

(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  
27. Dezember 2012 (27.12.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/175302 A1**

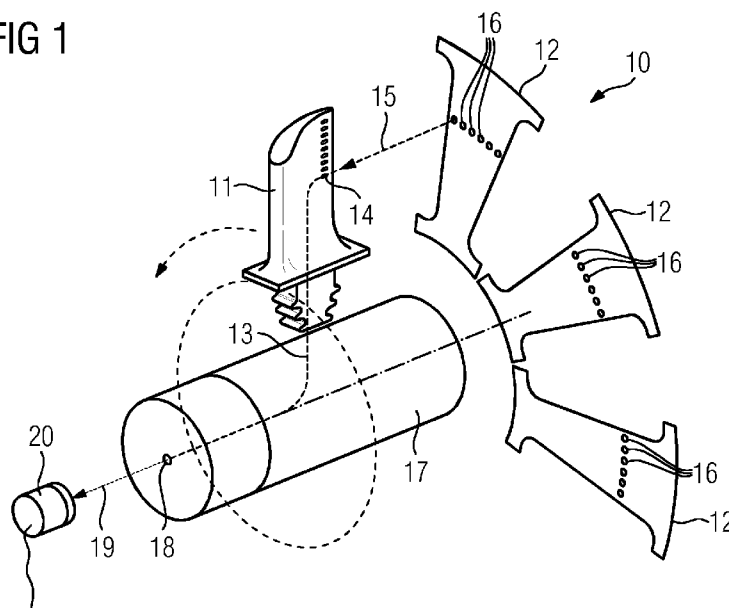
- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*F01D 21/00* (2006.01) *F01D 17/08* (2006.01)  
*G01J 5/00* (2006.01)
- (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS  
AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506  
München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/060209
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit 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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,  
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,  
ZW.
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
31. Mai 2012 (31.05.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2011 077 908.6 21. Juni 2011 (21.06.2011) 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): BOSSELMANN,  
Thomas [DE/DE]; Ringstr. 30 A, 91080 Marloffstein  
(DE). WILLSCH, Michael [DE/DE]; Am Lindenberg 2,  
07745 Jena (DE).
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,  
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,  
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,  
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,  
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: GAS TURBINE WITH PYROMETER

(54) Bezeichnung : GASTURBINE MIT PYROMETER

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to a gas turbine with at least one stationary stator blade and at least one rotor blade that can be rotated during operation. The gas turbine has at least one optical waveguide embedded into a first rotor blade. The optical waveguide is oriented such that thermal radiation of a region of the first stator blade can be detected by the optical waveguide. An analyzing device is designed to analyze the thermal radiation and to ascertain the temperature of the region of the first stator blade, the temperature being ascertainable along a path from which the radiation is emitted during the rotation of the first rotor blade.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/175302 A1



---

SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

Es wird eine Gasturbine mit wenigstens einer stehenden Leitschaufel und wenigstens einer im Betrieb rotierbaren Laufschaufel angegeben, die wenigstens einen in eine erste Laufschaufel eingebetteten Lichtwellenleiter aufweist. Der Lichtwellenleiter ist so ausgerichtet, dass Wärmestrahlung eines Bereichs der ersten Leitschaufel vom Lichtwellenleiter aufnehmbar ist. Eine Auswerteeinrichtung ist ausgestaltet zur Auswertung der Wärmestrahlung und zur Ermittlung der Temperatur des Bereichs der ersten Leitschaufel, wobei die Temperatur entlang eines Weges ermittelbar ist, von dem die Wärmestrahlung im Zuge der Rotation der ersten Laufschaufel ausgeht.

Beschreibung

Gasturbine mit Pyrometer

5 Die Erfindung betrifft eine Gasturbine mit wenigstens einer stehenden Leitschaufel und wenigstens einer im Betrieb rotierbaren Laufschaufel.

