

(19)



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 2 110 517 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
21.10.2009 Patentblatt 2009/43

(51) Int Cl.:  
*F01D 25/00* (2006.01)      *F23R 7/00* (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 08007388.5

(22) Anmeldetag: 15.04.2008

(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 MT NL NO PL PT  
RO SE SI SK TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA MK RS

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
80333 München (DE)

(72) Erfinder:

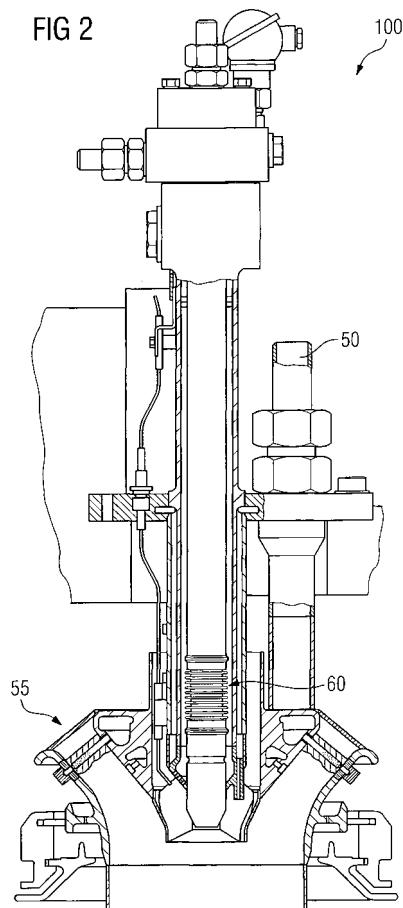
- Buse, Christoph  
45149 Essen (DE)

- Böttcher, Andreas Dr.  
40882 Ratingen (DE)
- Diebels, Andreas  
46242 Bottrop (DE)
- Hartanto, Vincentius  
13581 Berlin (DE)
- Jordan, Karsten  
45219 Essen (DE)
- Krieger, Tobias  
46147 Oberhausen (DE)
- Liedtke, Ralf  
46047 Oberhausen (DE)
- Zimmermann, Adam  
45476 Mülheim a.d. Ruhr (DE)

(54) **Verfahren zur Beseitigung von Ablagerungen an Hochtemperatur-Bauteilen sowie einer Vorrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beseitigung von Ablagerungen bei Hochtemperatur-Bauteilen insbesondere Bauteilen eines Kraftwerks bei dem eine rasche Temperaturabsenkung des Hochtemperatur-Bauteils vorgenommen wird, wodurch ein Abplatzen der Ablagerungen bewirkt wird. Weiterhin betrifft die Erfindung noch eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

FIG 2



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beseitigung von Ablagerungen bei Hochtemperatur-Bauteilen, insbesondere Bauteilen eines Kraftwerks. Weiterhin betrifft die Erfindung noch eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

**[0002]** 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 Düsenystemen 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.

**[0003]** 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 bilden sich nämlich Eisensulfidbeläge im Inneren des Brenners. 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 schädlich, da dadurch die Gesamtleistung und die Emissionsgrenzwerte der Gasturbine negativ beeinträchtigt werden. Die Verfügbarkeit der Gasturbine ist infolgedessen stark beeinträchtigt.

**[0004]** 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.

**[0005]** Eine mobile Spülleinheit ist in der EP 1 574 675 A2 beschrieben. Diese umfasst flexible Schläuche, die an gegenüberliegenden Enden eines Werkstückes zu befestigen sind. Druckluft und ein Reinigungsfluid können dann durch die flexiblen Schläuche und das dazwischen angeordnete Werkstück gepumpt werden.

**[0006]** 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.

**[0007]** 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. Ansonsten dient die Drallerzeugung ausschließlich Reinigungszwecken.

**[0008]** Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Verfahren zum Reinigen von Hochtemperatur-Bauteilen insbesondere Brenner zur Verfügung zu stellen, welches eine Reinigung ohne Demontage des Bauteils ermöglicht. Eine weitere Aufgabe ist die Angabe einer Vorrichtung zur Durchführen des Verfahrens.

