(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 239 423 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.10.2010 Patentblatt 2010/41

(51) Int Cl.:
F01D 11/18 *(2006.01)* ***F04D 29/16*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **09004782.0**

(22) Anmeldetag: **31.03.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

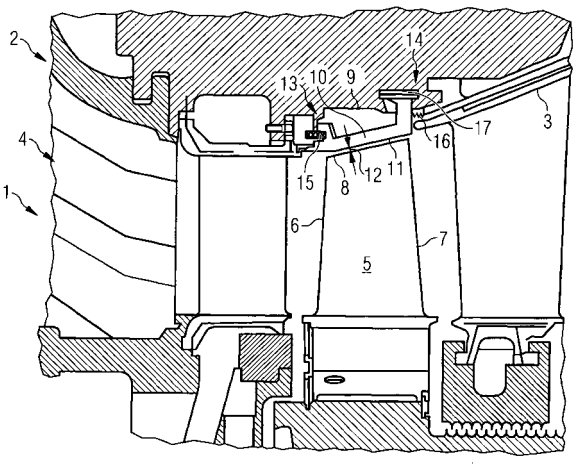
(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
- **Benkler, Francois, Dr.**
  40880 Ratingen (DE)
- **Burbach, Björn**
  50679 Köln (DE)
- **Buse, Christoph**
  45149 Essen (DE)
- **Böttcher, Andreas, Dr.**
  40882 Ratingen (DE)
- **Hartmann, Martin**
  44799 Bochum (DE)
- **Maldfeld, Ekkehard, Dr.**
  45479 Müllheim an der Ruhr (DE)
- **Matthias, Torsten**
  45481 Müllheim an der Ruhr (DE)
- **Schneider, Oliver, Dr.**
  46487 Wesel (DE)

(54) Axialturbomaschine mit passiver Kontrolle des Schaufelspitzenspiels

(57) Eine Axialturbomaschine weist ein Laufschaufelgitter, das von Laufschaufeln mit jeweils einer radial außen liegenden, freistehenden und geneigt zur Achse der Axialturbomaschine verlaufenden Schaufelspitze gebildet ist, ein Gehäuse, in dem das Laufschaufelgitter eingebaut ist und das mit seiner Innenseite den Hauptströmungskanal der Axialturbomaschine definiert, und ein das Laufschaufelgitter ummantelndes und in der Innenseite des Gehäuses integriertes Ringwandteil mit einer radial innenliegenden Ringinnenseite auf, mit der an der Innenseite des Gehäuses der Hauptströmungskanal fortgeführt ist und das Ringteil unmittelbar benachbart zu den Schaufelspitzen unter Ausbildung eines Radialspalts zwischen der Einhüllenden der Schaufelspitzen und der Ringinnenseite angeordnet ist, wobei die Ringinnenseite im Wesentlichen parallel zu der Schaufelspitze verläuft und das Ringwandteil in dem Gehäuse parallel zur Achse der Axialturbomaschine verschiebbar gelagert ist sowie eine Antriebseinrichtung aufweist, die an dem Gehäuse und an dem Ringwandteil abgestützt ist und eine Bimetallfeder und/oder einen Formgedächtnislegierungskörper aufweist, die wärmeleitend mit dem Hauptströmungskanal gekoppelt sind, und/oder einen Piezo-Aktor mit einem diesen ansteuernden Thermowandler aufweist, der wärmeleitend mit dem Hauptströmungskanal gekoppelt ist, so dass in Abhängigkeit der Temperatur in dem Hauptströmungskanal die Axialposition des Ringwandteils so eingestellt ist, dass der Radialspalt beim Betrieb der Axialturbomaschine über die Zeit im Wesentlichen konstant ist.

FIG 1



EP 2 239 423 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Axialturbomaschine mit einer passiven Spaltkontrolle.