10 An der Effizienz von modernen Gasturbinen wird ständig gearbeitet. Eine erhöhte Effizienz kann dabei stets durch eine erhöhte Betriebstemperatur erreicht werden. Dabei nähert sich die Betriebstemperatur stetig den Grenzen der Temperaturfestigkeit der verwendeten Materialien der Schaufeln. Um Überlastungen zu vermeiden, wird die Temperatur einzelner Komponenten einer Gasturbine überwacht. Dazu werden beispielsweise  
15 Pyrometer eingesetzt, die die Wärmestrahlung einzelner Komponenten aufnehmen, zu einem Detektor leiten und dort auswerten und so die Temperatur der Komponente bestimmen. Um lokale Variationen der Temperatur messen zu können, wird eine Vielzahl  
20 von Temperaturmesspunkten und Temperaturmesseinrichtungen verwendet.

Die stehenden Schaufeln, Leitschaufeln genannt, haben aufgrund ihrer festen Position relativ zu den Brennern größere  
25 Inhomogenitäten in der Temperaturverteilung als die sich im Betrieb drehenden Laufschaufeln. Die Temperaturverteilung in den Leitschaufeln ist daher von großem Interesse. Bisher wird die Temperatur der Leitschaufeln punktuell mit einer begrenzten Zahl an stationären Thermoelementen gemessen.

30

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Gasturbine anzugeben, bei der die Temperaturverteilung in den Leitschaufeln genauer erfasst werden kann.

35 Diese Aufgabe wird durch eine Gasturbine mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Die abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen der Gasturbine.

Die erfindungsgemäße Gasturbine umfasst wenigstens eine stehende Leitschaufel und wenigstens eine im Betrieb rotierbare Laufschaufel. Weiterhin ist wenigstens ein in eine erste Laufschaufel eingebetteter Lichtwellenleiter vorhanden, der so ausgerichtet ist, dass Wärmestrahlung einer ersten Leitschaufel vom Lichtwellenleiter aufnehmbar ist.

Die erfindungsgemäße Gasturbine umfasst weiterhin eine Auswerteeinrichtung zur Auswertung von Wärmestrahlung. Die Auswerteeinrichtung ist ausgestaltet zur Ermittlung der Temperatur wenigstens der ersten Leitschaufel, wobei die Temperatur entlang eines Weges ermittelbar ist, von dem die Wärmestrahlung im Zuge der Rotation der ersten Laufschaufel und damit des Lichtwellenleiters aufgenommen wird.

Der Bereich der Leitschaufel, dessen Wärmestrahlung aufgenommen wird, hängt dabei vom Lichtwellenleiter und vom Abstand des Lichtwellenleiterendes von der Leitschaufel ab.

Mit anderen Worten rotiert das Pyrometer, das durch den Lichtwellenleiter repräsentiert wird, in der Erfindung mit einer Laufschaufel mit, und ist auf eine Leitschaufel gerichtet. Damit kann vorteilhaft die Temperatur der Leitschaufel nicht mehr nur an festen Punkten ermittelt werden, an denen Thermoelemente vorgesehen sind, sondern an jedem Punkt einer Kreisbahn, die sich durch die Bewegung der Laufschaufel gegenüber der Leitschaufel ergibt. Die Temperaturverteilung der Leitschaufel kann also deutlich genauer als bisher erfasst werden.

In einer Ausgestaltung und Weiterbildung der Erfindung umfasst die erste Laufschaufel einen Photodetektor zur Wandlung der Wärmestrahlung in elektrische Signale. Der Photodetektor ist dabei zweckmäßig mit dem Lichtwellenleiter gekoppelt, um die Wärmestrahlung, die von der ersten Leitschaufel kommt, nach Durchlaufen des Lichtwellenleiters aufnehmen zu können. Der Photodetektor kann dabei beispielsweise durch eine drahtlose Energieübertragung gespeist sein. Alternativ kann der

Photodetektor mittels einer Batterie gespeist sein. Vorteilhaft ist damit das Pyrometer weitgehend in der Laufschaufel selbst realisiert. Die ermittelten Daten können dann per Telemetrie oder durch einen mitrotierenden Datenschreiber aufgenommen bzw. weitergeleitet werden.

