

(19)



(11)

EP 1 803 902 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.07.2007 Patentblatt 2007/27

(51) Int Cl.:
F01D 17/16 ^(2006.01) **F04D 29/56** ^(2006.01)
F02B 37/24 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06000027.0**

(22) Anmeldetag: **02.01.2006**

(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

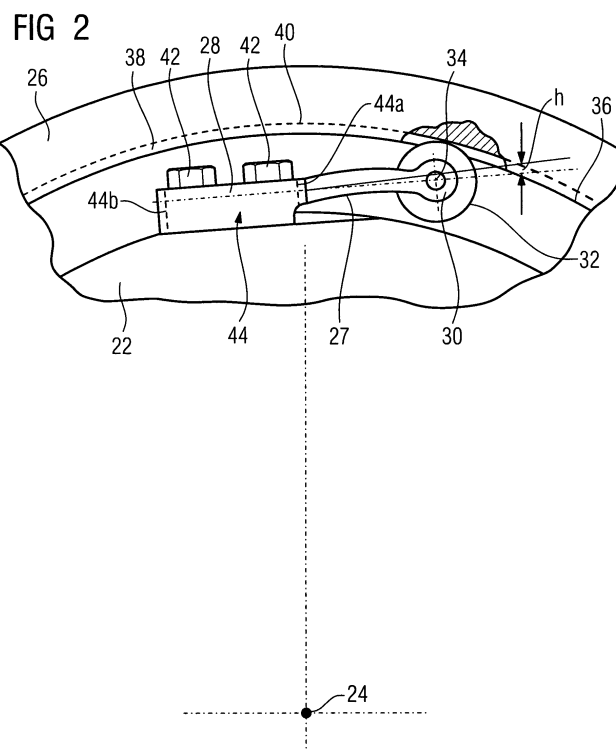
(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Hartmann, Martin**
44799 Bochum (DE)
• **Küpper, Alexandra**
45470 Mülheim an der Ruhr (DE)
• **Loch, Walter**
45472 Mülheim an der Ruhr (DE)
• **Shevchenko, Vadim**
44265 Dortmund (DE)

(54) **Vorrichtung zur Abstützung eines einen kreisförmigen Schaufelträger beabstandet umgreifenden Stellrings**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Abstützung eines einen im Wesentlichen kreisförmigen Schaufelträger (22) beabstandet umgreifenden Stellrings (26), der um eine mit dem Schaufelträger (22) identische Mittelachse (24) in Umfangsrichtung drehbar ist, um sich radial erstreckende Schaufeln eines Kranzes einer Turbomaschine zu verstellen, wobei zwischen dem Schaufelträger (22) und dem Stellring (26) mehrere, über den Umfang verteilte, jeweils sich

tangential erstreckende Hebel (27) vorgesehen sind, die jeweils an ihren freien Enden (30) eine drehbare Rolle (32) aufweisen, die am Stellring (26) oder am Schaufelträger (22) in Umfangsrichtung abrollbar sind. Erfindungsgemäß wird der Hebel (27) einseitig fest eingespannt, um eine verschleißfreie und zuverlässige Vorrichtung zur Abstützung eines einen kreisförmigen Schaufelträgers beabstandet umgreifenden Stellrings anzugeben.

**EP 1 803 902 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Abstützung eines einen im Wesentlichen kreisförmigen Schaufelträger beabstandet umgreifenden Stellrings, der um eine mit dem Schaufelträger identische Mittelachse in Umfangsrichtung drehbar ist, um sich radial erstreckende Leitschaufeln eines Kranzes einer Turbomaschine zu verstellen.

[0002] Eine Vorrichtung derartiger Gattung geht beispielsweise aus der US 5,549,448 hervor. Um die sich radial erstreckenden Leitschaufeln eines Leitschaufelkranzes eines Verdichters zu verstellen, umgreift ein zur Mittelachse des Verdichters konzentrischer Stellring dessen Innengehäuse. Jede um ihre Längsachse drehbare Leitschaufel des Leitschaufelkranzes ist jeweils über einen Schwenkhebel mit dem Stellring verbunden, welcher in Umfangsrichtung drehbar ist. Die Drehung des Stellrings in Umfangsrichtung bewirkt über die Schwenkhebel eine Drehung der Leitschaufeln um die jeweilige Längsachse. Dabei wird der Stellring über eine Antriebsvorrichtung in Umfangsrichtung bewegt, die gleichzeitig den Stellring abstützt.