**[0009]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß, durch die Angabe eines Verfahrens zur Beseitigung von Ablagerungen bei Hochtemperatur-Bauteilen insbesondere Bauteilen eines Kraftwerks gelöst, wobei eine rasche Temperaturabsenkung des Hochtemperatur-Bauteils vorgenommen wird, wodurch ein Abplatzen der Ablagerungen bewirkt wird.

**[0010]** Der Erfindung liegt die Kenntnis zugrunde, dass die Ablagerungen bzw. die Beläge und die Wand bzw. die Wände des Hochtemperatur-Bauteils bei Abkühlung unterschiedlichen Ausdehnungen (Schrumpfmaß) unterliegen. Durch eine rasche, schlagartige Temperaturabsenkung ziehen sich die Ablagerungen schneller zusammen als die anliegende bzw. dahinterliegende Wand des Hochtemperatur-Bauteils. Dies wird dadurch bewirkt, dass ein relativ träge Wärmeübergang zwischen den Ablagerungen und der Wand des Hochtemperatur-Bauteils vorliegt. Die Erfindung hat erkannt, dass durch diese Relativbewegung die Ablagerungen von der Wand abplatzen. Mit Hilfe dieses Verfahrens lassen sich nun auch schwer zugängliche Stellen (Bohrungen, Hinterschneidungen) die sich im Hochtemperatur-Bauteil bzw. in den Wänden des Hochtemperatur-Bauteils befinden, leicht und effizient reinigen. Ein Einbau von Bauteilen, zum Beispiel 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 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 Teilen des Bauteils führen können, verzichtet werden.

**[0011]** Vorteilhafterweise erfolgt die rasche Temperaturabsenkung durch zumindest teilweises Zuführen von flüssigem Stickstoff zu dem Hochtemperatur-Bauteil. Dies ist besonders Vorteilhaft, da die Abkühlzeit der Ablagerung mit Hilfe des flüssigen Stickstoffs besonders niedrig ist, und Stickstoff inerte Eigenschaften aufweist. Zudem ist flüssiger Stickstoff ein kostengünstiges Kältemedium.

**[0012]** In besonderer Ausgestaltung durchströmt der flüssige Stickstoff das Hochtemperatur-Bauteil. Dadurch kann besonders gut sichergestellt werden, dass der Stickstoff nunmehr auch unzugängliche Hinterschneidungen bzw. schwer zugängliche Bohrungen oder Düsen erreicht und somit eine Reinigung dieser Bereiche sichergestellt wird.

**[0013]** In bevorzugter Ausgestaltung werden die abgeplatzten Ablagerungen zumindest teilweise aus dem Hochtemperatur-Bauteil herausgespült. Dadurch wird ein besonders einfaches Entledigen der Ablagerungen aus dem Bauteil bewerkstelligt.

**[0014]** Bevorzugt wird als Hochtemperatur-Bauteil ein Brenner verwendet. Dieser umfasst in bevorzugter Ausgestaltung der Brenner einen Vormischbrenner mit einem Zulauf umfasst. Vorteilhafterweise erfolgt die Zuführung des flüssigen Stickstoffs durch den Zulauf des Vormischbrenners. Durch diese Art der Zuführung ist keine separaten Bohrung oder eine separaten Zuführkanal notwendig. Weiterhin kann dieser Zulauf besonders einfach erreicht werden.

**[0015]** Bevorzugt wird das Hochtemperatur-Bauteil in einer Gasturbine verwendet. Auch in Industriegasturbinen und deren Komponenten ist das Verfahren anwendbar. Dabei werden Schaufeln mit mindestens einer Bohrung in der Gasturbine vorteilhafter in dem Vormischbrenner verwendet. Dabei erfolgt die Zuführung des flüssigen Stickstoffs über den Zulauf des Vormischbrenners und tritt an der mindestens einer der Bohrungen an den Schaufeln heraus.

**[0016]** Die Aufgabe wird bezogen auf die Vorrichtung durch die Angabe einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem Hochtemperatur-Bauteil, einem Eingang für ein Kühlmittel und einem Auslass für das Kühlmittel gelöst. Die Vorteile des Verfahrens können auch auf die Vorrichtung übertragen werden.

