen in Toträumen der Strömung erreicht und entfernt.

In bevorzugter Ausgestaltung wird eine Erhöhung der Reinigungswirkung durch Umkehren der vorhandenen Strömung erzielt. Dadurch lassen sich beispielsweise starke Verwirbelungen hervorrufen, die Ablagerungspartikel mit sich reißen (stark turbulente Strömung).

Bevorzugt wird nach dem Reinigen die Spülflüssigkeit abgesaugt. Dies kann durch vorhandene Anschlussstutzen bzw. Entlüftungsöffnungen an dem Druckbehälter erfolgen.

Bevorzugt wird das Trocknen der Bauteile mittels Druckluft vorgenommen, indem Druckluft in den Drucktank gegeben wird, der durch die Bauteile strömt. Dadurch lässt sich ein besonders schnelles und effizientes Trocknen der Brennerkomponenten bewerkstelligen. Durch die rasche Reinigung und das geschickte Trocknen ist die Anlage schnell wieder einsatzbereit, was wiederum Kosten in Bezug auf die Stillstandszeiten spart.

Bevorzugt werden mittels der Durchströmung von Druckluft verbliebene Ablagerungen entfernt. Dadurch wird der Brenner bzw. die Brennerkomponente verbessert gereinigt.

Die auf die Vorrichtung bezogene Aufgabe wird durch die Angabe einer Vorrichtung zum Reinigen von Bauteile eines Brenners gelöst, wobei der Brenner zumindest teilweise düsenseitig an

einen Druckbehälter geschlossen ist, wobei der Druckbehälter beim Reinigen zumindest teilweise eine Spülflüssigkeit umfasst. Bevorzugt weist der Druckbehälter weiterhin einen Anschluss, insbesondere einen Anschlussstutzen für eine Pumpe auf.

Bevorzugt weist der Druckbehälter eine Entlüftungsöffnung auf. Dieser ist bei der Befüllung des Druckbehälters mit Spülflüssigkeit geöffnet und beim eigentlichen Spülvorgang geschlossen.

In bevorzugter Ausgestaltung ist eine Vormischgasleitung umfasst.

Bevorzugt weist die Vormischgasleitung stromab eine Verbindung mit einem Sammelbehälter auf. Dieser ist insbesondere drucklos. Somit wird die durch das Bauteil, hier das Diagonalgitter strömende Spülflüssigkeit mit den gelösten Ablagerungspartikeln aufgefangen.

In bevorzugter Ausgestaltung weist der Druckbehälter eine Befestigung am Brennerflansch auf. Dies kann insbesondere eine Schraubverbindung sein. Durch die Verbindung am robusten Flansch lässt sich eine einfache Befestigung bewerkstelligen. Zudem können zur Befestigung vorhandene Bohrungen am Flansch genutzt werden.

Bevorzugt umfasst die Absicherung des Druckbehälters in Bezug auf den Brenner ein ringförmiges Dichtungselement insbesondere einen O-Ring. Dies ist besonders vorteilhaft, da der O-Ring aufgrund seiner Form als doppeltes Dichtelement wirkt. Durch die Pressung des Gummikörpers beim Einbau in radialer als auch in axialer Richtung kommt die Anfangsdichtheit zustande. Die Gesamtdichtpressung ergibt sich schließlich aus der Überlagerung der Einbaupressung und dem bis zum Maximum steigenden Systemdruck.

In bevorzugter Ausgestaltung ist die Spülflüssigkeit eine organische Flüssigkeit, insbesondere Säure. Diese können nach der Reinigung wiederverwendet werden.

5 Bevorzugt weist die Spülflüssigkeit Spülpartikel auf, welche eine abrasive Wirkung aufweisen. Somit werden die Ablagerungspartikel neben den eigentlichen Spülen zusätzlich noch mechanisch entfernt. Die Spülpartikel schlagen dabei einerseits auf die Wände der Bauteile auf und rütteln somit die
10 Ablagerungspartikel ab. Die Ablagerungspartikel schleifen andererseits an den Wänden entlang und lösen somit Verschmutzungen ab. Wird eine Flüssigkeit mit Spülpartikeln verwendet, so ist nach dem Spülgang eine Spülung ohne Spülpartikeln von Vorteil, um so Rückstände der Spülpartikel und Verunreinigungen zu entfernen.
15

Im Folgenden wird die Erfindung beispielhaft anhand einer Zeichnung näher erläutert.

