



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.10.2007 Patentblatt 2007/40

(51) Int Cl.:
F23N 1/00 (2006.01) **F23N 5/08 (2006.01)**
F23N 5/16 (2006.01) **F23R 3/28 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **07101481.5**

(22) Anmeldetag: **31.01.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **30.03.2006 DE 102006015230**

(71) Anmelder: **Alstom Technology Ltd**
5400 Baden (CH)

(72) Erfinder:
• **Ni, Alexander, Dr.**
5400 Baden (CH)
• **Bellucci, Valter**
5442 Fislisbach (CH)
• **Flohr, Peter, Dr.**
5300 Turgi (CH)
• **Schuermans, Bruno, Dr.**
4057 Basel (CH)
• **Toqan, Majed, Dr.**
Abu Dhabi (AE)
• **Haffner, Ken-Yves**
5400 Baden (CH)

(54) **Brennkammer**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Brennkammer (1), insbesondere einer Gasturbine, welche zumindest zwei Brenner (A, H) aufweist, die über steuerbare Brennstoffventile (2' und 2) mit einer Brennstoffversorgung (3) verbunden sind. Jedem Brenner (A bis H) ist wenigstens eine optische Messvorrichtung (4) zur Erfassung einer chemilumineszenten Strahlung zugeordnet und der Brennkammer (1) ist ein Drucksensor (7) zur Erfassung eines Brennkammerdrucks zugeordnet. Die optische Messvorrichtung (4) und der Drucksensor (7) sind mit einer Rechner- und Steuerungseinrichtung verbunden, welche aus den eingehenden Messwerten einen Korrelationswert berechnet. Ein hoher Korrelationswert bedeutet dabei, dass der zugehörige Brenner pulsationsgefährdet ist. Erfindungsgemäß ist die Rechner- und Steuerungseinrichtung (6) weiter derart ausgebildet, dass diese den Brenner oder eine Brennergruppe mit der höchsten Korrelation ermittelt und das/die zugehörigen Brennstoffventile derart steuert, dass dem jeweiligen Brenner oder der jeweiligen Brennergruppe mehr Brennstoff zugeführt wird und dadurch dessen/deren Pulsationsneigung reduziert wird.

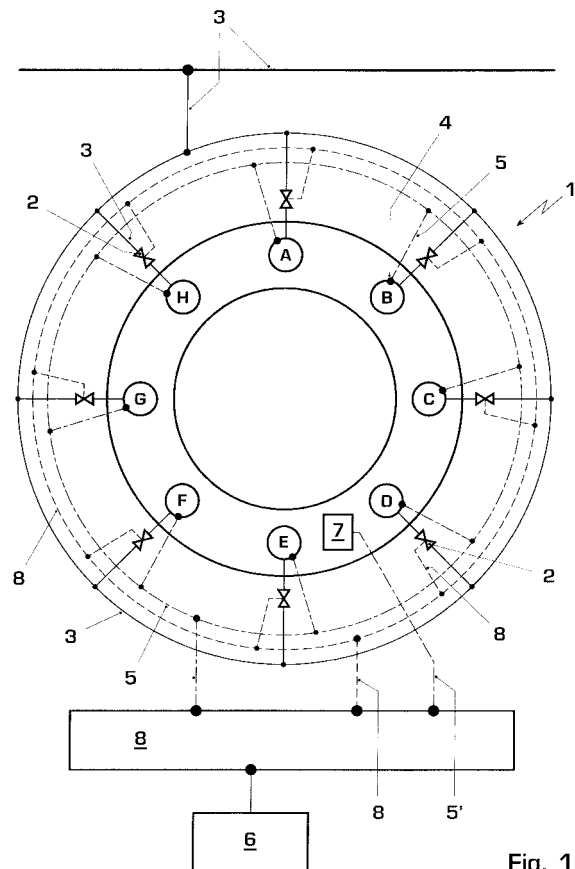


Fig. 1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Brennkammer, insbesondere eine solche einer Gasturbine, mit zumindest zwei Brennern, welche über steuerbare Brennstoffventile mit einer Brennstoffversorgung verbunden sind.