[0002] In einer Axialturbomaschine führen Radialspalte zwischen Laufschaufeln und dem Gehäuse zu erheblichen Einbußen im thermischen Wirkungsgrad. Um einen möglichst hohen Wirkungsgrad zu erzielen, ist es erstrebenswert die Radialspalte in allen Betriebspunkten der Axialturbomaschine möglichst klein zu halten. Die Axialturbomaschine ist beispielsweise eine Gasturbine. Beim Anfahren und Abfahren der Gasturbine verändern sich die Radialspalte über die Zeit. Außerdem verändern sich die Radialspalte beim Wechsel vom Teillastbetrieb zum Volllastbetrieb der Gasturbine. Herkömmlich ist die Gasturbine derart ausgelegt, dass die Radialspalte für den Betriebsfall, in dem sich die Radialspalte als am kleinsten einstellen, ausreichend groß dimensioniert sind, so dass es so gut wie zu keiner Berührung zwischen den Laufschaufeln und dem Gehäuse kommt. Dies hat zur Folge, dass im Dauerbetrieb der Gasturbine für diesen Betriebszustand unnötig große Radialspalte vorgehalten werden müssen, womit ein erheblicher Wirkungsgradverlust einhergeht.

[0003] Die zeitliche Veränderung der Radialspalte ist die Folge von unterschiedlichem thermischem Trägheitsverhalten der einzelnen Komponenten der Gasturbine, insbesondere des Rotors, der Laufschaufeln und des Gehäuses. Außerdem verursacht die zeitliche Veränderung der Radialspalte die Fliehkraftdehnung insbesondere der Laufschaufeln, eine Querkontraktion des Rotors, ein eventuelles Spiel im Axiallager des Rotors, insbesondere im Zusammenhang mit der Umkehr von Axialschub bei entsprechenden Betriebsbedingungen der Gasturbine, eine eventuell auftretende Ovalisierung des Gehäuses infolge von montagebedingter Vorspannung und ungleichmäßiger Erwärmung des Gehäuses.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es eine Axialturbomaschine mit einem hohen thermischen Wirkungsgrad zu schaffen.

[0005] Die erfindungsgemäße Axialturbomaschine weist ein Laufschaufelgitter, das von Laufschaufeln mit jeweils einer radial außen liegenden, freistehenden und geneigt zur Achse der Axialturbomaschine verlaufenden Schaufelspitze gebildet ist, ein Gehäuse, in dem das Laufschaufelgitter eingebaut ist und das mit seiner Innenseite den Hauptströmungskanal der Axialturbomaschine definiert, und ein das Laufschaufelgitter ummantelndes und in der Innenseite des Gehäuses integriertes Ringwandteil mit einer radial innenliegenden Ringinnenseite auf, mit der an der Innenseite des Gehäuses der Hauptströmungskanal fortgeführt ist und das Ringteil unmittelbar benachbart zu den Schaufelspitzen unter Ausbildung eines Radialspalts zwischen der Einhüllenden der Schaufelspitzen und der Ringinnenseite angeordnet ist, wobei die Ringinnenseite im Wesentlichen parallel zu der Schaufelspitze verläuft und das Ringwandteil in dem Gehäuse parallel zur Achse der Axialturbomaschine verschiebbar gelagert ist sowie eine Antriebseinrichtung aufweist, die an dem Gehäuse und an dem Ringwandteil abgestützt ist und eine Bimetallfeder und/oder einen Formgedächtnislegierungskörper aufweist, die wärmeleitend mit dem Hauptströmungskanal gekoppelt sind, und/oder einen Piezo-Aktor mit einem diesen ansteuernden Thermowandler aufweist, der wärmeleitend mit dem Hauptströmungskanal gekoppelt ist, so dass in Abhängigkeit der Temperatur in dem Hauptströmungskanal die Axialposition des Ringwandteils so eingestellt ist, dass der Radialspalt beim Betrieb der Axialturbomaschine über die Zeit im Wesentlichen konstant ist.