**[0017]** Bevorzugt ist ein Vorratsbehälter für das Kühlmittel mit einer Verbindungsleitung vorgesehen. Dabei sollte sowohl der Vorratsbehälter als auch die Verbindungsleitung für das Kühlmittel, insbesondere also flüssigen Stickstoff, ausgelegt sein. Dies kann beispielsweise ein Dewar-Gefäß oder ein Druckgasbehälter welcher für verdichteten, flüssigen Stickstoff ausgelegt ist, sein.

**[0018]** In besonderer Ausgestaltung weist die Verbindungsleitung ein Ventil und eine Pumpe auf. Diese können zum kontrollierten Einfluss des Kühlmittels dienen.

**[0019]** Im Folgenden wird die Erfindung beispielhaft

anhand einer Zeichnung näher erläutert.

**[0020]** Darin zeigt in vereinfachter und nicht maßstäblicher Darstellung:

5 FIG 1 eine schematische Darstellung einer Gasturbine,

FIG 2 einen vergrößerten Ausschnitt einen Brenners mit dem Zulauf des Stickstoffs.

10

**[0021]** Gleiche Teile sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

**[0022]** Die Gasturbine 1 gemäß FIG 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 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.

**[0023]** Das in der Brennkammer 4 beispielsweise entstehende Heißgas M strömt in Strömungsrichtung 38 von der Brennkammer 4 durch einen Ringraum 24 zu der Turbine 6. In dem Ringraum 24 bildet sich ein im Wesentlichen homogen durchmischter Strom des Arbeitsmediums beispielsweise eines Heißgases M aus. Dabei weist die Brennkammer 4 einen Brennkammer-Austrittsabschnitt 37 auf.

**[0024]** Der flüssige Stickstoff kann somit über bereits vorhandene Zuläufe zu der Brennkammer zugeführt werden. Es ist auch vorstellbar, dass der flüssige Stickstoff mit einem geeigneten anderen Stoff gemischt wird und dieses Gemisch dann durch in das Bauteil geströmt wird.

**[0025]** Durch die chemische Reaktion von Schwefelverbindungen (H<sub>2</sub>S) 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 eingedüst wird. Dies hat eine ungleichmäßige Verbrennung zur Folge, wodurch sich die Emissionswerte der

betroffenen Brenner stark verschlechtern. Die Verfügbarkeit der Maschine wird stark beeinträchtigt.

**[0026]** FIG 2 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt eines Brenners 100 mit dem Zulauf des Stickstoffs. Über den Zulauf 50 des Vormischbrenners 55 wird flüssiger Stickstoff oder ein geeignetes Gemisch aus flüssigem Stickstoff eingefüllt. Der flüssige Stickstoff durchströmt so die gesamte Heizpassage und tritt an den Bohrungen der Schaufeln, welche in dem Vormischbrenner 55 angeordnet sind (so genannte Diagonalgitterschaufeln) wieder aus. Durch die rasche, schlagartige Temperaturabsenkung ziehen sich die Beläge bzw. Ablagerungen schneller zusammen als die anliegende Brennerwand. Dies erfolgt aufgrund des relativ trügen Wärmeübergangs zwischen den Belägen und der Brennerwand. Durch die Relativbewegung platzen die Beläge so von der Brennerwand ab und können anschließend herausgespült werden.