In einer weiteren Ausgestaltung und Weiterbildung der Erfindung ist der Lichtwellenleiter in die Welle der ersten Laufschaufel geführt und endet dort. Durch diese Ausgestaltung kann die aufgenommene Wärmestrahlung in Richtung stehender Teile der Gasturbine abgegeben werden. Sie kann dort vereinfacht aufgenommen und weiterverarbeitet werden. Vorteilhaft ist es dann, wenn das Ende des Lichtwellenleiters in der Welle mit einem Kollimator versehen ist. Hierdurch kann gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung die austretende Wärmestrahlung in einem axialen Parallelstrahl ausgesandt werden. Dadurch wird ermöglicht, die Strahlung so weit als möglich dämpfungsfrei nach Durchlaufen eines kurzen Luftspaltes aufzunehmen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird die vom Kollimator kommende Strahlung mit einer Aufnahmeeinrichtung aufgenommen, wobei der Empfangsbereich der Aufnahmeeinrichtung derart großflächig gestaltet ist, dass im Wesentlichen alle vom Kollimator kommende Strahlung aufnehmbar ist. Die vergleichsweise großflächige Ausgestaltung der Aufnahmeeinrichtung ermöglicht es, die Wärmestrahlung dämpfungsfrei aufzunehmen und weiterzuverarbeiten. Dadurch wird die Genauigkeit der Messung bewahrt.

Um die Aufnahmeeinrichtung vom Umgebungslicht zu trennen und somit eine Aufnahme von Umgebungslicht zu verringern oder zu vermeiden, ist es vorteilhaft, eine Blende oder Hülse im Bereich der Aufnahmeeinrichtung vorzusehen.

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist die Aufnahmeeinrichtung ein Lichtwellenleiter, insbesondere ein Lichtwellenleiter mit vergleichsweise großem Querschnitt, oder ein Bündel

von Lichtwellenleitern. Der oder die Lichtwellenleiter dienen zur Weiterleitung der Strahlung in einem stehenden Teil der Gasturbine zu einem Photodetektor. Durch die Verwendung von Lichtwellenleitern als Aufnahmeeinrichtung ist es möglich,  
5 den Detektor in einem thermisch weniger beanspruchten Bereich der Gasturbine zu realisieren.

Alternativ kann die Aufnahmeeinrichtung auch direkt der Photodetektor sein. Dieser ist dann bevorzugt mit einer ausreichend großen Detektorfläche versehen, um wiederum möglichst für eine dämpfungsfreie Aufnahme der Wärmestrahlung zu sorgen.  
10

In einer vorteilhaften Ausgestaltung und Weiterbildung der Erfindung ist im Bereich des zur ersten Leitschaufel reichenden Endes des Lichtwellenleiters ein Linsenkollimator vorgesehen. Alternativ kann der Lichtwellenleiter an seinem entsprechenden Ende getapert ausgestaltet sein. Dadurch wird der Bereich der Oberfläche der Leitschaufel, von dem Wärmestrahlung aufgenommen wird, kontrollierbar.  
15  
20

Bevorzugte, jedoch keinesfalls einschränkende Ausführungsbeispiele für die Erfindung werden nunmehr anhand der Figuren der Zeichnung näher erläutert. Dabei sind die Merkmale schematisiert dargestellt. Es zeigen  
25

Figur 1 eine prinzipielle Anordnung des rotierenden Pyrometers,

Figur 2 Varianten des Empfangskollimators auf der Laufschaufel.  
30

Figur 1 zeigt einen Ausschnitt einer Gasturbine 10. Hierbei sind nur Teile der Komponenten schematisch dargestellt. Die Gasturbine 10 umfasst eine Laufschaufel 11 sowie Leitschaufeln 12. Die Laufschaufel 11 ist rotierbar an einer Welle 17 angeordnet. Die Leitschaufeln 12 sind fix zum Gehäuse angeordnet und drehen im Betrieb nicht.  
35