Stand der Technik

[0002] Gasturbinen werden beispielsweise zur Stromerzeugung in Kraftwerken eingesetzt, wo sie Generatoren antreiben. Derartige Turbinen haben üblicherweise eine Leistung von mehr als 50 MW und sind insbesondere für den stationären Dauerbetrieb ausgelegt. Um die Gasturbine wirtschaftlich und mit geringen Schadstoffemissionen, insbesondere NO_x , betreiben zu können, sollte diese einerseits mager, das heißt mit möglichst wenig Brennstoff, betrieben werden und andererseits ein Erlöschen des Brenners vermieden werden, da ein Wiederaufstart der Gasturbine aufwendig und teuer ist.

[0003] Hierdurch kann sich jedoch ein Zielkonflikt ergeben, da es insbesondere bei einem mageren Betrieb der Gasturbine zu einem Pulsieren der Flamme in der Brennkammer kommen kann, was im ungünstigsten Falle zum Erlöschen derselben führt. Das Pulsieren der Flamme hängt dabei von verschiedenen Parametern, wie beispielsweise einem Luft- und einem dazugehörigen Brennstoffvolumenstrom sowie einer Brennkammertemperatur ab. Grundsätzlich wird für die Brenner bzw. die Brennkammer ein Flammensystem gewünscht, welches als stabil bezeichnet werden kann und wobei sich in Brenneraustrittsnähe eine quasistationäre pulsationsfreie Zündzone ausbildet, die auch bei geringen Schwankungen der Eintrittsströme, abgesehen von turbulenzbedingten stochastischen Positionsschwankungen, ortsfest brennt.

[0004] Um ein Pulsieren der Flamme in der Brennkammer und damit eventuell ein Erlöschen der Flamme verhindern zu können, ist es wichtig, pulsationsgefährdete Brenner möglichst frühzeitig zu erkennen und entsprechende Gegenmaßnahmen zu ergreifen, da, wie oben erwähnt, ein Wiederaufstart der Gasturbine aufgrund eines Erlöschens der Flamme sehr aufwendig und teuer ist und dadurch die Wirtschaftlichkeit der Gasturbine negativ beeinflusst. Darüber hinaus vermindern pulsierende Brenner auch den Wirkungsgrad der Gasturbine, so dass auch im Hinblick auf eine Leistungsausbeute darauf geachtet werden sollte, dass sich eine quasistationäre, pulsationsfreie Zündzone im Bereich der Brenneraustrittsnähe ausbildet.

Darstellung der Erfindung

[0005] Hier setzt die Erfindung an. Die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, beschäftigt sich mit dem Problem, bei einer Brennkammer einer Gas-

turbine der eingangs erwähnten Art pulsationsgefährdete Brenner möglichst frühzeitig zu erkennen und gegebenenfalls geeignete Gegenmaßnahmen zu ergreifen, so dass ein pulsationsfreier Betrieb der Brennkammer gewährleistet werden kann.

