

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 712 744 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.10.2006 Patentblatt 2006/42

(51) Int Cl.:
F01D 11/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05090109.9**

(22) Anmeldetag: **14.04.2005**

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

(72) Erfinder:
• **Wunderlich, Thomas**
15834 Rangsdorf (DE)
• **Broadhead, Peter**
Findern, Derby DE65 6AW (GB)

(71) Anmelder: **Rolls-Royce Deutschland Ltd & Co KG**
15827 Blankenfelde-Mahlow (DE)

(74) Vertreter: **Wablat, Wolfgang**
Patentanwalt,
Potsdamer Chaussee 48
14129 Berlin (DE)

(54) **Anordnung zur inneren passiven Laufspalteinstellung bei einer Hochdruckturbine**

(57) Bei der inneren passiven Laufspaltregelung einer Hochdruckturbine mit sich unter Wärmeeinfluss radial dehnenden Innenringen, die den Luftspalt gehäuseseitig begrenzende Linersegmente (9) radial verstellen, ist auf der Seite einer nicht statischen Rotorlagerung an

den inneren Plattformen (7b) der Leitschaufeln (7) ein radial dehnbarer U-förmiger Innenring (10) - jedoch mit Dehnungsausgleich in axialer und Umfangsrichtung - befestigt, der mit von der Plattform abstrebenden Stegen (13, 14) eine Kipp- und Rollmomente aufnehmende Torsionsbox (8) bildet.

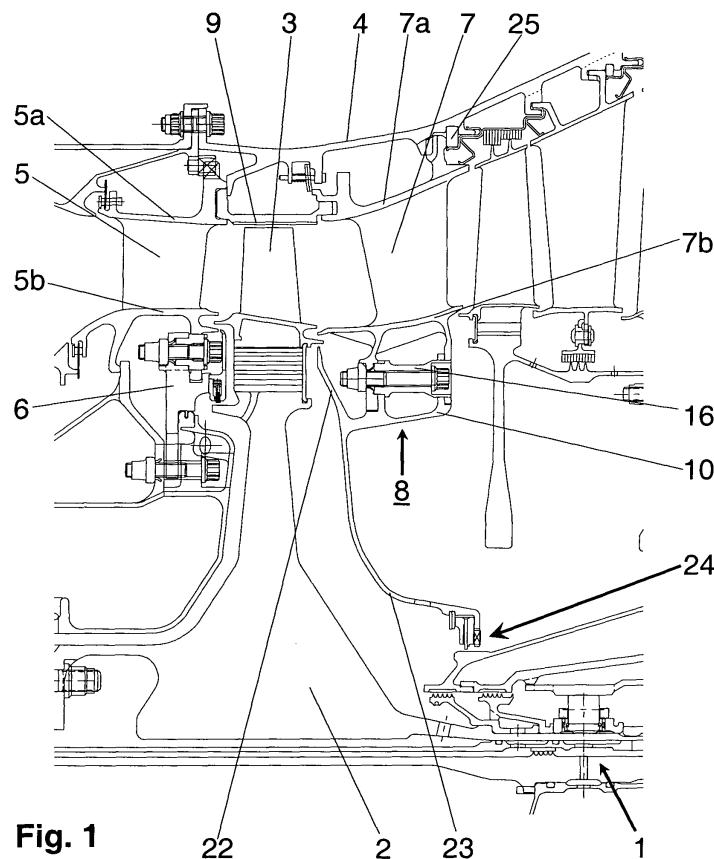


Fig. 1

EP 1 712 744 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur inneren passiven Laufspalteinstellung bei einer Hochdruckturbine, bei der oberhalb der Schaufelspitzen des Rotors angeordnete Gehäusesegmente an den vorderen und hinteren Enden an radial beweglichen Leitschaufelsegmenten abgestützt sind und konzentrisch zu den Leitschaufelsegmenten angeordnete und auf diese wirkende Innenringe vorgesehen sind, deren thermisches Dehnungs- und Kontraktionsverhalten auf die Dehnung bzw. Kontraktion des Rotors entsprechend dessen jeweiliger Belastung abgestimmt ist, um eine an die Rotorbelastung angepasste radiale Bewegung der Gehäusesegmente zur Laufspaltregelung zu bewirken.