**[0027]** Durch das erfindungsgemäße Verfahren und die Vorrichtung kann auf ätzende bzw. beißende Reinigungsmittel verzichtet werden. Dadurch nämlich vergrößern sich die Düsenöffnungen und es ergibt sich eine Veränderung des Gesamtdurchsatzes des verwendeten Gemisches beispielsweise das Luft/Brenngas und oder Heizöl Gemisches im Brenner. Durch den Säureangriff können auch Ausätzungen von glatten Konturen z.B. bei den Düsenöffnungen entstehen, die wiederum eine Veränderung der Strömung zur Folge hat. Ein weiterer wesentlicher Vorteil ist der Verzicht auf neue Bauteilkomponenten oder eine Reinigung von Hand. Beides nämlich hätte enorme Kosten sowohl durch die Komponenten an sich als auch durch die langen Stillstandszeiten zur Folge. Vorteilhaft ist auch, 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. Die hier vorgestellte Erfindung kann des Weiteren in Industriegasturbinen, Kraftwerksturbinen oder auch Flugzeugturbinen eingesetzt werden. Dabei kann es sich um eine Ringbrennkammer, can-annular Brennkammer oder can-Brennkammer handeln. Auch andere Brennkammern mit unterschiedlichen Brennern sind vorstellbar.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Beseitigung von Ablagerungen bei Hochtemperatur-Bauteilen, insbesondere Bauteilen eines Kraftwerks, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine rasche Temperaturabsenkung des Hochtemperatur-Bauteils vorgenommen wird, wodurch ein Abplatzen der Ablagerungen bewirkt wird.
2. Verfahren zur Beseitigung von Ablagerungen nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** die rasche Temperaturabsenkung durch zumindest teilweises Zuführen von flüssigem Stickstoff zu dem

Hochtemperatur-Bauteil erfolgt.

3. Verfahren zur Beseitigung von Ablagerungen nach Anspruch 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** der flüssige Stickstoff das Hochtemperatur-Bauteil durchströmt.
4. Verfahren zur Beseitigung von Ablagerungen nach einer der Ansprüche 1-3 **dadurch gekennzeichnet, dass** die abgeplatzten Ablagerungen zumindest teilweise aus dem Hochtemperatur-Bauteil herausgespült werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-4, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Hochtemperatur-Bauteil ein Brenner (100) verwendet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Brenner (100) einen Vormischbrenner (55) mit einem Zulauf (50) umfasst.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführung des flüssigen Stickstoffs durch den Zulauf (50) des Vormischbrenners (55) erfolgt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-7 wobei das Hochtemperatur-Bauteil in einer Gasturbine verwendet wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8 **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Gasturbine Schaufeln mit mindestens einer Bohrung verwendet werden.
10. Verfahren nach Anspruch 9 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaufeln mit mindestens einer Bohrung im Vormischbrenner (55) verwendet werden.
11. Verfahren nach Anspruch 10 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführung des flüssigen Stickstoffs über den Zulauf (50) des Vormischbrenners (55) erfolgt und an der mindestens einen Bohrungen der Schaufeln heraustritt.
12. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem Hochtemperatur-Bauteil, einem Einlass für ein Kühlmittel und einem Auslass für das Kühlmittel.
13. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 12 **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Vorratsbehälter für das Kühlmittel mit einer Verbindungsleitung vorgesehen ist.
14. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 13 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsleitung ein Ventil und eine Pumpe aufweist.