[0006] Dadurch ist vorteilhaft das Ringwandteil an der Ringinnenseite radial der Schaufelspitze in Abhängigkeit der in dem Hauptströmungskanal vorherrschenden Temperatur nachgeführt. Somit kann vorteilhaft der Radialspalt als klein vorgesehen werden, da mit einem Anstreifen der Schaufelspitze an der Ringinnenseite beim Betrieb der Axialturbomaschine nicht zu rechnen ist. Dadurch ist der thermische Wirkungsgrad der Axialturbomaschine hoch.

[0007] Die Antriebseinrichtung weist bevorzugt eine Vorspanneinrichtung auf, die an dem Gehäuse abgestützt ist und an dem Ringwandteil dem Antriebskörper entgegenwirkend angreift, so dass durch die Vorspanneinrichtung das Ringwandteil stets an dem Antriebskörper angedrückt ist. Bevorzugt ist die Vorspanneinrichtung eine Schraubenfeder. Somit kann vorteilhaft das Ringwandteil dem Antriebsteil durch die Vorspanneinrichtung stets nachgeführt werden. Das Antriebsteil ist bevorzugt derart eingerichtet, dass im Falle des Versagens des Antriebsteils das Antriebsteil eine derartige Stellung einnimmt, in der das Ringwandteil in eine Position gebracht ist, in der der Radialspalt ausreichend groß dimensioniert ist. Mit Hilfe der Vorspanneinrichtung kann das Ringwandteil in diese Position gebracht werden.

[0008] Entgegen der Hauptströmungsrichtung verjüngt sich bevorzugt die Ringinnenseite, so dass von der Antriebseinrichtung bei einer Erhöhung der Temperatur im Hauptströmungskanal das Ringwandteil in die Hauptströmungsrichtung und bei einer Erniedrigung der Temperatur im Hauptströmungskanal das Ringwandteil entgegen der Hauptströmungsrichtung verschoben wird. Bevorzugt greift stromaufseitig an dem Ringwandteil die Bimetallfeder und/oder der Formgedächtnislegierungskörper und/oder Piezo-Aktor an. Ferner greift bevorzugt stromabseitig an dem Ringwandteil die Vorspanneinrichtung an.

[0009] In der Innenseite des Gehäuses ist bevorzugt eine Ringnut vorgesehen, in die das Ringwandteil untergebracht ist. In der Ringnut sind bevorzugt die Bimetallfeder und/oder der Formgedächtnislegierungskörper und/oder der Piezo-Aktor und/oder das Vorspannmittel angeordnet.

[0010] Ferner ist es bevorzugt, dass das Ringwandteil an dem Gehäuse mit einer Axialführung axial geführt ist. Die Axialführung ist bevorzugt von einer ersten achsparallelen Gleitfläche, die der Ringinnenseite abgewandt an

dem Ringwandteil ausgebildet ist, und einer der ersten Gleitfläche entsprechenden, am Gehäuse ausgebildeten, zweiten Gleitfläche gebildet.

[0011] Das Ringwandteil ist bevorzugt von einer Mehrzahl an Ringsegmenten gebildet. Für jedes Ringsegment sind bevorzugt die Bimetallfeder und/oder der Formgedächtnislegierungskörper und/oder der Piezo-Aktor und/oder die Vorspanneinrichtung vorgesehen.

[0012] Im Folgenden wird eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Axialturbomaschine anhand der beigefügten schematischen Zeichnungen erläutert. Es zeigt:

FIG 1 einen Längsschnitt der Axialturbomaschine mit einem Ringwandteil, das in einer ersten Stellung angeordnet ist und

FIG 2 einen Längsschnitt der Axialturbomaschine mit dem Ringwandteil, das in einer zweiten Stellung angeordnet ist.