Eine Glasfaser 13 ist in die Laufschaufel 11 eingebettet. Sie verläuft darin von einem an der Oberfläche der Laufschaufel 11 gelegenen Ende bis in die Welle 17 hinein. Das an der Oberfläche der Laufschaufel 11 gelegene Ende weist in Richtung der Leitschaufeln 12. Am Ende des Lichtwellenleiters 13 ist dort ein Linsenkollimator 14 vorgesehen.

Das andere Ende der Glasfaser 13 liegt an einer Oberfläche der Welle 17. Die Glasfaser 13 schließt dort mit einem zweiten Kollimator 18 ab. Der zweite Kollimator 18 ist dabei so gestaltet, dass die abgegebene Strahlung in einem axialen Parallelstrahl austritt. Die so abgegebene Strahlung trifft in einen Photodetektor 20, dessen Empfangsfläche großflächig im Vergleich zum Querschnitt der Glasfaser 13 gestaltet ist.

15

Die Figur 2 zeigt Varianten für den Abschluss der Glasfaser 13, der in Richtung der Leitschaufeln 12 weist. So kann wie in diesem Ausführungsbeispiel angegeben, die Glasfaser 13 mit dem Linsenkollimator 14 abgeschlossen sein. Eine weitere Möglichkeit und Alternative besteht im Abschluss der Glasfaser 13 dergestalt, dass die Glasfaser ein getapertes Ende 22 aufweist. Eine weitere Alternative besteht darin, dass eine Glasfaser 13 niederer Apertur verwendet wird. Dann ist dieses Ende 21 der Glasfaser 13 ohne besondere Ausgestaltung.

25

Im laufenden Betrieb sendet ein Bereich 16 einer Leitschaufel 12 Wärmestrahlung entsprechend seiner Temperatur aus. Der Bereich 16 ist dabei klein im Vergleich zur Größe der Leitschaufel 12. Die Wärmestrahlung tritt über den Linsenkollimator 14 in die Glasfaser 13 ein. Sie wird dort bis zu ihrem anderen Ende geleitet und tritt durch den zweiten Kollimator 18 und dem folgenden Luftspalt in den Photodetektor 20 ein. Die elektrischen Signale, die von der Strahlung 19 ausgelöst werden, werden ausgewertet und die Temperatur des Bereichs 16 somit bestimmt.

35

Im laufenden Betrieb dreht sich die Laufschaufel 11. Die Glasfaser 13 dreht hierbei selbstverständlich mit. Der be-

trachtete Bereich 16 der Leitschaufel 12 wandert dadurch auf einer kreisförmigen Bahn um die Welle 17 herum. Da diese Bewegung relativ schnell ist, kann praktisch zu jeder Zeit die Temperatur jedes Bereichs 16 der Leitschaufel 12, der auf der kreisförmigen Bahn liegt, betrachtet werden. Es muss hierzu lediglich das einmalige Überstreichen der Laufschaufel 11 über den gewünschten Bereich 16 abgewartet werden. Die zeitliche Auflösung der Auswertung bestimmt hierbei, welcher Winkelabschnitt der Kreisbahn letztlich als Bereich 16 betrachtet wird.

## Patentansprüche

1. Gasturbine (10) mit
  - wenigstens einer stehenden Leitschaufel (12) und wenigstens
  - 5 einer im Betrieb rotierbaren Laufschaufel (11),
  - wenigstens einem in eine erste Laufschaufel (11) eingebetteten Lichtwellenleiter (13), der so ausgerichtet ist, dass Wärmestrahlung eines Bereichs (16) der ersten Leitschaufel (12) vom Lichtwellenleiter (13) aufnehmbar ist,
  - 10 - einer Auswerteeinrichtung zur Auswertung der Wärmestrahlung, ausgestaltet zur Ermittlung der Temperatur des Bereichs (16) der ersten Leitschaufel (12), wobei die Temperatur entlang eines Weges ermittelbar ist, von dem die Wärmestrahlung im Zuge der Rotation der ersten Laufschaufel
  - 15 (11) ausgeht.
  