20 Darin zeigt in vereinfachter und nicht maßstäblicher Darstellung:

FIG 1 eine schematische Darstellung einer Gasturbine,
FIG 2 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Reinigen von
25 Bauteilen eines Brenners.

Gleiche Teile sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

30 Die Gasturbine 1 gemäß Figur 1 weist einen Verdichter 2 für Verbrennungsluft, eine Brennkammer 4 sowie eine Turbine 6 zum Antrieb des Verdichters 2 und eines nicht näher dargestellten Generators oder einer Arbeitsmaschine auf sowie einen Ringraum 24 zum Überführen des Heißgases M von der Brennkammer 4
35 zur Turbine 6 auf. Im Verdichter 4 wird zugeführte Luft L verdichtet. Dazu sind die Turbine 6 und der Verdichter 2 auf einer gemeinsamen, auch als Turbinenläufer bezeichneten Turbinenwelle 8 angeordnet, mit der auch der Generator bzw. die

Arbeitsmaschine verbunden ist, und die um ihre Mittelachse drehbar gelagert ist. Die Turbine 6 weist eine Anzahl von mit der Turbinenwelle 8 verbundenen, rotierbaren Laufschaufeln 12 auf. Die Laufschaufeln 12 sind kranzförmig an der Turbinenwelle 8 angeordnet und bilden somit eine Anzahl von Laufschaufelreihen. Weiterhin umfasst die Turbine 6 eine Anzahl von feststehenden Leitschaufeln 14. Die Laufschaufeln 12 dienen zum Antrieb der Turbinenwelle 8 durch Impulsübertrag vom die Turbine 6 durchströmenden heißen Medium, dem Arbeitsmedium, beispielsweise des Heißgases M. Die Leitschaufeln 14 dienen hingegen zur Strömungsführung des Arbeitsmediums beispielsweise des Heißgases M. Jede Leitschaufel 14 weist eine auch als Schaufelfuß bezeichnete Plattform 18 auf, die zur Fixierung der jeweiligen Leitschaufel 14 am Innengehäuse der Turbine 6 als Wanelement angeordnet ist. Jede Laufschaufel 12 ist in analoger Weise über eine auch als Schaufelfuß 20 bezeichnete Plattform an der Turbinenwelle 8 befestigt. Zwischen beabstandet voneinander angeordneten Plattformen 18 der Leitschaufel 14 zwei benachbarter Leitschaufelreihen ist jeweils ein Führungsring 21 am Innengehäuse 16 der Turbine 6 angeordnet. Die zwischen benachbarten Leitschaufelreihen angeordneten Führungsringe 21 dienen dabei insbesondere als Abdeckelemente, die die Innenwand 16 oder andere Gehäuse vor einer thermischen Überbeanspruchung durch das die Turbine 6 durchströmende heiße Arbeitsmedium M schützt. Im Ausführungsbeispiel ist die Brennkammer 4 als so genannte Ringbrennkammer ausgestaltet, bei der eine Vielzahl von in Umfangsrichtung um die Turbinenwelle 8 herum angeordneten Brennern 10 in einem gemeinsamen Brennkammerraum münden. Dazu ist die Brennkammer 4 in ihrer Gesamtheit als ringförmige Struktur ausgestaltet, die um die Turbinenwelle 8 herum positioniert ist.

Durch die chemische Reaktion von Schwefelverbindungen (H_2S) im Brennstoff mit dem Grundwerkstoff der Brennerbauteile bilden sich Eisensulfid-Beläge das heißt Ablagerungen im Inneren des Brenners. Diese Beläge platzen ab und führen teilweise zu einer Verstopfung der Bohrungen, insbesondere der kleineren Bohrungen, durch die der Brennstoff in die Brennkammer einge-

düst wird. Dies hat eine ungleichmäßige Verbrennung zur Folge, wodurch sich die Emissionswerte der betroffenen Brenner stark verschlechtern. Die Verfügbarkeit der Maschine wird stark beeinträchtigt.