[0013] Wie es aus FIG 1 und 2 ersichtlich ist, weist eine Axialturbomaschine 1 ein Gehäuse 2 auf, das eine Innenseite 3 aufweist. Mit der Innenseite 3 ist ein Hauptströmungskanal 4 definiert, in dem ein Laufschaufelkranz angeordnet ist, der von einer Mehrzahl an über den Umfang angeordneten Laufschaufeln 5 gebildet ist. Jede Laufschaufel 5 weist stromauf eine Vorderkante 6 und stromab eine Hinterkante 7 auf, wobei die Laufschaufel 5 radial von einer Schaufelspitze 8 begrenzt ist. In Hauptströmungsrichtung ist die Schaufelspitze 8 geneigt zur Achse der Axialturbomaschine 1 angeordnet, wobei der Hauptströmungskanal im Bereich der Laufschaufel 5 in Hauptströmungsrichtung sich aufweitet. Radial außerhalb der Schaufelspitze 8 ist in der Innenseite 3 des Gehäuses 2 eine Ringnut 9 vorgesehen, in die ein Ringwandteil 10 eingesetzt ist. Das Ringwandteil 10 weist an seiner radial innen gelegenen Seite eine Ringinnenseite 11 auf, mit der das Ringwandteil 10 die Laufschaufeln 5 ummantelt. Zwischen der Einhüllenden der Schaufelspitzen 8 und der Ringinnenseite 11 ist ein Radialspalt 12 vorgesehen. Die Ringinnenseite 11 ist derart geformt, dass von ihr die Kontur des Hauptströmungskanals, die von der Innenseite 3 des Gehäuses 2 gebildet ist, fortgeführt ist.

[0014] Das Ringwandteil 10 ist stromauf von einer Stromaufseite 13 begrenzt und stromab von einer Stromabseite 14 begrenzt. Die Stromaufseite 13 und die Stromabseite 14 liegen jeweils in einer Ebene, die senkrecht zur Achse der Axialturbomaschine 1 verläuft. Die Stromaufseite 13 und die Stromabseite 14 sind jeweils im Abstand zu der Ringnut 9 angeordnet, wobei zwischen der Stromaufseite 13 und der Ringnut 9 eine Bimetallfeder 15 und zwischen der Stromabseite 14 und der Ringnut 9 eine Schraubenfeder 16 eingebaut sind. Die Bimetallfeder 15 ist sowohl an der Stromaufseite 13 als auch an dem Gehäuse 2 abgestützt und die Schraubenfeder 16 ist sowohl an der Stromabseite 14 als auch an dem Gehäuse 2 abgestützt. Die Bimetallfeder 15 ist wärmeleitend mit dem Hauptströmungskanal 4 verbunden.

[0015] Das Ringwandteil 10 weist an einer der Ringinnenseite 11 abgewandten, radial außen liegenden Seite eine parallel zur Achse der Axialturbomaschine 1 verlaufende Gleitfläche auf, die an einer ihr entsprechenden an dem Grund der Ringnut 9 ausgebildeten Gleitfläche anliegt, so dass die beiden Gleitflächen eine Axialführung 17 des Ringwandteils 10 bilden. Somit ist axial das Ringwandteil 10 in der Ringnut 9 von einer ersten Stellung, die in FIG 1 gezeigt ist, in eine zweite Stellung, die in FIG 2 gezeigt ist, und zurück verschiebbar. Dadurch, dass die Bimetallfeder 15 thermisch mit dem Hauptströmungskanal 4 gekoppelt ist, fühlt die Bimetallfeder 15 die in dem Hauptströmungskanal 4 der Bimetallfeder 15 benachbart herrschende Temperatur. Erhöht sich diese Temperatur, so erhöht sich ebenfalls die Temperatur der Bimetallfeder 15. Dies hat zur Folge, dass die Bimetallfeder 15 axial sich ausdehnt, wodurch die Bimetallfeder 15 an der Ringnut 9 abgestützt an der Stromaufseite 13 auf das Ringwandteil 10 eine Schubkraft in Axialrichtung in Richtung der Hauptströmungsrichtung aufbringt. Dadurch wird von der Bimetallfeder 15 das Ringwandteil 10 von der ersten Stellung in die zweite Stellung verschoben, wodurch der Radialspalt 12 verringert wird. Dadurch kann der Radialspalt 12 in Abhängigkeit der Temperatur im Hauptströmungskanal 4 so eingestellt werden, dass der Radialspalt 12 beim Betrieb der Axialturbomaschine 1 über die Zeit im Wesentlichen konstant ist. Durch das stromabseitige Vorsehen der Schraubenfeder 16 übt diese eine Vorspannung auf das Ringwandteil 10 entgegen der Hauptströmungsrichtung aus, so dass das Ringwandteil 10 stets an die Bimetallfeder 15 gedrückt ist.