[0006] Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, bei einer Brennkammer, insbesondere bei einer Brennkammer einer Gasturbine, mit mehreren Brennern, geeignete Messvorrichtungen vorzusehen, welche brennerspezifische Daten ermitteln, woraus eine Rechner- und Steuerungseinrichtung Korrelationswerte berechnen kann, die eine Einteilung der Brenner in pulsationsgefährdete und nicht pulsationsgefährdete Brenner erlaubt. Stuft die Rechner- und Steuerungseinrichtung einen Brenner aufgrund der in der Brennkammer gemessenen Werte als pulsationsgefährdet ein, so wird diesem Brenner mehr Brennstoff zugeführt und dadurch dessen Pulsationsgefahr reduziert. Die Erfassung der Daten der Brennkammer zur Beurteilung, ob es sich um einen kritischen, das heißt pulsationsgefährdeten, Brenner handelt, erfolgt einerseits über eine jedem Brenner zugeordnete optische Messvorrichtung, welche zur Erfassung von chemilumineszenter Strahlung ausgebildet ist und andererseits über eine weitere Messvorrichtung in Form eines Drucksensors zur Erfassung eines Brennkammerdruckes. Die Brenner selbst sind über steuerbare Brennstoffventile mit einer Brennstoffversorgung verbunden. Um die von den optischen Messeinrichtungen und von dem Drucksensor eingehenden Daten zu verarbeiten, ist die Rechner- und Steuerungseinrichtung mit diesen eingangsseitig verbunden. Ausgangsseitig ist die Rechner- und Steuerungseinrichtung mit den steuerbaren Brennstoffventilen verbunden, wodurch eine Steuerung zumindest der pulsationsgefährdeten Brenner über eine geänderte Brennstoffzufuhr ermöglicht wird. Die Rechner- und Steuerungseinrichtung ist weiter derart ausgebildet, dass sie aus den chemilumineszenten Strahlungswerten und den Drücken eine Korrelation berechnet und den Brenner bzw. eine Brenngruppe mit der höchsten Korrelation ermittelt. Das bzw. die zugehörigen Brennstoffventile der derart ermittelten Brenner werden daraufhin von der Rechner- und Steuerungseinrichtung geöffnet und dadurch die Pulsationsneigung der Brenner reduziert. Durch die erfindungsgemäße Brennkammer ist es somit möglich, pulsationsgefährdete, also kritische Brenner, frühzeitig zu erkennen und geeignete Gegenmaßnahmen zu ergreifen.

[0008] Dies erlaubt einen insgesamt mageren Betrieb der Brennkammer und damit niedrige Emissionswerte, wobei gleichzeitig ein Erlöschen der Flamme in der Brennkammer wirkungsvoll ausgeschlossen werden kann. Dies erhöht zum einen den Wirkungsgrad und zum anderen die Wirtschaftlichkeit der mit der erfindungsgemäßen Brennkammer ausgestatteten Gasturbine.

[0009] Zweckmäßig sind die optischen Messvorrichtungen und/oder der Drucksensor und/oder die Brennstoffventile über einen BUS, wie einen CAN-BUS, mit der Rechner- und Steuerungseinrichtung kommunizierend verbunden. Derartige CAN-BUS-Systeme erlauben einen umfangreichen Datenaustausch und eine entsprechende Kommunikation zwischen den unterschiedlichen, angeschlossenen und miteinander vernetzten Komponenten. Insbesondere werden mit derartigen CAN-BUS-Systemen weitreichende Vernetzungsmöglichkeiten geschaffen, so dass auch denkbar ist, dass weitere Geräte zur Messung, Erfassung oder Verarbeitung von Daten sowie zur Steuerung bestimmter Parameter ausgebildete Vorrichtungen angeschlossen werden können.

[0010] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung weisen die optischen Messvorrichtungen jeweils eine optische Faser auf. Dies bietet den Vorteil, dass die optische Messvorrichtung nicht direkt in der Brennkammer angeordnet werden muss, sondern lediglich über eine derartige optische Faser mit der Brennkammer verbunden sein muss. Darüber hinaus ist der Platzbedarf einer derartigen optischen Faser in der Brennkammer minimal, wodurch dies auch an Stellen mit geringem Platzangebot eingebaut werden kann. Darüber hinaus ist eine Sensorik der optischen Messvorrichtung nicht direkt den hohen in der Brennkammer herrschenden Temperaturen ausgesetzt, was sich positiv auf die Lebensdauer der optischen Messvorrichtungen auswirkt.