[0003] Ebenso ist aus der EP 1 524 413 A2 ein in Umfangsrichtung drehbarer Stellring zum Verstellen der Leitschaufeln eines Kranzes bekannt.

[0004] Ferner ist bekannt, die Stellringe jeweils über Rollenböcke auf dem Leitschaufelträger radial abzustützen, wobei die Stellringe sich auf den Laufrollen der Rollenböcke in Umfangsrichtung frei bewegen können. Aufgrund der Tatsache, dass die Materialtemperatur des Leitschaufelträgers im Betrieb höher ist als die des außen liegenden Stellrings, entsteht eine radiale Relativbewegung zwischen Leitschaufelträger und dem Stellring. Die Größe der Relativbewegung steigt aufgrund der von Stufe zu Stufe des Leitschaufelträgers steigenden Temperatur an. Um zu verhindern, dass aufgrund dieser Relativbewegung die Belastung der Kontaktstellen zwischen den Rollen und der Lauffläche des Stellrings unzulässig ansteigt, sind die Rollenböcke auf Tellerfederpaketen elastisch gelagert. Die Tellerfederpakete lassen jedoch aufgrund der aus den Reaktionskräften der verstellbaren Schaufeln entstehenden Axialkräfte eine Bewegung des Stellrings in axialer Richtung zu. Dies führt einerseits zu Strömungsverlusten im Verdichter aufgrund der über den Umfang gesehen unsymmetrisch bzw. unterschiedlich verstellten Leitschaufeln des Kranzes sowie andererseits zu Verschleiß an der Abstützung des Stellrings sowie an diesem selber.

[0005] Dementsprechend ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung die Schaffung einer verschleißfreien und zuverlässigen Vorrichtung zur Abstützung eines einen im Wesentlichen kreisförmigen Schaufelträgers beabstandet umgreifenden Stellrings zur Verstellung der sich radial erstreckenden, um ihre Längsachse drehbaren Schaufeln eines Kranzes.

[0006] Gemäß der Erfindung sieht die Vorrichtung zwischen dem Schaufelträger und dem Stellring mehrere,

über den Umfang verteilte, jeweils sich tangential erstreckende, einarmige Hebel vor, die jeweils an ihren freien Enden eine drehbare Rolle aufweisen, die am Stellring oder am Schaufelträger in Umfangsrichtung abrollbar sind. Durch die Verwendung der einarmigen Hebel, die in radialer Richtung elastisch sind, wird die bisher in axialer Richtung mögliche Bewegbarkeit des Stellrings unterdrückt, da der einseitig fest eingespannte Hebel in Axialrichtung eine besonders hohe Steifigkeit aufweist. Aufgrund der besonders hohen axialen Steifigkeit können die Hebel die aus den Reaktionskräften der verstellbaren Leitschaufeln entstehenden Axialkräfte ohne zusätzliche konstruktive Elemente, wie zum Beispiel Tellerfedern, Aufnahmen oder Führungselemente, aufgenommen und kompensiert werden.

[0007] Mit der vorgeschlagenen Ausführung kann somit eine Abstützung für den Stellring angegeben werden, welche lediglich eine in Umfangsrichtung gerichtete Drehbewegung des Stellrings ermöglicht und ein Veranken bzw. ein teilweises Verschieben in Axialrichtung unterdrückt. Hierdurch wird der Verschleiß am Stellring, an der Befestigung der einarmigen Hebel und an den drehbaren Rollen, welche in Umfangsrichtung am Stellring oder am Schaufelträger abrollbar sind, vermieden. Gleichzeitig ist eine stetig symmetrische Verstellung der Schaufeln eines Kranzes einer Turbomaschine gewährleistet, so dass keine Verluste in die Schaufeln des Kranzes der Turbomaschine umströmenden Medium auftreten. Der Wirkungsgrad der Turbomaschine bleibt dauerhaft aufrecht erhalten.