5

Fig. 2 zeigt einen Brenner 10 welcher düsenseitig an einen Druckbehälter 32 geschlossen ist. Der Brenner ist mit Flansch 34 an den Druckbehälter 32 befestigt, beispielsweise geschraubt. Die Abdichtung wird mit einem O-Ring (nicht gezeigt) vorgenommen, mit dem der Brenner auch in der Gasturbine 1 abgedichtet wird. Dies ist besonders vorteilhaft, da der O-Ring aufgrund seiner Form als doppeltes Dichtelement wirkt. Der Druckbehälter 32 umfasst im Wesentlichen zwei Anschlüsse: einen Anschlussstutzen 30, welcher für einen Pumpe geeignet ist, sowie eine Entlüftungsöffnung 36. Weiterhin kann der Brenner eine Vormischgasleitung 45 umfassen. Die Vorrichtung umfasst weiterhin einen drucklosen Sammelbehälter, der an die Vormischgasleitung 45 angeschlossen wird. Der drucklose Sammelbehälter kann dabei selbstverständlich auch an andere Leitungen geschlossen werden- je nach zu reinigendem Bauteil, jedoch wird im folgenden nur die Erfindung in Bezug auf einen Anschluss 38 an die Vormischgasleitung 45 beschrieben. Andere Anschlüsse, insbesondere Zu- und Abläufe 40 des Brenners 10 sind druckdicht zu verschließen.

25

Die Reinigung des Brenners 10 bzw. der Bauteile erfolgt nun mittels Spülen mit einer Flüssigkeit unter erhöhtem Druck. Dazu wird aus einem Vorratsbehälter für Spülflüssigkeit mittels einer Pumpe Spülflüssigkeit in den Druckbehälter 32 gepumpt bis dieser hinreichend genügend gefüllt ist. Beim Befüllen des Druckbehälters 32 sind der bzw. die Entlüftungsöffnungen 36 geöffnet. Ist der Druckbehälter 32 hinreichend genug gefüllt, wird mit Druck gespült. Dazu wird/werden die Entlüftungsöffnungen 36 geschlossen. Der benötigte Spüldruck wird von der Pumpe, welche mit dem Spülflüssigkeits-Vorratsbehälter verbunden ist, aufgebaut. Durch diesen Druck fließt die Flüssigkeit durch den Brenner in den Sammelbehälter, löst somit Ablagerungen, und reißt die gelösten Ablage-

35

5 rungspartikel mit. Im vorliegenden Beispiel wird die Flüssigkeit durch das Diagonalgitter gepumpt, anschließend weiter durch die Vormischgasleitung 45, wo es anschließend in den Sammelbehälter gelangt. Somit wird das Diagonalgitter von Ablagerungspartikel gelöst und dadurch gereinigt.

10 Eine Erhöhung der Reinigungswirkung lässt sich durch eine pulsierende Strömung erzielen. Dies wird beispielsweise über einen angeschlossenen elektrischen oder elektronischen Pulsgeber erzielt. Dies ist besonders vorteilhaft, da durch die pulsierende Betriebsweise auch Verunreinigungen in Todräumen der Strömung, beispielsweise bei Aus- oder Hinterschneidungen im Bauteil, erreicht und entfernt werden. Eine weitere Steigerung der Reinigungswirkung lässt sich durch eine Umkehr der
15 Strömung erreichen.

20 Nach dem Spülen wird die Flüssigkeit entfernt insbesondere durch Absaugen. Der Anschluss-Stutzen für die Pumpe wird nun verschlossen. Zum Trocknen des Bauteils, hier des Diagonalgitters, wird nun durch die Entlüftungsöffnung 36 Druckluft in den Druckbehälter 32 gegeben. Diese strömt im vorliegenden Ausführungsbeispiel durch das Diagonalgitter. Dadurch wird zum einen das Diagonalgitter getrocknet als auch verbliebene Verunreinigungen entfernt.

25 Als Spülflüssigkeit können beispielsweise organische Flüssigkeiten, insbesondere organische Säuren, beispielsweise Carbonsäuren Alkohole, Phenole, Enole Sulfonsäuren, Sulfonsäureester, Phosphosäureester, verwendet werden. Diese haben den
30 Vorteil, dass sie nach der Reinigung wieder verwendet werden können.