[0002] Bei Fluggasturbinen soll der Laufspalt zwischen den Schaufelspitzen des Rotors der Hochdruckturbine und den den Schaufelspitzen im Abstand gegenüberliegenden, nicht rotierenden Gehäuseteilen oder Linern bei den unterschiedlichen Flugbedingungen und Belastungen gleichbleibend klein sein, um die Leistungs- und Kraftstoffverluste in allen Flugphasen gering zu halten und eine hohe Effizienz des Triebwerks zu gewährleisten. Andererseits muss der Laufspalt jedoch groß genug sein, um bei dem unter Übergangsbedingungen wie Start, Landung, Beschleunigung oder Verzögerung auftretenden unterschiedlichen Dehnungs- bzw. Kontraktionsverhalten des Rotors eine Reibung der rotierenden Schaufelspitzen an den feststehenden Teilen zu vermeiden. Infolge der unterschiedlichen thermischen und dynamischen Belastung des Rotors in den verschiedenen Betriebszuständen und der lediglich thermischen Dehnung der den Schaufelspitzen gegenüberliegenden feststehenden Elemente ist daher eine entsprechende Regelung der Laufspaltweite erforderlich.

[0003] Um den Laufspalt in allen Betriebsphasen auf einem möglichst gleichbleibenden und geringen Maß zu halten und damit die eingesetzte Energie wirksam zu nutzen, und zwar ohne dass in einer Phase geringerer thermischer und dynamischer Rotorbelastung die Schaufelspitzen des Rotors die benachbarten feststehenden Gehäuseteile kontaktieren, wurde neben der aufwendigen aktiven Spaltweitenregelung mittels gesteuerter Kaltluft- bzw. Heißgaszufuhr auch eine passive automatische Laufspaltregelung vorgeschlagen.

[0004] Bei der beispielsweise in der GB 20 61 396 beschriebenen inneren passiven Einstellung der Laufspaltweite sind im Abstand über den Spitzen der Rotorschaukeln angeordnete Linersegmente auf einer Seite an den äußeren Plattformen der Leitschaufeln der Hochdruckturbine und auf der anderen Seite an den äußeren Plattformen von stromab angeordneten weiteren Leitschaufeln einer nachfolgenden Niederdruckturbine abgestützt. Die inneren Plattformen der beiderseits der Hochdruckturbine angeordneten Leitschaufelsegmente sind jeweils mit einem Ringelement verbunden, dessen thermisches Ausdehnungs- bzw. Kontraktionsverhalten mit dem des Rotors der Hochdruckturbine übereinstimmt. Entspre-

chend der Belastung des Rotors und der unterschiedlichen radialen Dehnung bzw. Kontraktion der Rotorscheibe und der Rotorschaukeln vergrößern oder verkleinern sich bei diesem inneren passiven Laufspaltregelungssystem infolge des Temperatureinflusses auch die beiderseitigen, an den Leitschaufelsegmenten montierten inneren Ringelemente derart, dass die Leitschaufelsegmente und die an diesen abgestützten Linersegmente entsprechend der Dehnung bzw. Kontraktion des Rotors radial nach außen bzw. nach innen verstellt werden. Auf diese Art ist eine passive automatische Laufspalteinstellung entsprechend den Belastungsverhältnissen in der Hochdruckturbine gewährleistet.

[0005] Die Anwendung der inneren passiven Laufspaltregelung kann jedoch nicht bei Triebwerken erfolgen, bei denen aufgrund des Fehlens einer stromabwärts des Rotors angeordneten festen Struktur die Abstützung des mit den radial beweglichen Leitschaufelsegmenten verbundenen Innenringes nicht möglich ist. Das ist beispielsweise bei einem stromab nicht statisch, sondern in einem rotierenden Bauteil gelagerten Rotor der Hochdruckturbine der Fall, da hier keine hintere statische Struktur zur Befestigung des auf die Leitschaufeln wirkenden Innenringes zur Verfügung steht.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zur inneren passiven Laufspalteinstellung der eingangs erwähnten Art für eine Hochdruckturbine mit stromab nicht statisch gelagertem Rotor anzugeben.

[0007] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit einer gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 ausgebildeten Anordnung gelöst. Aus den Unteransprüchen ergeben sich vorteilhafte Weiterbildungen und zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung.