[0008] Das der Rolle abgewandte, erste Ende jedes Hebels ist beispielsweise am Schaufelträger fest eingespannt und die an ihm drehgelagerte Rolle ist an der Innenseite des Stellrings abrollbar. Hierdurch wird eine einfache Ausgestaltung erreicht, da der Hebel in Umfangsrichtung tangential am Schaufelträger befestigt ist. Der Hebel kann dann einfach als im Querschnitt rechteckige Strebe oder Biegebalken ausgebildet sein. An den zweiten freien Enden der Hebel ist jeweils die drehgelagerte Rolle vorgesehen, die für diesen Fall an der Innenseite des Stellrings, d.h. an dessen innerer Umfangsfläche abrollbar ist.

[0009] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden in den Unteransprüchen angegeben.

[0010] Vorzugsweise ist jede Rolle um eine zur Mittelachse parallele Rollenachse drehbar. Dies ermöglicht die Verwendung von zylindrischen Flächen am Stellring oder am Schaufelträger, an denen ebenfalls zylindrische Rollen abrollbar sind.

[0011] Zweckmäßigerweise ist jeder Hebel mit dem Schaufelträger verschraubt, so dass eine besonders einfache Montage und Demontage des Hebels bzw. der Hebel am Schaufelträger möglich ist. Um größere Toleranzen bei der Herstellung der Hebel zu ermöglichen und um eine definierte Vorspannung, welche die am Hebel drehgelagerte Rolle an die Innenseite des Stellrings oder an den Schaufelträger presst, einzustellen, weist jeder Hebel mindestens ein sich in Tangentialrichtung erstrek-

kendes Langloch zur Aufnahme der Verschraubung auf. Dadurch kann die gewünschte Vorspannung des Hebels stufenlos eingestellt werden, da die freie, biegsame Länge jedes Hebels zwischen den seinen Enden variiert werden kann.

[0012] Um ein Abrutschen der Rollen von der Innenseite des Stellrings zu verhindern, ist an der Innenseite des Stellrings eine endlos umlaufende Ringnut mit einem Nutgrund vorgesehen, an der die Rollen abrollbar sind. Die Nutwände der Ringnut führen die Rollen und verhindern so das Abrutschen der Rollen von der Lauffläche.

[0013] Besonders vorteilhaft ist die Vorrichtung zur Abstützung eines Stellrings bei einer Turbomaschine, beispielsweise bei einem ggf. auch mehrstufigen Axialverdichter einsetzbar, wobei der Antrieb zum Verstellen der Schaufeln einen den Schaufelträger umgreifenden Stellring aufweist, der nach einem der Ansprüche 1 bis 7 abgestützt ist.

[0014] Die Schaufeln können als Leitschaufeln oder auch als verstellbare Einlassschaufeln eines Verdichters ausgebildet sein. Ebenso könnte die Erfindung in einer Dampfturbine angewendet werden, die verstellbare Einlass- oder Leitschaufeln aufweist.

[0015] Die weitere Erläuterung der Erfindung erfolgt anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels.

[0016] Im Einzelnen zeigt

FIG 1 eine Gasturbine mit einem Verdichter in einem Längsteilquerschnitt und

FIG 2 einen einseitig eingespannten Rollenbock zur Abstützung des Stellrings.