[0011] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus der Zeichnung und aus der dazugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0012] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0013] Die einzige Fig. 1 zeigt eine stark schematisierte Darstellung einer erfindungsgemäßen Brennkammer mit zugehöriger Rechner- und Steuerungseinrichtung.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0014] Entsprechend Fig. 1 weist eine stark schematisierte Brennkammer 1, beispielsweise eine solche einer Gasturbine, mehrere Brenner A bis H auf, welche über steuerbare Brennstoffventile 2 mit einer Brennstoffversorgung 3, beispielsweise einer Brennstoffleitung, verbunden sind. Dabei ist die Anzahl der Brenner A bis H, hier acht, rein exemplarisch zu verstehen, so dass auch eine Brennkammer 1 mit mehr als acht bzw. weniger als acht, mindestens jedoch zwei Brennern von der Erfindung mit umschlossen sein soll.

[0015] Die Brenner A bis H sind in dem dargestellten Ausführungsbeispiel ringförmig angeordnet und weisen

jeweils wenigstens eine optische Messvorrichtung 4 zur Erfassung von chemilumineszenter Strahlung, insbesondere zur Erfassung einer OH-Chemilumineszenz, auf. Die optischen Messvorrichtungen 4 sind über entsprechende Signalleitungen 5, insbesondere über einen CAN-BUS 8, mit einer Rechner- und Steuerungseinrichtung 6 verbunden. Darüber hinaus können auch die Brennstoffventile 2 über entsprechende Steuerleitungen 5 über den CAN-BUS 8 mit der Rechner- und Steuerungseinrichtung 6 verbunden sein. Die optischen Messvorrichtungen 4 erfassen in der Brennkammer 1 aufgrund von chemischen Reaktionen erzeugtes Licht und weisen gemäß einer bevorzugten Ausführungsform eine optische Faser auf. Der optischen Faser fällt dabei die Aufgabe der Lichtleitung zwischen dem Brenner und der eigentlichen optischen Messvorrichtung zu. Eine derartige optische Faser kann beispielsweise eine Glasfaser sein, welche Lichtsignale vom Brenner zur optischen Messvorrichtung 4 leitet. Dies bietet die Vorteile, dass die optische Messvorrichtung 4 selbst nicht direkt am Brenner angeordnet werden muss und dadurch lediglich einer deutlich reduzierten Temperaturbelastung ausgesetzt ist, und ein benötigter Platzbedarf der optischen Faser deutlich geringer ist als der optischen Messvorrichtung 4, so dass diese auch bei geringem Platzangebot an nahezu jeder beliebigen Stelle in der Umgebung des Brenners angeordnet werden kann.

Des Weiteren ist ein Drucksensor 7 zur Erfassung eines Druckes in der Brennkammer 1 angeordnet und ebenfalls über eine entsprechende Signalleitung 5' mit einer Eingangsseite der Rechner- und Steuerungseinrichtung 6 verbunden.

Optional können die Drucksensoren auch über den CAN-BUS 8 mit der Rechner- und Steuerungseinrichtung 6 verbunden sein. Erfindungsgemäß ist die Rechner- und Steuerungseinrichtung 6 nun derart ausgebildet, dass sie aus dem von den optischen Messvorrichtungen 4 und dem Drucksensor 7 eingehenden Messwerten eine Korrelation zwischen der chemilumineszenten Strahlung eines jeden Brenners A bis H und des Drucks in der Brennkammer 1 berechnet. Ausgangsseitig ist die Rechner- und Steuerungseinrichtung 6 mit den jedem Brenner A bis H zugehörigen Brennstoffventilen 2 verbunden.

[0016] Weiter ist die Rechner- und Steuerungseinrichtung 6 derart ausgebildet, dass diese den Brenner oder einer Brennergruppe mit der höchsten Korrelation zwischen chemilumineszenter Strahlung und Brennkammerdruck ermittelt und das bzw. die zugehörigen Brennstoffventile derart steuert, dass dem jeweiligen Brenner oder der jeweiligen Brennergruppe mehr Brennstoff zugeführt wird. Erreicht somit die Korrelation zwischen den eingehenden optischen Messwerten und dem eingehenden Brennkammerdruck einen bestimmten Grenzwert, so öffnet die Rechner- und Steuerungseinrichtung 6 das jeweils zugehörige Brennstoffventil. Eine hohe Korrelation zwischen den optischen Messwerten und dem Brennkammerdruck zeigt dabei eine Pulsationsneigung des jeweiligen Brenners an, welche erfindungsgemäß re-