35 Eine weitere Möglichkeit ist eine Spülflüssigkeit mit Spülpartikel, welche eine abrasive Wirkung aufweisen. Diese haben den Vorteil, dass somit Beläge von der Wand mechanisch entfernt werden können. Wird eine Spülflüssigkeit mit Spülpartikel verwendet, so ist es von Vorteil, vor dem Trocknen das zu reinigende Bauteil im Brenner mit einer Spülflüssigkeit ohne

Spülpartikel auszuspülen, um eventuelle Rückstände und Verunreinigungen zu entfernen.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren und die Vorrichtung kann
5 nun auf die Zerlegung des Brenners in einzelne Baugruppen
verzichtet werden. Weiterhin sind neue Bauteilkomponenten
oder eine Reinigung von Hand nicht mehr notwendig. Beides
nämlich hätte enorme Kosten sowohl durch die Komponenten an
sich als auch durch die langen Stillstandszeiten zur Folge.
10 Vorteilhaft ist weiterhin, dass durch das schnelle und einfache
Durchführen des Verfahrens mittels der Vorrichtung eine
häufigere Beseitigung der Ablagerungen möglich ist, wodurch
nun die Emissionsgrenzwerte wesentlich leichter eingehalten
werden können. Weiterhin günstig ist die effiziente Reinigung
15 von Bauteilabschnitten, welche nicht einfach bzw. überhaupt
nicht manuell gereinigt werden können (Hinterschneidungen,
Hohlräume). Das hier vorgestellte Verfahren sowie die Vor-
richtung kann jedoch nicht nur auf Brenner mit Vormischgaska-
nälen sondern auf jeden beliebigen Brennertyp auch beispiels-
20 weise Brenner für Industriegasturbinen verwendet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen von Bauteilen eines Brenners,
dadurch gekennzeichnet, dass
5 - der Brenner (10) düsenseitig an einen Druckbehälter (32)
angeschlossen wird,
- Flüssigkeit in den Druckbehälter (32) eingebracht wird,
- mittels einer Pumpvorrichtung Druck im Druckbehälter
(32) aufgebaut wird,
10 - durch den Druck die Flüssigkeit durch das zu reinigende
Bauteil des Brenners strömt, wobei durch die Strömung
Ablagerungen abgelöst werden und somit die Brennerkompo-
nente gereinigt wird.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der
Brenner eine Entlüftungsöffnung (36) aufweist, welche beim
befüllen des Druckbehälters (32) mit Spülflüssigkeit ge-
öffnet und beim Spülvorgang geschlossen wird.
20
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die
Strömung eine pulsierende Strömung ist.
- 25 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass eine
Erhöhung der Reinigungswirkung durch Umkehren der vorhan-
denen Strömung erzielt wird.
- 30 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass nach
dem Reinigen die Spülflüssigkeit abgesaugt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5,
35 dadurch gekennzeichnet, dass das
Trocknen der Bauteile mittels Druckluft vorgenommen wird,
indem Druckluft in den Drucktank gegeben wird, der durch
die Bauteile strömt.

7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass mittels der Durchströmung verbliebene Ablagerungen entfernt
5 werden.
8. Vorrichtung zum Reinigen von Bauteilen eines Brenners
(10),
dadurch gekennzeichnet, dass der
10 Brenner (10) zumindest teilweise düsenseitig an einen
Druckbehälter (32) geschlossen ist, wobei der Druckbehälter (32) beim Reinigen zumindest teilweise eine Spülflüssigkeit umfasst.
- 15 9. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass der
Druckbehälter (32) einen Anschluss, insbesondere einen Anschlussstutzen für eine Pumpe (30), aufweist.
- 20 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8-9,
dadurch gekennzeichnet, dass der
Druckbehälter (32) eine Entlüftungsöffnung (36) aufweist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8-10,
25 dadurch gekennzeichnet, dass eine
Vormischgasleitung (45) umfasst ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass die
30 Vormischgasleitung (45) stromab eine Verbindung (38) mit
einen Sammelbehälter aufweist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8-12,
dadurch gekennzeichnet, dass der
35 Druckbehälter (32) eine Befestigung am Brennerflansch (34)
aufweist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8-13,
dadurch gekennzeichnet, dass die Absicherung des Druckbehälters (32) in Bezug auf den Brenner (10) ein ringförmiges Dichtungselement insbesondere einen O-Ring umfasst.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8-14,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Pulsgeber vorhanden ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8-15,
dadurch gekennzeichnet, dass die Spülflüssigkeit eine organische Flüssigkeit, insbesondere Säure ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8-16,
dadurch gekennzeichnet, dass die Spülflüssigkeit Spülpartikel aufweist, welche eine abrasive Wirkung aufweisen.