[0017] FIG 1 zeigt eine Gasturbine 1 in einem Längsteilschnitt. Sie weist im Inneren einen um eine Rotationsachse 2 drehgelagerten Rotor 3 auf, der auch als Turbinenläufer bezeichnet wird. Entlang des Rotors 3 folgen aufeinander ein Ansauggehäuse 4, ein Verdichter 5, eine torusartige Ringbrennkammer 6 mit mehreren rotations-symmetrisch zueinander angeordneten Brennern 7, eine Turbineneinheit 8 und ein Abgasgehäuse 9. Die Ringbrennkammer 6 bildet einen Verbrennungsraum 17, der mit einem ringförmigen Heißgaskanal 18 kommuniziert. Dort bilden vier hintereinander geschaltete Turbinenstufen 10 die Turbineneinheit 8. Jede Turbinenstufe 10 ist aus zwei Schaufelringen gebildet. In Strömungsrichtung eines in der Ringbrennkammer 6 erzeugten Heißgases 11 gesehen, folgt im Heißgaskanal 18 jeweils einer Leitschaufelreihe 13 eine aus Laufschaufeln 15 gebildete Reihe 14. Die Leitschaufeln 12 sind am Stator befestigt, wohingegen die Laufschaufeln 15 einer Reihe 14 mittels einer Turbinenscheibe am Rotor 3 angebracht sind. An dem Rotor 3 ist ein Generator oder eine Arbeitsmaschine (nicht dargestellt) angekoppelt.

[0018] Am ansauggehäuseseitigen Eingang des Verdichters 5 sind verstellbare Einlassschaufeln 19 vorgesehen. Die Einlassschaufeln 19 sind strahlenförmig im ringförmigen Strömungskanal des Verdichters 5 ange-

ordnet und können um ihre jeweilige Längsachse von einer Antriebsvorrichtung 21 gedreht werden, um den die Gasturbine 1 durchströmenden Massenstrom einzustellen. Je nach Anstellwinkel der Einlassschaufeln 19 kann ein besonders großer oder ein kleiner Massenstrom die Gasturbine 1 anforderungsgerecht durchströmen. Um Strömungsverluste in der angesaugten Umgebungsluft zu verhindern und um eine Schwingungsanregung von unmittelbar stromab der Einlassschaufeln 19 sich drehenden Laufschaufeln 15 zu verhindern, welche bei einer über den Umfang gesehen ungleichmäßig starken Anströmung der Laufschaufeln 15 erfolgt, werden alle Einlassschaufeln 19 synchron unter stetiger Beibehaltung identischer Anstellwinkel verstellt.

[0019] Der Antrieb erfolgt über einen das Gehäuse des Verdichters 5 umgreifenden Stellring 26, welcher über Hebel 25 an die Einlassschaufeln 19 gekoppelt ist. Zur bedarfsgerechten Verstellung der Anstellwinkel der Einlassleitschaufeln 19 ist der Stellring 26 in Umfangsrichtung um die Mittelachse 24 drehbar.

[0020] FIG 2 zeigt einen Ausschnitt aus einem Querschnitt durch den Verdichter 5 gemäß der Schnittlinie II im Bereich des Schaufelträgers 22. Der als Leitschaufelträger ausgebildete Schaufelträger 22 ist im Querschnitt im Wesentlichen kreisförmig und wird von dem zu seiner Mittelachse 24 konzentrischen Stellring 26 umgriffen. Der Stellring 26 dient zum Antrieb der sich radial erstreckenden Einlassschaufeln 19 des Verdichters 5, deren Schaufelblätter im ringförmigen Strömungskanal des Verdichters 5 ein kranzförmiges Schaufelgitter zur Einstellung des Massenstroms bilden.

[0021] Da der Gegenstand der Verstellung der Schaufeln in Abhängigkeit von der in Umfangsrichtung gerichteten Drehung des Stellrings nicht Gegenstand der Erfindung ist, wird auf diesen Antriebsmechanismus nicht weiter eingegangen. Beispielsweise könnte dieser gemäß EP 1 524 413 ausgestaltet sein. Andere Varianten und Ausgestaltung sind auch möglich.

[0022] Die Vorrichtung zur Abstützung des Stellrings 26 kann auch für einen Stellring 26 eingesetzt bzw. vorgesehen sein, welcher zum Antrieb von verstellbaren Leitschaufeln des Verdichters 5 genutzt wird.