[0008] Bei der inneren passiven Regelung der Laufspaltweite mit auf das Dehnungsverhalten des Rotors bei unterschiedlicher Belastung abgestimmten, stromauf und stromab angeordneten Innenringen, die über Leitschaufelsegmente auf am Innenumfang des Turbinengehäuses oberhalb der Schaufelspitzen angeordnete, den Laufspalt begrenzende, radial bewegliche Segmente wirken, besteht bei einem nicht statisch, beispielsweise an einem rotierenden Lagerring der Niederdruckturbine gelagerten Rotor, der Grundgedanke der Erfindung in der Ausbildung einer von der inneren Plattform der Leitschaufelsegmente ausgehenden, an keine statische Struktur gebundenen Torsionsbox, die sich entsprechend dem Dehnungsverhalten des Rotors der Hochdruckturbine und der jeweiligen Temperaturverhältnisse vergrößert oder verkleinert und über die äußeren Plattformen der Leitschaufelsegmente auf die Linersegmente wirkt und den Laufspalt automatisch und passiv einstellt, aber so gestaltet ist, dass zum Ausgleich von Spannungen ein Dehnungsausgleich in axialer Richtung und in Umfangsrichtung gewährleistet ist. Die Torsionsbox weist einen U-förmigen Innenring auf, der nicht an einer statischen Struktur, sondern mit seiner offenen Seite an den Plattformen der Leitschaufelsegmente befestigt ist, und dessen radiale Dehnung auf die Leitschaufelseg-

mente und damit auf die den Laufspalt begrenzenden Segmente übertragen wird.

[0009] Die aus dem U-förmigen Innenring und von der inneren Plattform abstrebenden Stegen gebildete Torsionsbox ist neben der Ausübung in radialer Richtung auf die Gehäusesegmente wirkender Kräfte außerdem in der Lage, das auf die Leitschaufeln infolge der Gaskräfte wirkende Rollmoment und Kippmoment aufzunehmen.

[0010] Die Schenkel des U-förmigen Innenrings der Torsionsbox sind mit den Stegen, die mit der inneren Plattform der Leitschaufelsegmente ebenfalls ein U-Profil bilden, mit lösbaren Befestigungsmitteln so verbunden, dass in der Torsionsbox in axialer Richtung und in Umfangsrichtung wirkende Dehnungskräfte ausgeglichen werden.

[0011] Die Leitschaufeln sind zudem über eine Verzahnung am Gehäuse in Umfangsrichtung gehalten und radial geführt. Eine axiale Fixierung erfolgt mit Hilfe eines Halteringes am Turbinengehäuse.

[0012] Die Verbindung der Schenkel des U-förmigen Innenrings mit den an die Plattformen angeformten und flächig an den Schenkeln anliegenden Stegen erfolgt mit einer Klemmhülse, die auf einer Seite gleitfähig in Bohrungen des Schenkels und des Steges eingepasst ist und die auf der gegenüberliegenden Seite mit Hilfe eines in der Klemmhülse gelagerten Schraubenbolzens fest aneinander gepresst werden. Während die gleitende Anordnung der Klemmhülse auf der einen Seite der Torsionsbox einen Dehnungsausgleich in axialer Richtung bewirkt, ist zum Dehnungsausgleich in Umfangsrichtung für jede zweite Klemmhülsenbefestigung ein sich in Umfangsrichtung erstreckendes Langloch vorgesehen.

[0013] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Teilansicht eines Triebwerks im Bereich der Hochdruckturbine, der stromauf statisch und stromab nicht statisch gehalten ist;

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung eines stromab an einem als Torsionsbox ausgebildeten Dehnungsring montierten, radial beweglich am Turbinengehäuse fixierten Leitschaufelsegments; und

Fig. 3 eine detaillierte Darstellung der Torsionsbox.

[0014] Die Hochdruckturbine (HDT) des Triebwerks umfasst einen stromauf statisch und stromab an einer Zwischenwellenlagerung 1 (inter shaft bearing) der nachfolgenden Niederdruckturbine (NDT, nicht dargestellt) nicht statisch gehaltenen Rotor, der aus einer Rotorscheibe 2 und an deren Umfang angebrachten Rotorscheaufeln 3 besteht. Die stromauf der Rotorscheaufeln 3 angeordneten und mit ihrer äußeren Plattform 5a radial beweglich am Turbinengehäuse 4 gehaltenen Leitschaufelsegmente 5 der Hochdruckturbine sind über die innere Plattform 5b mit einem an einer festen Struktur montierten Innenring 6 zur inneren passiven Laufspalteinstel-