duziert werden soll. Durch das Pulsieren der Flamme besteht zum einen die Gefahr, dass diese erlöscht und zum anderen reduziert sich der Wirkungsgrad der Gasturbine. Durch eine hohe Korrelation zwischen chemilumineszenten Strahlungswerten und Druckwerten in der Brennkammer 1 können somit pulsationsgefährdete Brenner identifiziert werden. Dabei ist denkbar, dass die Rechner- und Steuerungseinrichtung 6 lediglich einen einzelnen Brenner mit dem jeweils höchsten Korrelationswert durch Öffnen des zugehörigen Brennstoffventils steuert oder aber eine ganze Gruppe von Brennern, welche mit ihren jeweiligen Korrelationswerten über einem Grenzwert liegen.

[0017] Die Zusammenfassung zu einer Brennergruppe kann entweder beispielsweise den Brenner A und B umfassen, sofern diese beiden die beiden höchsten Korrelationswerte aufweisen oder die Brenner können bereits vorab zu bestimmten Gruppen, beispielsweise zu A, C, E und G zusammengefasst werden, so dass diese insgesamt gesteuert werden, wenn lediglich einer der genannten Brenner den Korrelationsgrenzwert überschreitet.

[0018] Damit die Gasturbine nicht überhitzt, werden beim Öffnen eines bzw. mehrerer Brennstoffventile 2 die anderen anteilmäßig gedrosselt, so dass eine im wesentlichen konstante Brennkammertemperatur oder ein im wesentlichen konstanter Brennstoffstrom eingehalten werden kann. Bei einem Steuerungsvorgang durch die Rechner- und/oder Steuerungseinrichtung 6 wird somit den pulsationsgefährdeten Brennern mehr Brennstoff zugeführt und gleichzeitig den nicht pulsationsgefährdeten Brenner weniger Brennstoff. Dabei kann die Rechner- und Steuerungseinrichtung 6 die Brennstoffventile 2, wie oben erwähnt, erst ab einem bestimmten vordefinierten Korrelationswert öffnen, so dass bei einer Korrelation bei der noch keine Pulsationsneigung auftritt, keine Steuerung erfolgt. Selbstredend steuert die Rechner- und Steuerungseinrichtung 6 die Brennstoffventile der nicht pulsationsgefährdeten Brenner nur soweit entgegen, dass bei diesen keine Pulsation eintritt.

Im Folgenden soll kurz ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Steuerung eines Verbrennungsvorganges in oben beschriebener Gasturbine erläutert werden:

[0019] Die jeweils einem Brenner zugeordnete Messvorrichtung 4 erfasst eine chemilumineszente Strahlung, beispielsweise eine OH-Radikalstrahlung, während ein Drucksensor 7 gleichzeitig den Druck in der Brennkammer 1 ermittelt. Die derart ermittelten Messdaten werden über Leitungen 5, 5' beispielsweise über einen CAN-BUS 8, an die Rechner- und Steuerungseinrichtung 6 übertragen, welche daraus eine Korrelation berechnet. Überschreitet der berechnete Korrelationswert einen vordefinierten Korrelationsgrenzwert, öffnet die Rechner- und Steuerungseinrichtung 6 das/die zugehörige(n) Brennstoffventil(e) und reduziert dadurch die Pulsationsgefahr des zugehörigen Brenners bzw. der zugehörigen Brennergruppe. Gleichzeitig reduziert die Rechner- und Steuerungseinrichtung 6 die Brennstoff-

zufuhr der anderen, nicht pulsationsgefährdeten Brenner, also jener Brenner, deren Korrelationswert unterhalb des Korrelationsgrenzwertes liegt, so dass vorzugsweise eine im wesentlichen konstante Brennkammertemperatur oder ein im wesentlichen konstanter Brennstoffstrom eingehalten wird. Generell steuert die Rechner- und Steuerungseinrichtung 6 die Brennstoffventile der nicht pulsationsgefährdeten Brenner lediglich soweit entgegen, dass bei diesen keine Pulsationsgefahr bzw. keine Pulsation auftritt.