[0023] Um den Stellring 26 konzentrisch um die Mittelachse 24 des Verdichters 5 zu lagern, sind mehrere über den Umfang des Schaufelträgers 22 verteilte einarmige Hebel 27 vorgesehen, die ein fest eingespanntes Ende 28 und ein diesem gegenüber liegendes freie Ende 30 aufweisen. Das feste Ende 28 des Hebels 27 ist trägerseitig, d.h. am Schaufelträger 22 verschraubt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel werden hierzu zwei handelsübliche Schrauben 42 eingesetzt, die das eingespannte Ende 28 starr mit dem Schaufelträger 22 verbindet. Am freien Ende 30 des Hebels 27 ist eine Rolle 32 vorgesehen, deren Drehachse 34 parallel zur Mittelachse 24 ausgerichtet ist.

[0024] Der Stellring 26 weist an seiner Innenseite 36 eine endlos umlaufende Ringnut 38 auf, in der jede Rolle 32 der Vorrichtung so eingreift, dass diese am Nutgrund

40 der Ringnut 38 abrollbar sind.

[0025] Jeder Hebel 27 ist in seinen Dimensionen derartig ausgestaltet, dass dieser die an seinem freien Ende 30 drehgelagerte Rolle 32 unter einer Vorspannung an die Innenseite 36 bzw. an den Nutgrund 40 der Ringnut 38 presst. Als Maß für die Vorspannkraft kann das Maß h angegeben werden, welches den Abstand der Drehachse 34 zwischen vorgespannter Position und entspannter Position, d. h. ohne Stellring 26, beschreibt.

[0026] Vorzugsweise weist die Vorrichtung eine ungerade Anzahl, beispielsweise fünf oder sieben, derartiger Hebel 27 auf, um den Stellring 26 konzentrisch um die Mittelachse 24 zu lagern. Eine gerade Anzahl an Hebeln 27 ist jedoch auch denkbar.

[0027] Jeder auch als Rollenbock bezeichneter Hebel 27 weist an seinem trägerseitig festen Ende 28 mindestens ein Langloch 44 für ein oder vorzugsweise mehrere Schrauben 42 auf. Durch die Verwendung von Langlöchern 44 ist der Hebel 27 in Tangentialrichtung vor dem Festschrauben verschiebbar, so dass der in Radialrichtung betrachtete Abstand der Drehachse 34 und der Mittelachse 24 eingestellt werden kann, wodurch die Größe der Vorspannung, mit welcher der Hebel 27 die Rolle 32 an die Innenseite 36 des Stellrings 26 bzw. an den Nutgrund 40 anpresst, besonders einfach eingestellt werden kann. Insbesondere die Verwendung von zwei oder mehreren Schrauben 42 verhindert ein Verdrehen des Hebels 27 um eine radiale Achse, beispielsweise um die Längsachse einer Schraube. Üblicherweise weisen alle über den Umfang verteilten Hebel 27 die gleiche Vorspannung auf, um den Stellring 26 konzentrisch abzustützen.

[0028] Ist der Hebel 27 derart am Schaufelträger 22 verschraubt, dass das Ende 44a des Langlochs, welcher der Rolle zugewandt ist, an der rechts dargestellten Schraube anliegt, so ist die Vorspannung geringer als bei der Position, bei der das äußere Ende 44b des Langlochs 44 an der links dargestellten Schraube anliegt.

[0029] Aufgrund der trägerseitig fest eingespannten Hebel 27 verhindern diese eine in axialer Richtung auftretende Verschiebung oder Bewegung des Stellrings 26, was aufgrund der Reaktionskräfte des die Schaufeln umströmenden Mediums bisher erfolgen konnte.