lung (inner passive ring) verbunden, dessen Wärmedehnungsverhalten auf das des Rotors abgestimmt ist. Stromab der Rotorscheaufeln 3 befinden sich die Leitschaufelsegmente 7 der nachfolgenden Niederdruckturbine, die über ihre äußere Plattform 7a ebenfalls radial beweglich am Turbinengehäuse 4 geführt sind, während an der inneren Plattform 7b eine als Laufspalteinstellorgan (inner passive ring) dienende Torsionsbox 8 ausgebildet ist, deren Wärmedehnungsverhalten dem des Rotors der Hochdruckturbine entspricht. Die äußeren Plattformen 5a, 7a der Leitschaufelsegmente 5, 7 sind mit einem oberhalb der Spitzen der Rotorscheaufeln 3 angeordneten Linersegment 9 verbunden. Aufgrund der übereinstimmenden Dehnungseigenschaften des Rotors und der Torsionsbox 8 und des Innenrings 6 werden bei einer den jeweiligen Belastungsbedingungen entsprechenden radialen Streckung bzw. Kontraktion der Rotorscheibe 2 und der Rotorscheaufeln 3 in gleichem Maße die Linersegmente 9 radial angehoben bzw. abgesenkt, so dass bei unterschiedlicher Wärmebelastung die Ausbildung eines gleichbleibend kleinen Spitzenspaltes gewährleistet ist und damit die Leistungs- und Kraftstoffverluste der Turbine gering gehalten werden können.

[0015] Da im vorliegenden Fall stromab der Hochdruckturbine keine feste Struktur zum Anbringen eines auf die Linersegmente wirkenden Dehnungsringes zur Verfügung steht, ist dieser als U-förmiger Innenring 10 ausgebildet, dessen Schenkel 11, 12 mit radial von der inneren Plattform 7b der Leitschaufelsegmente 7 abstrebenden Stegen 13, 14, die mit der Plattform 7b ebenfalls ein U-Profil bilden, verbunden sind. Durch eine feste Verbindung der Schenkel 11, 12 des U-förmigen Ringes 10 mit den Stegen 13, 14 wird an der Plattform 7b die oben erwähnte Torsionsbox 8 geschaffen, die - ohne die Anbindung an eine feste Struktur - in der Lage ist, die auf die Leitschaufelsegmente 7 wirkenden Kräfte aufzunehmen. Außerdem werden die Leitschaufelsegmente 7 über die oberen Plattformen 7a am Turbinengehäuse 4 in einer - in Fig. 2 angedeuteten - Cross-Key-Verzahnung 15 (Hirthverzahnung) in Umfangsrichtung gehalten und radial geführt sowie an einem Haltering 25 zusätzlich axial fixiert.

[0016] Die Verbindung der vorderen und hinteren Stege 13, 14 der inneren Plattformen 7b der Leitschaufelsegmente 7 mit dem U-förmigen Innenring 10 erfolgt mit Hilfe von speziell ausgebildeten Klemmhülsen 16 und Schraubenbolzen 17 mit Nietmutter 18. Die Stege 13, 14 greifen über die Schenkel 11, 12 des U-förmigen Innenrings 10. In den Schenkeln oder Stegen sind - jeweils zueinander fluchtend - normale (runde) Bohrungen und - in Umfangsrichtung der Torsionsbox 8 gesehen - Langlochbohrungen ausgebildet. In Umfangsrichtung sind runde Bohrungen und Langlochbohrungen im Wechsel angeordnet, das heißt, in den Stegen 13, 14 sind jeweils gegenüberliegend eine runde Bohrung und eine Langlochbohrung vorgesehen. Die Klemmhülse 16 hat im Abstand von der vorderen Stirnseite einen Bund 19, der an der Innenseite des vorderen Schenkels 11

des U-förmigen Innenringes 10 anliegt. Der hintere Bereich der Klemmhülse 16 weist einen geraden, glatten Bereich 20 auf, der passgenau in die fluchtenden Bohrungen des hinteren Schenkels 12 und des hinteren Steges 14 eingesetzt ist und eine Gleitbewegung zulässt. Eine stirnseitige Einsenkung 21 in der Klemmhülse 16 dient zur Aufnahme des Schraubenkopfes 17a des Schraubenbolzens 17. Mit der so ausgebildeten Klemmhülse 16 und dem Schraubenbolzen 17 mit Sicherheitsmutter 18 wird der stromab die passive Laufspalteinstellung bewirkende U-förmige Innenring 10 an den Stegen 13, 14 der inneren Plattform 7b auf einer Seite fest verspannt und auf der gegenüberliegenden Seite - zum Ausgleich von Wärmedehnungen in axialer Richtung - gleitend fixiert. Wärmedehnungen in Umfangsrichtung der Torsionsbox 8 werden durch die teilweise Befestigung in Langlöchern ausgeglichen. Insbesondere aus Fig. 2 ist ersichtlich, dass an den U-förmigen Innenring 10 der Torsionsbox 8 ein umlaufender Dichtungssteg 22 zur Abschirmung der Nietmutter 18 und ein bis zur Zwischenwellenlagerung 1 reichender umlaufender Schutzschild 23 mit Kanten- und Bürstendichtung 24 angeformt sind. Durch die Abschirmung der Nietmutter 18 und der Schraubenbolzenköpfe sowie die Anordnung des Schutzschildes 23 werden die Ventilationsverluste minimiert.