2. Gasturbine (10) gemäß Anspruch 1, bei der die erste Laufschaufel (11) einen Fotodetektor (20) zur Wandlung der Wärmestrahlung in elektrische Signale umfasst.
- 20 3. Gasturbine (10) gemäß Anspruch 2, bei der der Fotodetektor (20) durch eine drahtlose Energieübertragung gespeist ist.
  
4. Gasturbine (10) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche,
- 25 bei der der Lichtwellenleiter (13) in die Welle (17) der ersten Laufschaufel (11) geführt ist und dort endet.
  
5. Gasturbine (10) gemäß Anspruch 4, bei der das Ende des Lichtwellenleiters (13) in der Welle (17) mit einem Kollimator (18) versehen ist.
- 30 6. Gasturbine (10) gemäß Anspruch 5, bei der der Kollimator (18) ausgestaltet ist, die austretende Strahlung in einem axialen Parallelstrahl auszusenden.
- 35 7. Gasturbine (10) gemäß Anspruch 4 oder 5, bei der die vom Kollimator (18) kommende Strahlung mit einer Aufnahmeeinrichtung aufgenommen wird, wobei der Empfangsbereich der Aufnah-

meeinrichtung so großflächig gestaltet ist, dass im Wesentlichen alle vom Kollimator (18) kommende Strahlung aufnehmbar ist.

5 8. Gasturbine (10) gemäß Anspruch 7, bei der die Aufnahmeeinrichtung eine Blende oder Hülse zur Vermeidung der Einstreuung von Umgebungslicht aufweist.

10 9. Gasturbine (10) gemäß Anspruch 7 oder 8, bei der die Aufnahmeeinrichtung ein Lichtwellenleiter oder ein Bündel von Lichtwellenleitern zur Weiterleitung der Strahlung zu einem Fotodetektor (20) ist.

15 10. Gasturbine (10) gemäß Anspruch 7 oder 8, bei der die Aufnahmeeinrichtung ein Fotodetektor (20) ist.

20 11. Gasturbine (10) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, bei der im Bereich des zur ersten Leitschaufel (12) weisenden Endes des Lichtwellenleiters (13) ein Linsenkollimator (14) vorgesehen ist.

12. Gasturbine (10) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, bei der der Lichtwellenleiter (13) an seinem Ende getapert ist.