Patentansprüche

1. Axialturbomaschine mit einem Laufschaufelgitter, das von Laufschaufeln (5) mit jeweils einer radial außen liegenden, freistehenden und geneigt zur Achse der Axialturbomaschine (1) verlaufenden Schaufelspitze (8) gebildet ist,
einem Gehäuse (2), in dem das Laufschaufelgitter eingebaut ist und das mit seiner Innenseite (3) den Hauptströmungskanal (4) der Axialturbomaschine (1) definiert, und
einem das Laufschaufelgitter ummantelnden und in der Innenseite (3) des Gehäuses (2) integrierten Ringwandteil (10) mit einer radial innen liegenden Ringinnenseite (11),
mit der an der Innenseite (3) des Gehäuses (2) der Hauptströmungskanal (4) fortgeführt ist und das Ringwandteil (10) unmittelbar benachbart zu den Schaufelspitzen (8) unter Ausbildung eines Radialspalts (12) zwischen der Einhüllenden der Schaufelspitzen (8) und der Ringinnenseite (11) angeordnet ist,
wobei die Ringinnenseite (11) im Wesentlichen par-

allel zu der Schaufelspitze (8) verläuft und das Ringwandteil (10) in dem Gehäuse (2) parallel zur Achse der Axialturbomaschine (1) verschiebbar gelagert ist sowie eine Antriebseinrichtung aufweist, die an dem Gehäuse (2) und an dem Ringwandteil (10) abgestützt ist und eine Bimetallfeder (15) und/oder einen Formgedächtnislegierungskörper aufweist, die wärmeleitend mit dem Hauptströmungskanal (4) gekoppelt sind, und/oder einen Piezo-Aktor mit einem diesen ansteuernden Thermowandler aufweist, der wärmeleitend mit dem Hauptströmungskanal (4) gekoppelt ist, so dass in Abhängigkeit der Temperatur in dem Hauptströmungskanal (4) die Axialposition des Ringwandteils (10) so eingestellt ist, dass der Radialspalt (12) beim Betrieb der Axialturbomaschine (1) über die Zeit im Wesentlichen konstant ist.

2. Axialturbomaschine gemäß Anspruch 1, wobei die Antriebseinrichtung eine Vorspanneinrichtung (16) aufweist, die an dem Gehäuse (2) abgestützt ist und an dem Ringwandteil (10) dem Antriebskörper (15) entgegenwirkend angreift, so dass durch die Vorspanneinrichtung (16) das Ringwandteil (10) stets an den Antriebskörper (15) angedrückt ist.

3. Axialturbomaschine gemäß Anspruch 2, wobei die Vorspanneinrichtung eine Schraubenfeder (16) ist.

4. Axialturbomaschine gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei entgegen der Hauptströmungsrichtung die Ringinnenseite (11) sich verjüngt, so dass von der Antriebseinrichtung bei einer Erhöhung der Temperatur im Hauptströmungskanal (4) das Ringwandteil (10) in die Hauptströmungsrichtung und bei einer Erniedrigung der Temperatur im Hauptströmungskanal (4) das Ringwandteil (10) entgegen der Hauptströmungsrichtung verschoben wird.