FIG 1

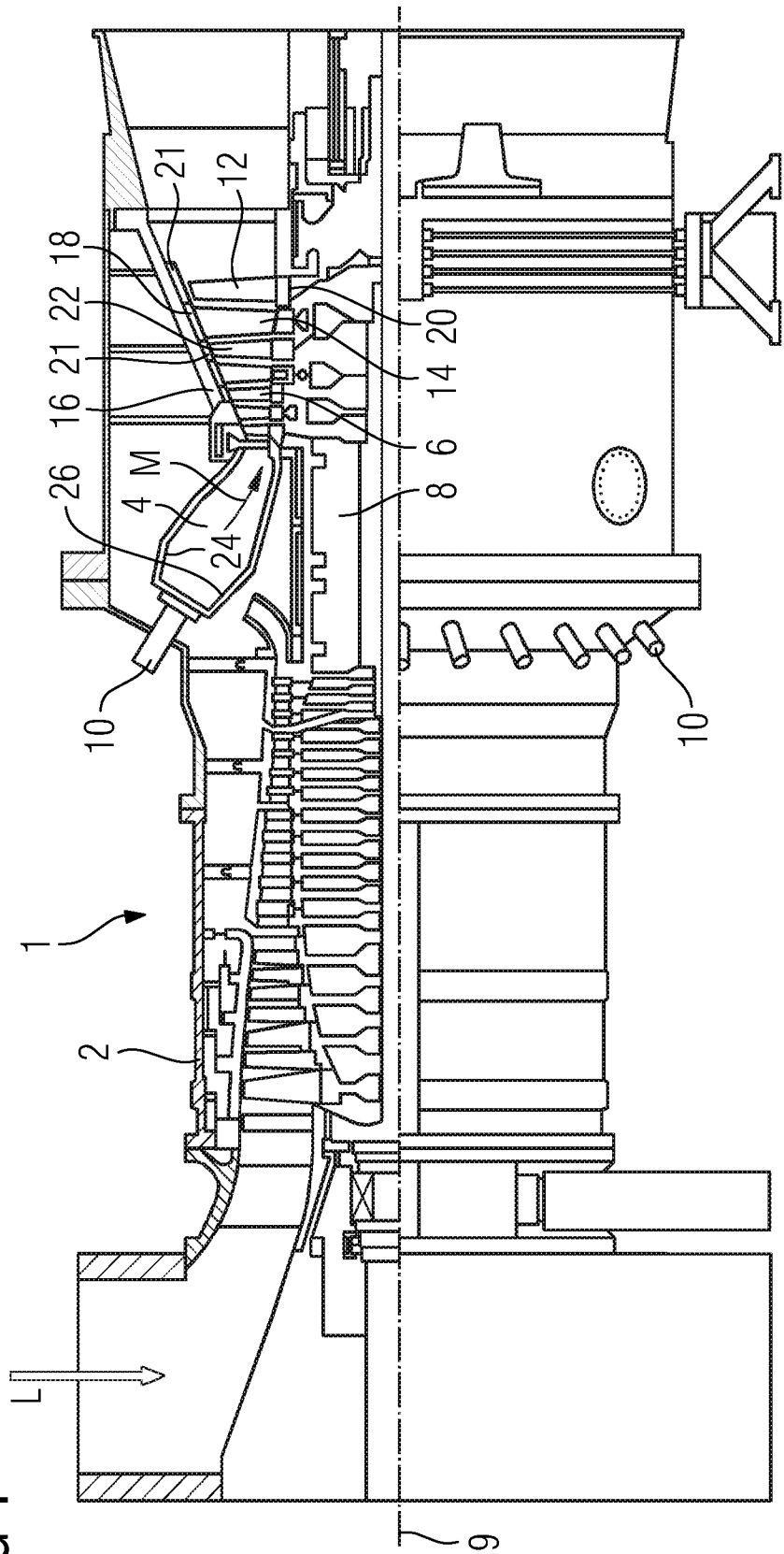


FIG 2