25

FIG 1

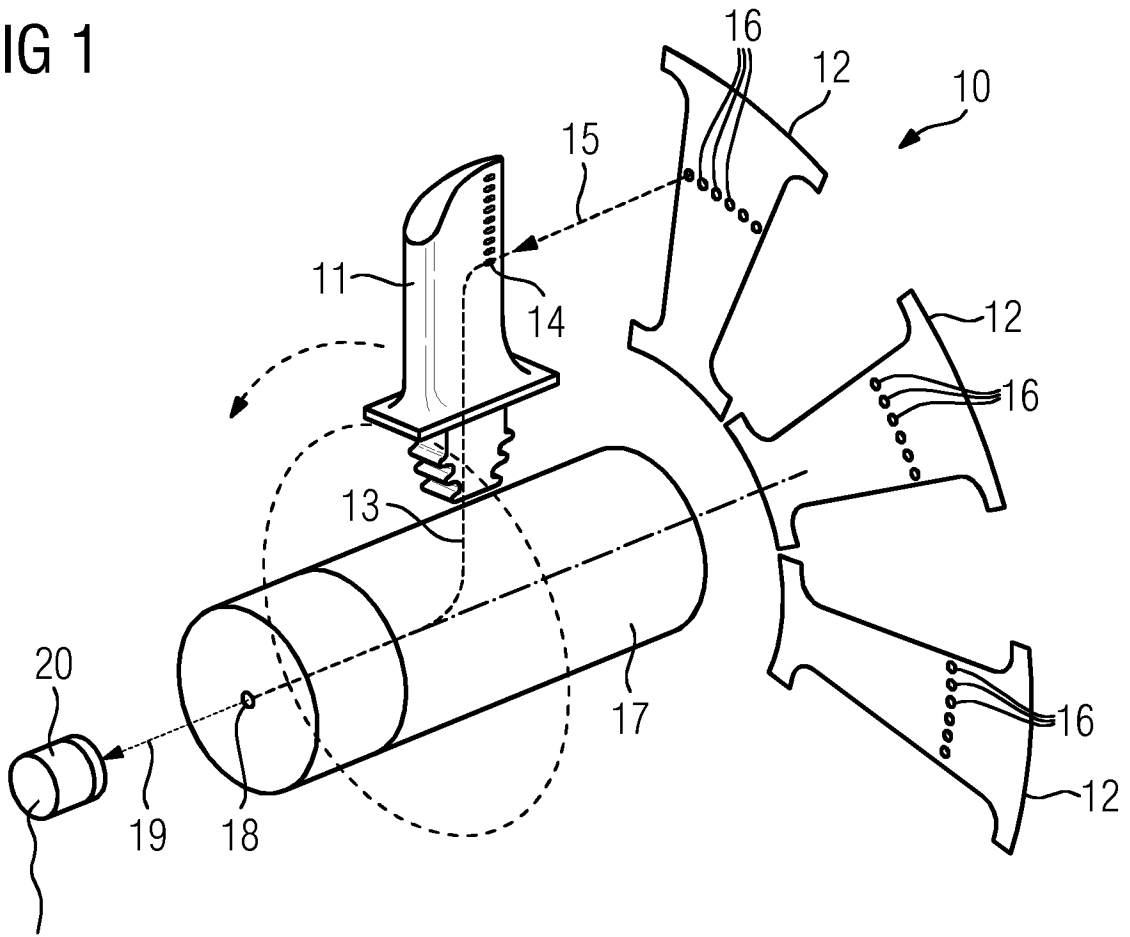
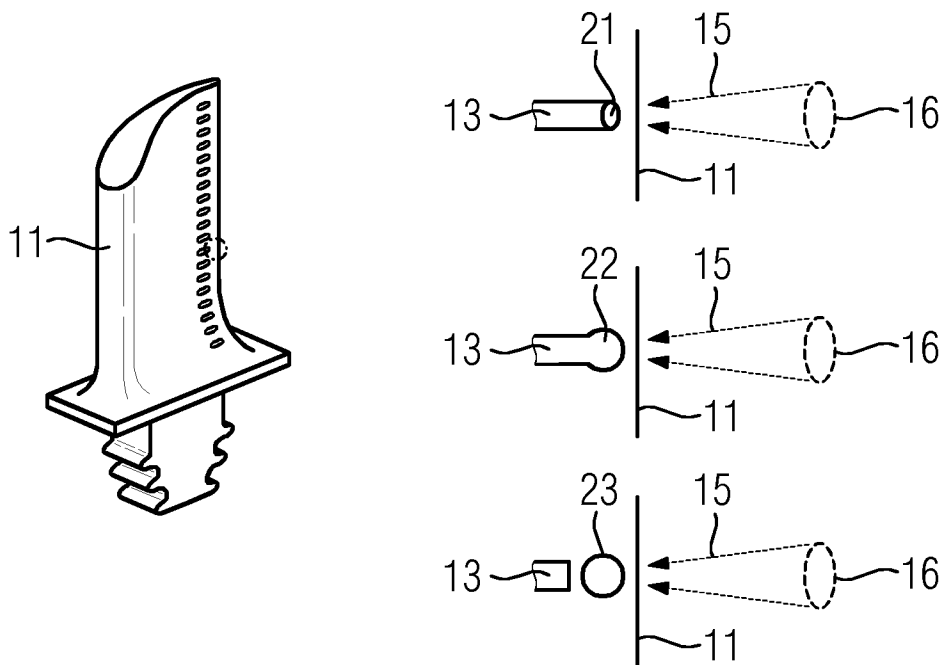