5. Axialturbomaschine gemäß Anspruch 4, wobei stromaufseitig an dem Ringwandteil (10) die Bimetallfeder (15) und/oder der Formgedächtnislegierungskörper und/oder der Piezo-Aktor angreift.

6. Axialturbomaschine gemäß Anspruch 5, wobei stromabseitig an dem Ringwandteil (10) die Vorspanneinrichtung (16) angreift.

7. Axialturbomaschine gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei in der Innenseite (3) des Gehäuses (2) eine Ringnut (9) vorgesehen ist, in die das Ringwandteil (10) untergebracht ist.

8. Axialturbomaschine gemäß Anspruch 7, wobei in der Ringnut (9) die Bimetallfeder (15) und/oder der Formgedächtnislegierungskörper und/oder der Piezo-Aktor und/oder das Vorspannmittel (16) angeordnet sind.

9. Axialturbine gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Ringwandteil (10) an dem Gehäuse (2) mit einer Axialführung (17) axial geführt ist.

10. Axialturbomaschine gemäß Anspruch 9, wobei die Axialführung (17) von einer ersten achsparallelen Gleitfläche, die der Ringinnenseite (11) abgewandt an dem Ringwandteil (10) ausgebildet ist, und einer der ersten Gleitfläche entsprechenden, am Gehäuse (2) ausgebildeten, zweiten Gleitfläche gebildet ist.

11. Axialturbomaschine gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Ringwandteil (10) von einer Mehrzahl an Ringsegmenten gebildet ist.

12. Axialturbomaschine gemäß Anspruch 11, wobei für jedes Ringsegment die Bimetallfeder (15) und/oder der Formgedächtnislegierungskörper und/oder der Piezo-Aktor und/oder die Vorspanneinrichtung (16) vorgesehen sind.