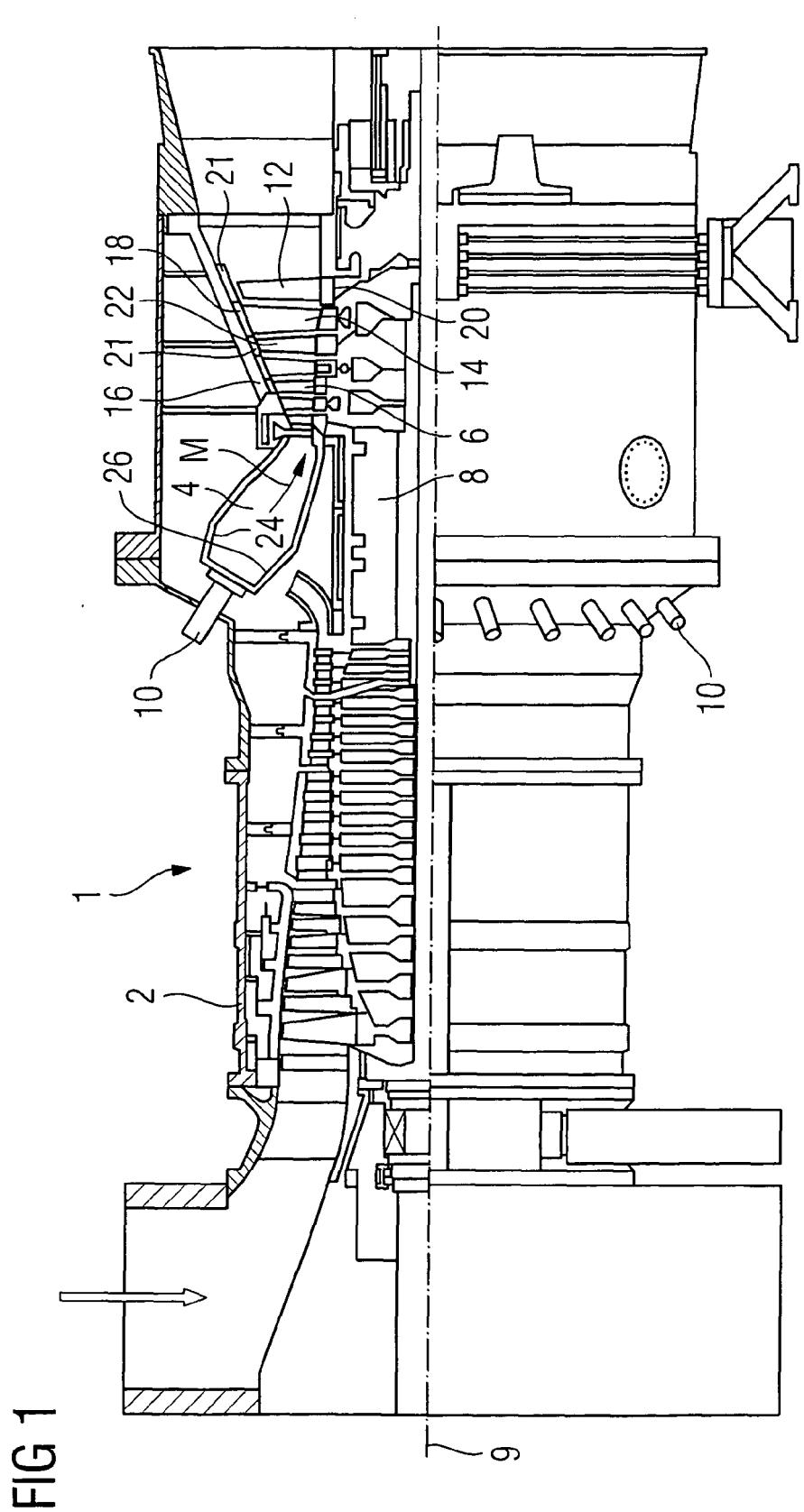
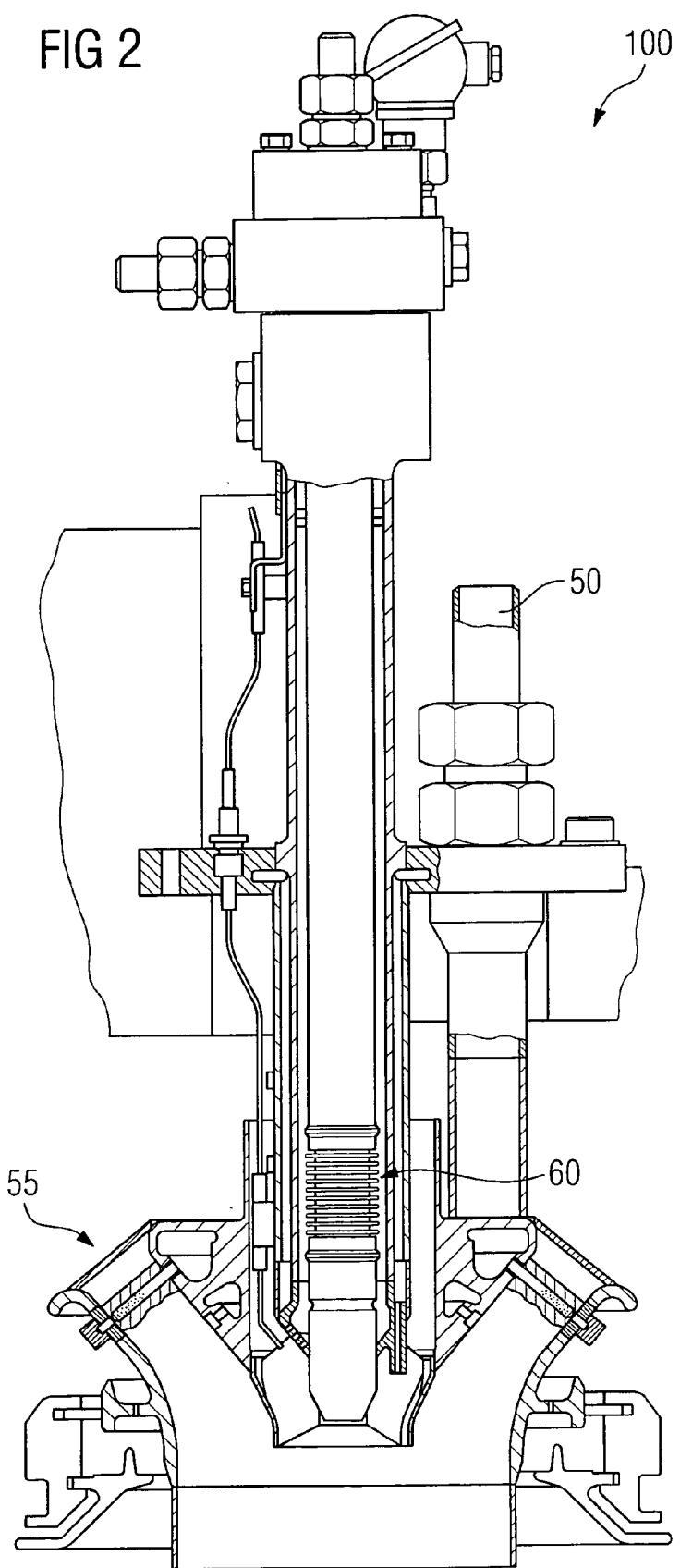