[0030] Zusätzlich verhindern die in einer endlos umlaufenden Ringnut 38 geführten Rollen 32, deren axiale Breite der Breite der Ringnut 38 in etwa entspricht, ein Verkippen des Stellrings 26 bzw. dessen axiale Verschiebung zuverlässig. Dementsprechend führen die von den Nutwänden geführten Rollen 32 den Stellring 26.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Abstützung eines einen im Wesentlichen kreisförmigen Schaufelträger (22) beabstandet umgreifenden Stellrings (26),
der um eine mit dem Schaufelträger (22) identische Mittelachse (24) in Umfangsrichtung drehbar ist, um sich radial erstreckende Schaufeln eines Kran-

zes einer Turbomaschine zu verstellen, wobei zwischen dem Schaufelträger (22) und dem Stellring (26) mehrere, über den Umfang verteilte, jeweils sich tangential erstreckende Hebel (27) vorgesehen sind, die jeweils an ihren freien Enden (30) eine drehbare Rolle (32) aufweisen, die am Stellring (26) oder am Schaufelträger (22) in Umfangsrichtung abrollbar sind,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Hebel (27) an seinem der Rolle (32) abgewandtem Ende einseitig fest eingespannt ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der jede Rolle (32) um eine zur Mittelachse (24) parallele Drehachse (34) drehbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der jeder Hebel (27) am Schaufelträger (22) eingespannt ist und die an ihm drehgelagerte Rolle (32) an der Innenseite (36) des Stellrings (26) abrollbar ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, bei der jeder Hebel (27) mit dem Schaufelträger (22) verschraubt ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, bei der jeder Hebel (27) mindestens ein sich in Tangentialrichtung erstreckendes Langloch (44) zur Aufnahme von Schrauben (42) aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der jeder Hebel (27) die an ihm drehgelagerte Rolle (32) unter einer Vorspannung an die Innenseite (36) des Stellrings (26) oder an den Schaufelträger (22) presst.
7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der der Stellring (26) an der Innenseite (36) eine umlaufende Ringnut (38) mit einem Nutgrund (40) aufweist, an der die Rollen (32) abrollbar sind.
8. Turbomaschine mit einem Schaufelträger (22), die um ihre Längsachse verstellbare Schaufeln aufweist, wobei der Antrieb zum Stellen der Schaufeln einen das Schaufelträger (22) umgreifenden Stellring (26) aufweist, der nach einem der Ansprüche 1 bis 7 abgestützt ist.
9. Turbomaschine nach Anspruch 8, bei der die Schaufeln als am Leitschaufelträger (22) angeordnete verstellbare Leitschaufeln oder als verstellbare Einlassschaufeln ausgebildet sind.