FIG 1

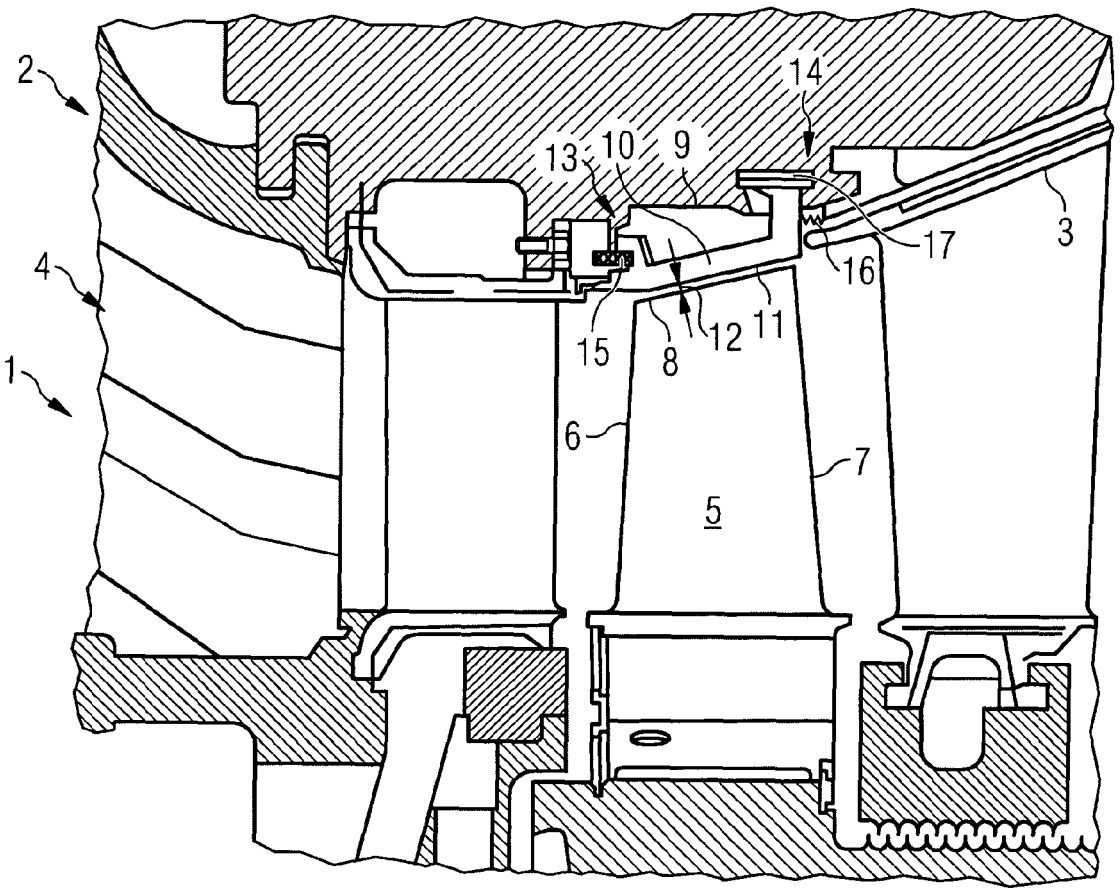
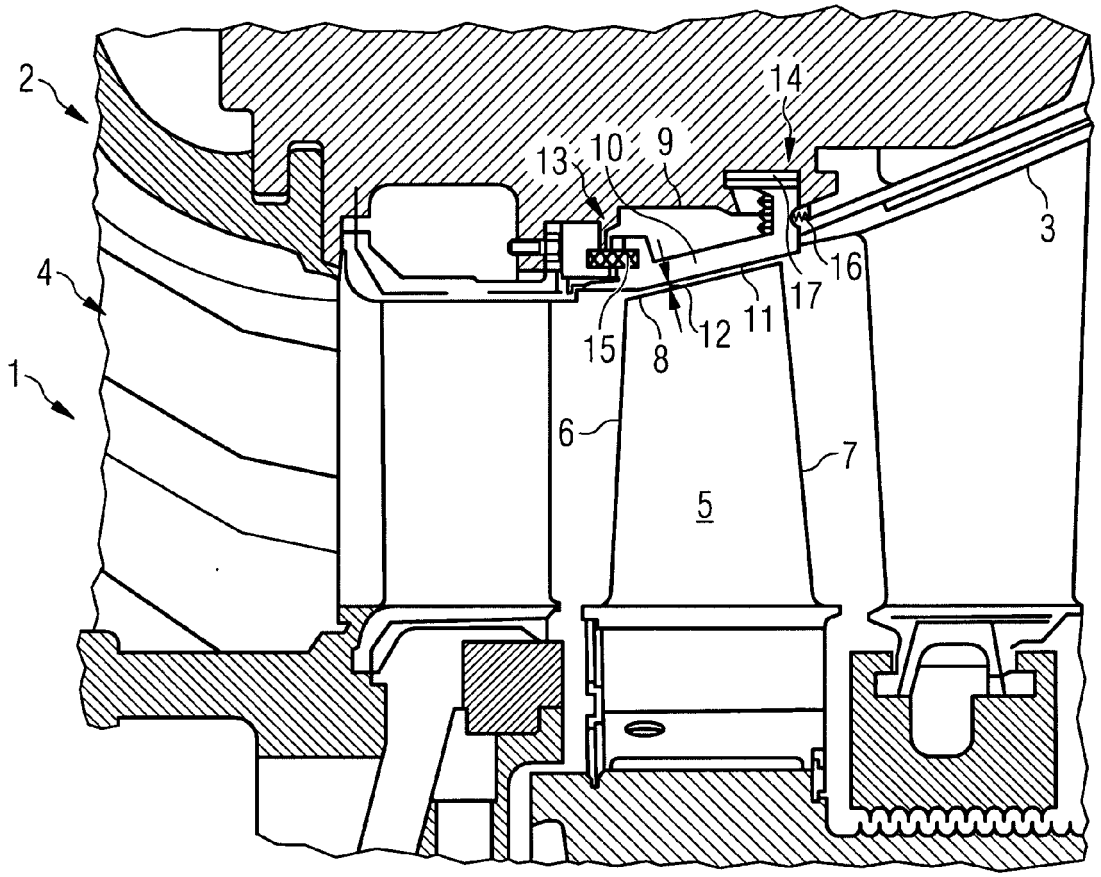