Bezugszeichenliste

[0020]

- 1 Brennkammer
- 2 Brennstoffventil
- 3 Brennstoffversorgung/Brennstoffleitung
- 4 optische Messvorrichtung
- 5 Leitung/Steuerleitung/Signalleitung
- 6 Rechnung- und Steuerungseinrichtung
- 7 Drucksensor
- 8 CAN-BUS

25 A bis H Brenner

Patentansprüche

- 30 1. Brennkammer (1), insbesondere einer Gasturbine,
 - mit zumindest zwei Brennern (A-H), welche über steuerbare Brennstoffventile (2) mit einer Brennstoffversorgung (3) verbunden sind,
 - wobei jedem Brenner (A-H) wenigstens eine optische Messvorrichtung (4) zur Erfassung von chemilumineszenter Strahlung und der Brennkammer (1) ein Drucksensor (7) zur Erfassung eines Drucks zugeordnet sind,
 - mit einer Rechner- und Steuerungseinrichtung (6), welche einerseits mit den optischen Messvorrichtungen (4) und dem Drucksensor (7) und andererseits mit den steuerbaren Brennstoffventilen (2) verbunden ist,
 - wobei die Rechner- und Steuerungseinrichtung (6) derart ausgebildet ist, dass sie aus den von den optischen Messvorrichtungen (4) und dem Drucksensor (7) eingehenden Messwerten eine Korrelation zwischen der chemilumineszenten Strahlung eines jeden Brenners (A-H) und des Drucks in der Brennkammer (1) berechnet,
 - wobei die Rechner- und Steuerungseinrichtung (6) weiter derart ausgebildet ist, dass diese den Brenner (A-H) oder eine Brennergruppe mit der höchsten Korrelation ermittelt und das/die zugehörige(n) Brennstoffventil(e) (2) derart steuert, dass dem jeweiligen Brenner (A-H) oder

- der jeweiligen Brennergruppe mehr Brennstoff zugeführt wird.
2. Brennkammer nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die optischen Messvorrichtungen (4) und/oder der Drucksensor (7) und/oder die Brennstoffventile (2) über einen BUS, beispielsweise einen CAN-BUS (8), mit der Rechner- und Steuerungseinrichtung (6) kommunizierend verbunden sind. 5 10
 3. Brennkammer nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die optischen Messvorrichtungen (4) zur Erfassung einer OH-Chemilumineszenz ausgebildet sind. 15
 4. Brennkammer nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die optischen Messvorrichtungen (4) eine optische Faser aufweisen. 20
 5. Brennkammer nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rechner- und Steuerungseinrichtung (6) so ausgebildet ist, dass sie zur Einhaltung einer im wesentlichen konstanten Brennkammertemperatur oder eines im wesentlichen konstanten Brennstoffstroms die Brennstoffventile (2) der nicht pulsationsgefährdeten Brenner anteilmäßig entsprechend denen der pulsationsgefährdeten Brenner entgegensteuert. 25 30
 6. Verfahren zur Steuerung eines Verbrennungsvorgangs mit zumindest zwei Brennern (A-H), insbesondere bei einer Gasturbine, mit zumindest folgenden Verfahrensschritten: 35
 - 6.1 eine jeweils einem Brenner (A-H) zugeordnete optische Messvorrichtung (4) erfasst eine chemilumineszente Strahlung, während ein Drucksensor (7) gleichzeitig einen Druck in der Brennkammer (1) ermittelt, 40
 - 6.2 eine eingangsseitig mit den optischen Messvorrichtungen (4) und dem Drucksensor (7) und ausgangsseitig mit den steuerbaren Brennstoffventilen (2) verbundene Rechner- und Steuerungseinrichtung (6) berechnet aus den von den optischen Messvorrichtungen (4) und dem Drucksensor (7) eingehenden Messwerten eine Korrelation zwischen der chemilumineszenten Strahlung eines jeden Brenners (A-H) und dem Druck in der Brennkammer (1), 45 50
 - 6.3 die Rechner- und Steuerungseinrichtung (6) ermittelt den Brenner (A-H) oder eine Brennergruppe mit der höchsten Korrelation und öffnet das/die zugehörige(n) Brennstoffventil(e) (2). 55
 7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Einhaltung einer im wesentlichen konstanten Brennkammertemperatur oder eines im wesentlichen konstanten Brennstoffstroms die Rechner- und Steuerungseinrichtung (6) die Brennstoffventile (2) der nicht pulsationsgefährdeten Brenner anteilmäßig entsprechend denen der pulsationsgefährdeten Brenner entgegensteuert.
 8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rechner- und Steuerungseinrichtung (6) die Brennstoffventile (2) erst ab einem vordefinierten Korrelationswert öffnet.
 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rechner- und Steuerungseinrichtung (6) die Brennstoffventile (2) der nicht pulsationsgefährdeten Brenner nur soweit entgegensteuert, dass bei diesen keine Pulsation eintritt.