FIG 1

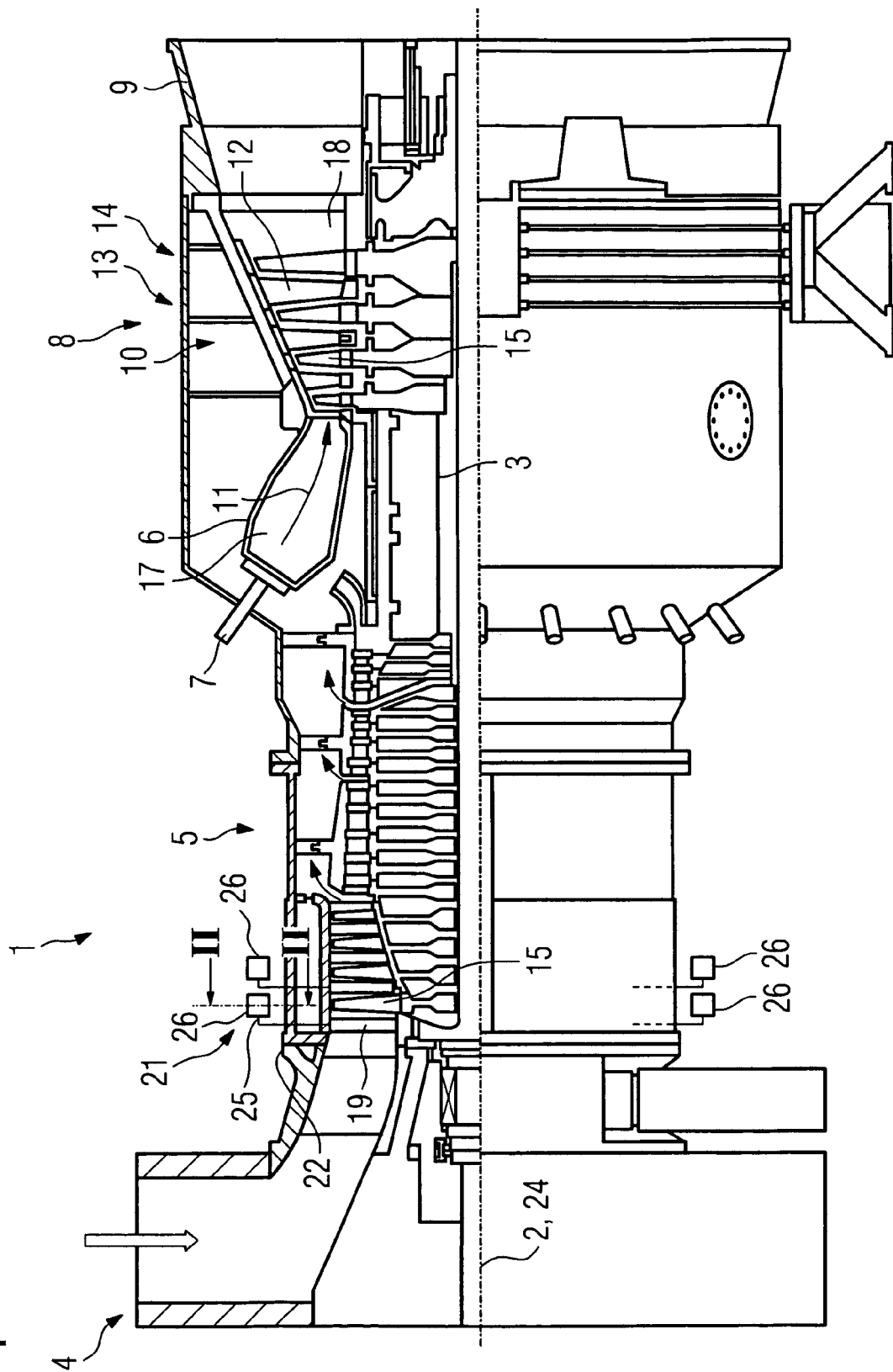
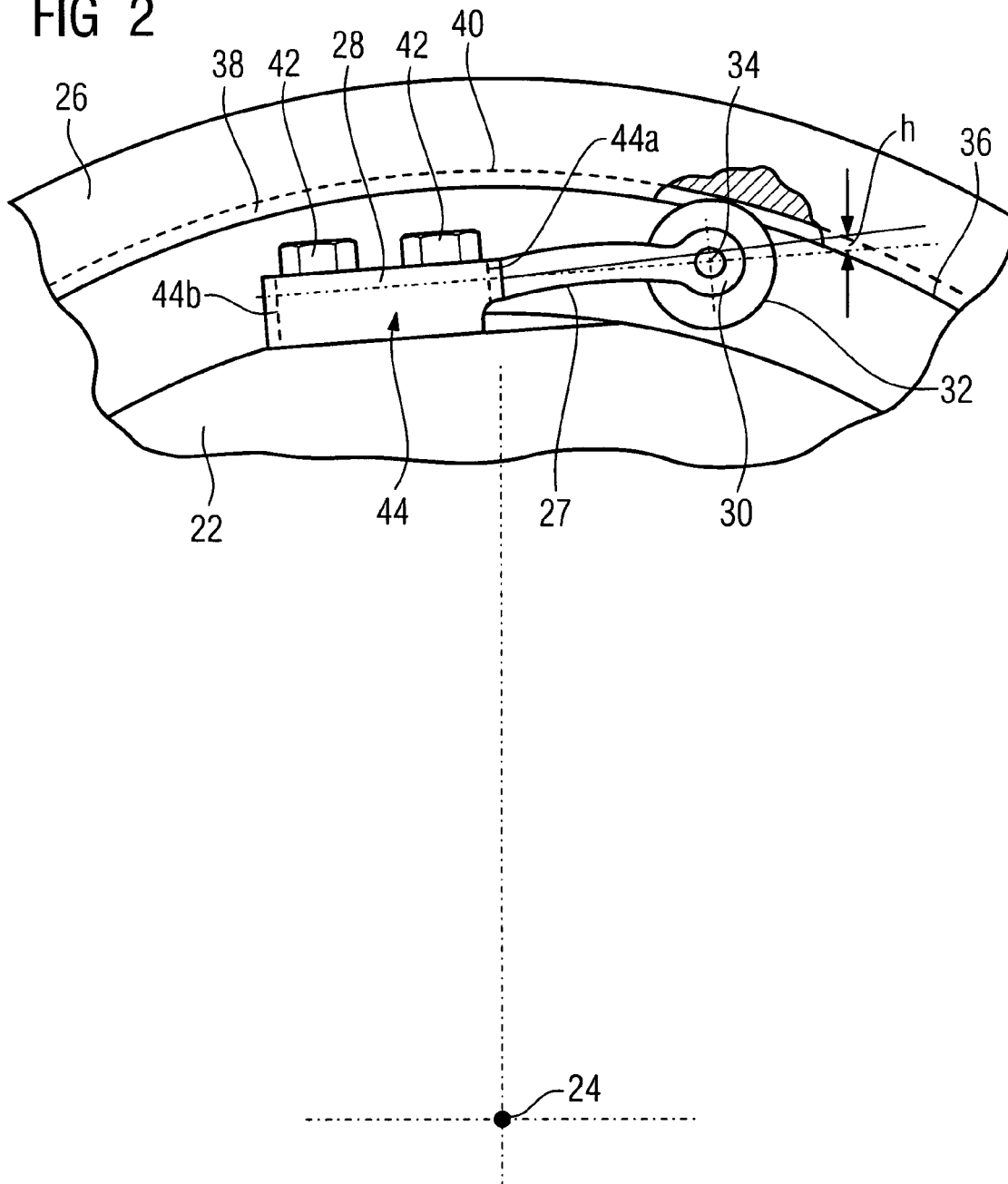