FIG 2



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 00 4782

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 57 195803 A (HITACHI LTD) 1. Dezember 1982 (1982-12-01) * Zusammenfassung * -----	1-12	INV. F01D11/18 F04D29/16
X	US 2008/131270 A1 (PAPROTNA HUBERTUS EDWARD [US] ET AL) 5. Juni 2008 (2008-06-05) * Abbildungen 7,8 * * Absatz [0042] - Absatz [0046] * -----	1-12	
Y	JP 58 206807 A (HITACHI LTD) 2. Dezember 1983 (1983-12-02) * Zusammenfassung; Abbildungen * -----	1-12	
Y	JP 60 111004 A (HITACHI LTD) 17. Juni 1985 (1985-06-17) * Zusammenfassung; Abbildungen * -----	1-12	
Y	EP 1 686 243 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 2. August 2006 (2006-08-02) * Zusammenfassung; Abbildungen * -----	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y	US 3 146 992 A (MILLER FARRELL WILLIAM) 1. September 1964 (1964-09-01) * Abbildungen * -----	1-12	F01D F04D
Y	US 4 023 919 A (PATTERSON WILLIAM R) 17. Mai 1977 (1977-05-17) * Abbildungen * -----	1-12	
Y	JP 59 015605 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 26. Januar 1984 (1984-01-26) * Zusammenfassung; Abbildungen * -----	1-12	
Y	EP 0 924 388 A2 (BMW ROLLS ROYCE GMBH [DE] ROLLS ROYCE DEUTSCHLAND GMBH [DE] ROLLS ROYC) 23. Juni 1999 (1999-06-23) * Abbildungen * -----	1-12	
	-/--		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	3. August 2009	Raspo, Fabrice

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 Patentdokument, 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)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 00 4782

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 10 2005 048982 A1 (MTU AERO ENGINES GMBH [DE]) 19. April 2007 (2007-04-19) * Abbildungen *	1-12	
A	JP 60 187302 U (TOSHIBA KK) 12. Dezember 1985 (1985-12-12) * Abbildungen 1,2 *	1-12	
A	DE 27 28 190 A1 (STAL LAVAL TURBIN AB) 19. Januar 1978 (1978-01-19) * Abbildung *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	3. August 2009	Raspo, Fabrice

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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 09 00 4782

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.

03-08-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 57195803 A	01-12-1982	KEINE	
US 2008131270 A1	05-06-2008	KEINE	
JP 58206807 A	02-12-1983	KEINE	
JP 60111004 A	17-06-1985	KEINE	
EP 1686243 A2	02-08-2006	CA 2533576 A1 JP 2006207584 A US 2006165518 A1	26-07-2006 10-08-2006 27-07-2006
US 3146992 A	01-09-1964	KEINE	
US 4023919 A	17-05-1977	KEINE	
JP 59015605 A	26-01-1984	KEINE	
EP 0924388 A2	23-06-1999	DE 19756734 A1 US 6126390 A	24-06-1999 03-10-2000
DE 102005048982 A1	19-04-2007	WO 2007041997 A2 EP 1945931 A2 US 2008247865 A1	19-04-2007 23-07-2008 09-10-2008
JP 60187302 U	12-12-1985	JP 4013364 Y2	27-03-1992
DE 2728190 A1	19-01-1978	GB 1579382 A SE 403393 B SE 7607667 A US 4149826 A	19-11-1980 14-08-1978 06-01-1978 17-04-1979

EPO FORM P0461

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