FIG 2



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2012/060209

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. F01D21/00 G01J5/00 F01D17/08  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F01D G01J F02C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 898 158 A2 (ABB RESEARCH LTD [CH] ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]) 24 February 1999 (1999-02-24) paragraphs [0032] - [0040] figures 3-5	1-12
A	WO 99/54692 A2 (ADVANCED FUEL RES INC [US]) 28 October 1999 (1999-10-28) pages 6-8 page 4; figure 4	1-12
A	GB 972 394 A (ROLLS ROYCE) 14 October 1964 (1964-10-14) page 2, line 112 - page 4, line 45 figures 1-3	1-12
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search <b>5 September 2012</b>	Date of mailing of the international search report <b>17/09/2012</b>
--	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  <b>de la Loma, Andrés</b>
--	---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2012/060209

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 582 426 A (DOUGLAS JOSEPH [GB]) 15 April 1986 (1986-04-15) columns 3-5 figures 1-3  -----	1-12

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/060209

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0898158	A2	24-02-1999	CN 1210256 A 10-03-1999
			DE 19736276 A1 25-02-1999
			EP 0898158 A2 24-02-1999
			JP 4077080 B2 16-04-2008
			JP 11142247 A 28-05-1999
			US 6109783 A 29-08-2000
-----			
WO 9954692	A2	28-10-1999	US 6364524 B1 02-04-2002
			WO 9954692 A2 28-10-1999
-----			
GB 972394	A	14-10-1964	NONE
-----			
US 4582426	A	15-04-1986	DE 3344888 A1 28-06-1984
			GB 2134251 A 08-08-1984
			JP 59133442 A 31-07-1984
			US 4582426 A 15-04-1986
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. F01D21/00 G01J5/00 F01D17/08  
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 F01D G01J F02C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 898 158 A2 (ABB RESEARCH LTD [CH] ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]) 24. Februar 1999 (1999-02-24) Absätze [0032] - [0040] Abbildungen 3-5	1-12
A	----- WO 99/54692 A2 (ADVANCED FUEL RES INC [US]) 28. Oktober 1999 (1999-10-28) Seiten 6-8 Seite 4; Abbildung 4	1-12
A	----- GB 972 394 A (ROLLS ROYCE) 14. Oktober 1964 (1964-10-14) Seite 2, Zeile 112 - Seite 4, Zeile 45 Abbildungen 1-3	1-12
	----- -/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

- |  |   |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
5. September 2012	17/09/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  de la Loma, Andrés
--	---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 582 426 A (DOUGLAS JOSEPH [GB]) 15. April 1986 (1986-04-15) Spalten 3-5 Abbildungen 1-3 -----	1-12

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/060209

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0898158	A2	24-02-1999	CN 1210256 A 10-03-1999
			DE 19736276 A1 25-02-1999
			EP 0898158 A2 24-02-1999
			JP 4077080 B2 16-04-2008
			JP 11142247 A 28-05-1999
			US 6109783 A 29-08-2000
-----			
WO 9954692	A2	28-10-1999	US 6364524 B1 02-04-2002
			WO 9954692 A2 28-10-1999
-----			
GB 972394	A	14-10-1964	KEINE
-----			
US 4582426	A	15-04-1986	DE 3344888 A1 28-06-1984
			GB 2134251 A 08-08-1984
			JP 59133442 A 31-07-1984
			US 4582426 A 15-04-1986
-----			