FIG 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 00 0027

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 4 035 101 A (GLENN ET AL) 12. Juli 1977 (1977-07-12) * das ganze Dokument *	1-9	INV. F01D17/16 F04D29/56 F02B37/24
A	US 5 035 572 A (POPP ET AL) 30. Juli 1991 (1991-07-30) * Spalte 4, Zeilen 33-68 - Spalte 2, Zeilen 1-24; Abbildung 1 *	1-4,7-9	
A	DE 25 13 581 A1 (BBC AG BROWN,BOVERI & CIE) 9. September 1976 (1976-09-09) * Seite 10, Zeilen 16-26 - Seite 11, Zeilen 17-23; Abbildung 2 *	1-4,6-9	
A	US 3 736 070 A (MOSKOWITZ S,US ET AL) 29. Mai 1973 (1973-05-29) * Spalte 3, Zeilen 65-68 - Spalte 4; Abbildungen 1-7 *	1-4,6-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01D F04D F02B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. September 2006	Prüfer CHATZIAPOSTOLOU, A
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 : mündliche 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 06 00 0027

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

20-09-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4035101	A	12-07-1977	IT	1080341 B	16-05-1985
			JP	1039906 C	31-03-1981
			JP	52115910 A	28-09-1977
			JP	55031282 B	16-08-1980

US 5035572	A	30-07-1991	DE	3913102 C1	31-05-1990
			EP	0393531 A1	24-10-1990
			JP	2301601 A	13-12-1990

DE 2513581	A1	09-09-1976	CH	582823 A5	15-12-1976
			DE	7509800 U	10-02-1977
			HU	174674 B	28-03-1980
			IN	146129 A1	03-03-1979
			PL	104666 B1	31-08-1979
			SE	410886 B	12-11-1979
			SE	7602782 A	07-09-1976

US 3736070	A	29-05-1973	KEINE		

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

- US 5549448 A [0002]
- EP 1524413 A2 [0003]
- EP 1524413 A [0021]