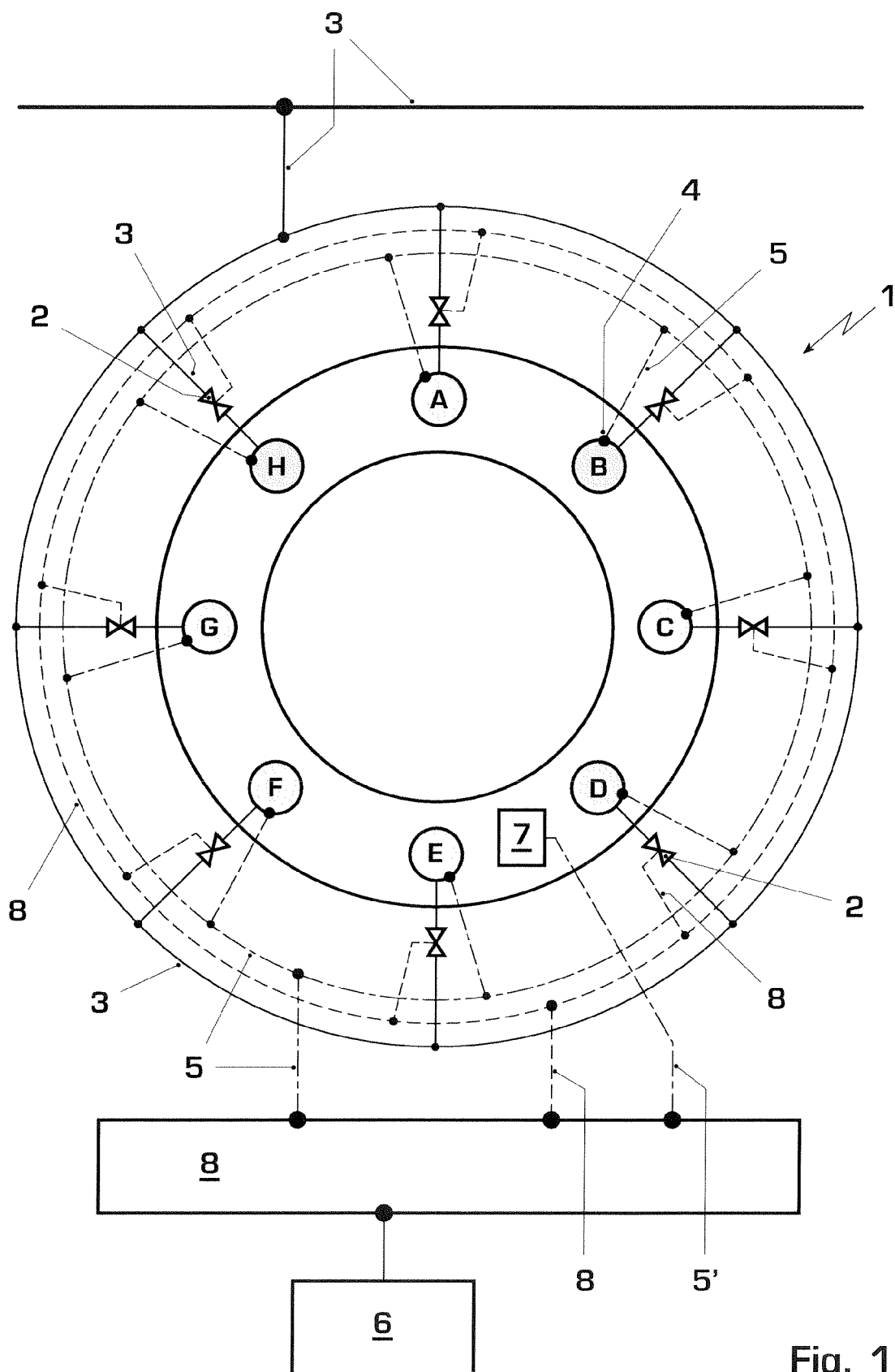


Fig. 1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 10 1481

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 544 478 A (SHU EMILY Y [US] ET AL) 13. August 1996 (1996-08-13)	1,6	INV. F23N1/00 F23N5/08 F23N5/16 F23R3/28
Y	* Spalte 4, Zeile 46 - Spalte 7, Zeile 12 * * Spalte 8, Zeile 30 - Zeile 64 * * Anspruch 13; Abbildungen 1-3,5 *	2	
Y	WO 2005/093326 A (ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]; FLOHR PETER [CH]; NI ALEXANDER [CH]; PATEL) 6. Oktober 2005 (2005-10-06) * Seite 5, Zeile 7 - Seite 6, Zeile 24 * * Abbildung 1 *	2	
A	WO 2005/010437 A (ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]; HAFFNER KEN-YVES [CH]; PENNELL DOUGLAS [CH]) 3. Februar 2005 (2005-02-03) * Seite 6, Zeile 19 - Seite 7, Zeile 30 * * Seite 8, Zeile 14 - Zeile 24 * * Abbildung 1 *	1,6	
A	EP 1 621 811 A (ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]) 1. Februar 2006 (2006-02-01) * Spalte 4, Zeile 21 - Spalte 5, Zeile 32; Abbildung 2 *	1,6	
A	WO 2005/093327 A (ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]; FLOHR PETER [CH]; SCHUERMANS BRUNO [CH]; T) 6. Oktober 2005 (2005-10-06) * Seite 5, Zeile 9 - Seite 8, Zeile 21 * * Abbildung 1 *	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F23N F23R
A	GB 1 162 824 A (HONEYWELL INC [US]) 27. August 1969 (1969-08-27) * Seite 2, Zeile 15 - Zeile 129 * * Abbildung 1 *	1,6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		6. Juli 2007	Gavriliu, Costin
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 10 1481

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.

06-07-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5544478	A	13-08-1996	KEINE	
WO 2005093326	A	06-10-2005	DE 102004015186 A1	20-10-2005
WO 2005010437	A	03-02-2005	AU 2004259859 A1	03-02-2005
			DE 10333671 A1	04-08-2005
			EP 1649218 A1	26-04-2006
			US 2006144049 A1	06-07-2006
EP 1621811	A	01-02-2006	DE 102004036911 A1	23-03-2006
			US 2006040225 A1	23-02-2006
WO 2005093327	A	06-10-2005	DE 102004015187 A1	20-10-2005
			EP 1730449 A1	13-12-2006
GB 1162824	A	27-08-1969	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82