FIG 2





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 08 00 7388

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 464 479 A (KENTON DONALD J [US] ET AL) 7. November 1995 (1995-11-07)	1-4,8,9, 12-14	INV. F01D25/00
Y	* Spalte 2, Zeile 64 - Zeile 67 *  * Spalte 3, Zeile 21 - Zeile 36 * * Spalte 3, Zeile 57 - Spalte 4, Zeile 9 * * Spalte 8, Zeile 35 - Zeile 40 * * Abbildungen * * Zusammenfassung *	5-7,10, 11	F23R7/00
Y	----- DE 101 23 708 A1 (ALSTOM SWITZERLAND LTD [CH]) 21. November 2002 (2002-11-21) * Absätze [0002] - [0004], [0010] - [0012] * * Abbildung 1 *	5-7,10, 11	
X	----- WO 2007/033648 A (MTU AERO ENGINES GMBH [DE]; THIEMANN KARL-GEORG [DE]) 29. März 2007 (2007-03-29)	1,4,8,9, 12	
Y	* Seite 3, letzter Absatz - Seite 4, Absatz 1 * * Zusammenfassung *	5-7,10, 11	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
X	----- EP 1 445 040 A (SIEMENS AG [DE]) 11. August 2004 (2004-08-11) * Absätze [0011], [0013], [0015], [0016], [0025] * * Abbildungen * * Zusammenfassung *	1,4,8	F01D F23R F23C F02F F23J F02B B08B
X	----- US 2002/100492 A1 (RISBECK JAMES D [US] ET AL) 1. August 2002 (2002-08-01)	1-4,8,9, 12	
Y	* Absätze [0004] - [0009], [0011], [0026], [0027] * * Zusammenfassung *	5-7,10, 11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
6	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 27. Oktober 2008	Prüfer Mielimonka, Ingo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		<p>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</p> <p>.....</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>	
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			

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

EP 08 00 7388

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.

27-10-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5464479	A	07-11-1995	KEINE	
DE 10123708	A1	21-11-2002	KEINE	
WO 2007033648	A	29-03-2007	DE 102005045839 A1 EP 1926564 A1	12-04-2007 04-06-2008
EP 1445040	A	11-08-2004	KEINE	
US 2002100492	A1	01-08-2002	KEINE	

**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 1574675 A2 [0005]
- US 4995915 A [0006]
- DE 102005009724 B3 [0007]
- DE 102005009724 [0007]