Bezugszeichenliste

[0017]

1	Zwischenwellenlagerung
2	Rotorscheibe
3	Rotorschaukeln
4	Turbinengehäuse
5	Leitschaukelsegment (HDT)
5a	äußere Plattform
5b	innere Plattform
6	Innenring (upstream inner passive ring)
7	Leitschaukelsegment (NDT)
7a	äußere Plattform
7b	innere Plattform
8	Torsionsbox
9	Linersegment
10	U-förmiger Innenring (downstream inner passive ring)
11, 12	Schenkel von 10
13, 14	Steg von 7b
15	cross-key-Verzahnung
16	Klemmhülse
17	Schraubenbolzen
17a	Schraubenkopf
18	Nietmutter
19	Bund
20	gerader Bereich, Gleitbereich v. 16
21	Einsenkung v. 16
22	Dichtungssteg
23	Schutzschild

24	Kanten- und Bürstendichtung
25	Haltering

5 Patentansprüche

1. Anordnung zur inneren passiven Laufspalteinstellung bei einer Hochdruckturbine, bei der oberhalb der Schaufelspitzen des Rotors (2, 3) angeordnete bewegliche Gehäusesegmente (9) an den vorderen und hinteren Enden an den äußeren Plattformen (5a, 7a) von radial beweglichen Leitschaukelsegmenten (5, 7) abgestützt sind und konzentrisch zu den Leitschaukelsegmenten (5, 7) angeordnete und auf diese wirkende Innenringe (6, 10) vorgesehen sind, deren thermisches Dehnungs- und Kontraktionsverhalten auf die Dehnung bzw. Kontraktion des Rotors (2, 3) entsprechend dessen jeweiliger Belastung abgestimmt ist, um eine an die Rotorbelastung angepasste radiale Bewegung der Gehäusesegmente (9) zur Laufspaltregelung zu bewirken, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer stromab nicht statischen Lagerung des Rotors (2, 3) an mit der inneren Plattform (7b) ein U-Profil bildenden Stegen (14, 15) ein zur passiven Laufspalteinstellung dienender U-förmiger Innenring (10) so befestigt ist, dass an der Plattform (7b) eine Torsionsbox (8) gebildet ist und in der Torsionsbox (8) ein Dehnungsausgleich in axialer und in Umfangsrichtung erfolgt.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ausbildung der Torsionsbox (16) der eine Schenkel (11) des Innenringes (10) mit den angrenzenden Stegen (13) der inneren Plattform (7b) mittels einer einen Bund (19) aufweisenden Klemmhülse (16) und einem in dieser angeordneten Schraubenbolzen (17) mit Sicherheitsmutter (18) fest verspannt ist, während der am gegenüberliegende Endabschnitt ausgebildete gerade Bereich (20) der Klemmhülse (16) in Bohrungen des anderen Schenkels (12) und der anderen Stege (14) zum axialen Dehnungsausgleich gleitend eingepasst ist, wobei zum Dehnungsausgleich in Umfangsrichtung jede zweite die Verbindungselemente (16, 18) aufnehmende Bohrung in den Schenkeln (11, 12) oder Stegen (13, 14) ein Langloch ist.
3. Anordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmhülse (16) zur Minimierung der Ventilationsverluste eine stirnseitige Einsenkung (21) zur Aufnahme des Kopfes des Schraubenbolzens (17) aufweist.
4. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Minimierung von Ventilationsverlusten an der Torsionsbox (8) stromauf ein zur inneren Plattform (7b) gerichteter umlaufender Dichtungssteg (22) zur Abschirmung des über die Au-

ßenfläche der Torsionsbox (8) ragenden Teils der Schraubenbolzen (17) mit Nietmutter (18) vorgesehen ist.

5. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, das zur Minimierung von Ventilationsverlusten an der Torsionsbox (8) ein nach innen gerichteter umlaufender Schutzschild (23) mit am freien Rand ausgebildeter Kanten- und/oder Bürstendichtung (24) vorgesehen ist. 5
10

6. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit der Torsionsbox (8) versehenen Leitschaufelsegmente (7) in einer cross-key-Verzahnung (15) zwischen Turbinengehäuse (4) und äußerer Plattform (7a) in Umfangsrichtung gehalten und radial geführt sind und zur axialen Fixierung der Leitschaufelsegmente (7) ein Haltering (25) vorgesehen ist. 15
20

7. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die oberhalb der Spitzen der Rotor-schaufeln (3) angeordneten Gehäusesegmente radial bewegliche Linersegmente (9) sind. 25

8. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rotor der Hochdruckturbine stromab an einer Zwischenwellenlagerung (1) der nachfolgenden Niederdruckturbine nicht statisch gelagert ist. 30

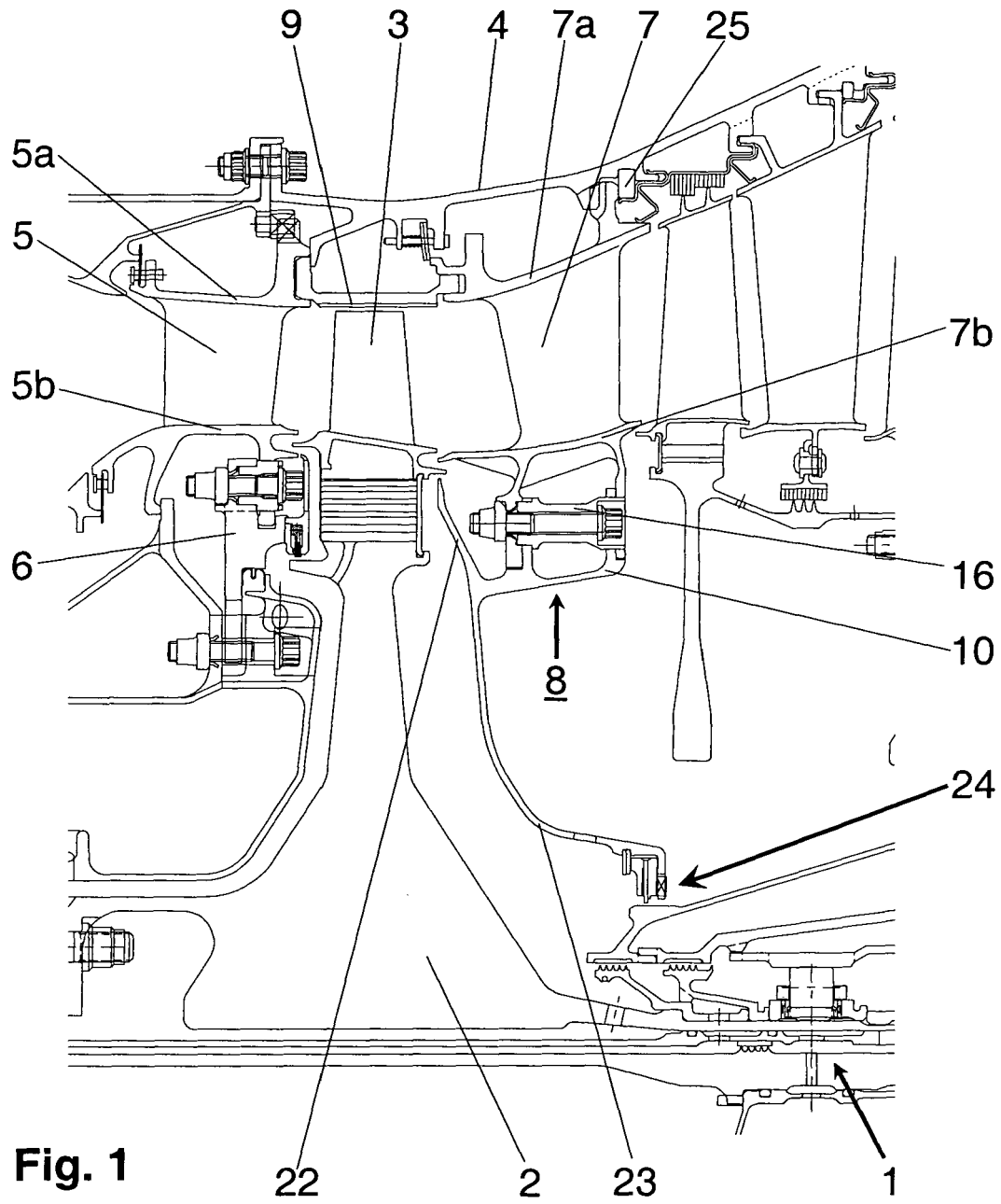
35

40

45

50

55



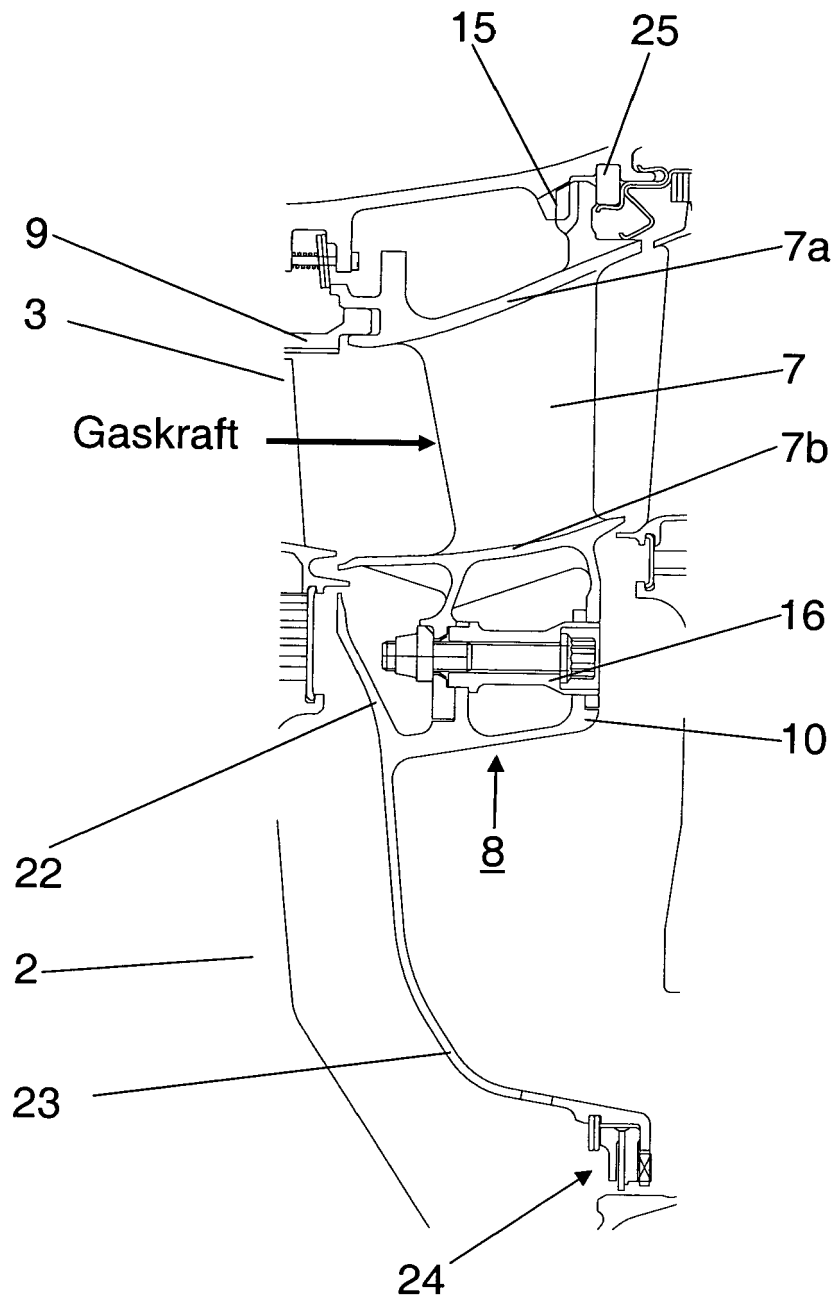


Fig. 2

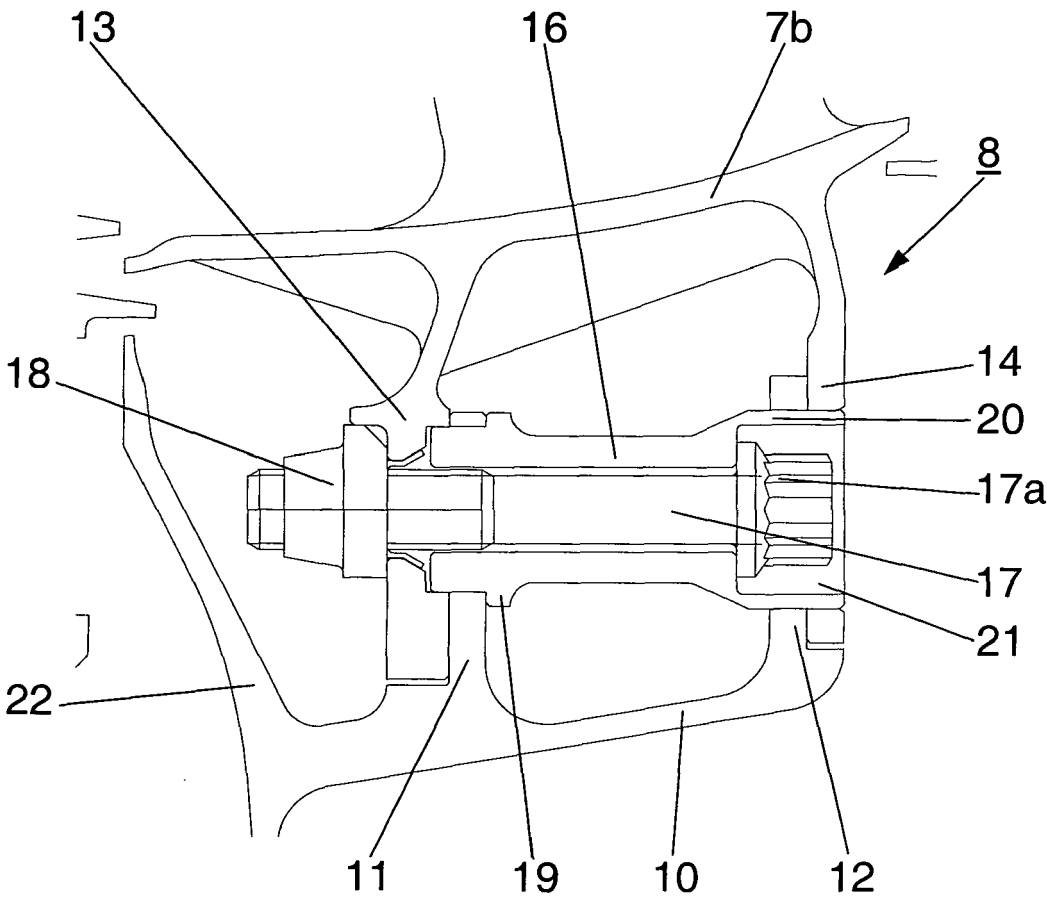


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 09 0109

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,A	GB 2 061 396 A (ROLLS-ROYCE LTD) 13. Mai 1981 (1981-05-13) * Seite 2, Zeile 50 - Seite 3, Zeile 12; Abbildung 2 *	1,6,7	F01D11/18
A	EP 1 512 842 A (ROLLS-ROYCE DEUTSCHLAND LTD & CO KG) 9. März 2005 (2005-03-09) * Spalte 3; Abbildung 3 *	1,6,7	
A	US 4 354 687 A (HOLLAND ET AL) 19. Oktober 1982 (1982-10-19) * das ganze Dokument *	1	
A	US 6 163 959 A (ARRAITZ ET AL) 26. Dezember 2000 (2000-12-26) * Abbildung 1 *	8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. Juli 2005	Prüfer Rau, G
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 (F04C03)

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

EP 05 09 0109

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.

29-07-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 2061396	A	13-05-1981	DE	3038603 A1	04-03-1982
			FR	2467979 A1	30-04-1981
			JP	56066408 A	04-06-1981

EP 1512842	A	09-03-2005	DE	10340825 A1	31-03-2005
			EP	1512842 A2	09-03-2005
			US	2005089400 A1	28-04-2005

US 4354687	A	19-10-1982	GB	2087979 A	03-06-1982
			DE	3144473 A1	22-07-1982
			FR	2494764 A1	28-05-1982
			JP	1446548 C	30-06-1988
			JP	57088203 A	02-06-1982
			JP	62048041 B	12-10-1987

US 6163959	A	26-12-2000	FR	2777318 A1	15-10-1999
			CA	2268402 A1	09-10-1999
			DE	69917524 D1	01-07-2004
			DE	69917524 T2	16-06-2005
			EP	0950797 A1	20-10-1999
			JP	11324796 A	26-11-1999

EPO FORM P0461

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

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

- GB 2061396 A [0004]