

(19)



(11)

**EP 2 538 031 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.12.2012 Patentblatt 2012/52**

(51) Int Cl.:  
**F01D 11/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **11170930.9**

(22) Anmeldetag: **22.06.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL 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 RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

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

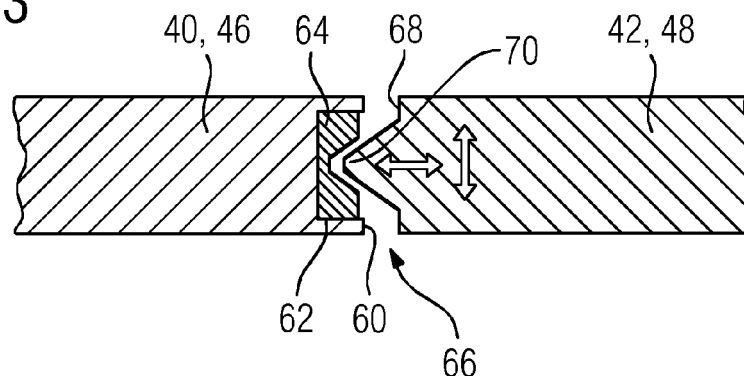
(72) Erfinder:  
• **Dungs, Sascha, Dr.**  
**46485 Wesel (DE)**  
• **Hoell, Harald**  
**63607 Wächtersbach (DE)**  
• **Nimptsch, Harald**  
**45136 Essen (DE)**  
• **Schröder, Peter**  
**45307 Essen (DE)**  
• **Veitsman, Vyacheslav**  
**45879 Gelsenkirchen (DE)**

### (54) **Rotor mit Dichtelement für eine stationäre Gasturbine**

(57) Die Erfindung betrifft einen Rotor (14) für eine stationäre Gasturbine (10), umfassend zumindest zwei axial aneinander liegende Rotorkomponenten (40,42) mit jeweils einem auf die gegenüberliegende Rotorkomponente gerichteten Dichtungsarmabschnitt (46,48), wobei an den einander axial oder radial gegenüberliegenden Dichtungsarmabschnitten (46,48) jeweils ein Dich-

tungspartner (64,70,51) eines gemeinschaftlichen Dichtelements (66) vorgesehen ist. Um einen besonders langlebigen Rotor (14) anzugeben, der eine besonders gute Abdichtung des Rotorinnenraums (50) gegenüber einem außerhalb des Rotors (14) liegenden Raums (58) ermöglicht, wird vorgeschlagen, dass einer der beiden Dichtungspartner wabenförmig ausgestaltet ist.

**FIG 3**



**EP 2 538 031 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Rotor für eine stationäre Gasturbine, umfassend zumindest zwei axial aneinander liegende Rotorkomponenten mit jeweils einen auf die gegenüberliegende Rotorkomponente gerichteten Dichtungsarmabschnitt, wobei an den einander gegenüberliegenden Dichtungsarmabschnitten jeweils ein Dichtungspartner eines gemeinschaftlichen Dichtelements vorgesehen ist.

**[0002]** Eine derartige Anordnung eines Rotors umfassend zwei aneinander liegende Rotorscheiben ist beispielsweise aus der JP 09-242505 A bekannt. Darin sind unterschiedliche Konstruktionen von Dichtungen zur Abdichtung eines Rotorinnenraums gegenüber einem Außenraum gezeigt. Die gezeigten Dichtungen verschließen einen die beiden Räume ansonsten verbindenden Spalt, welcher im Wesentlichen zwischen zwei einander gegenüberliegenden Dichtungsarmabschnitten angeordnet ist.

**[0003]** Es hat sich herausgestellt, dass weiterhin Bedarf an einer zuverlässigen Dichtung zur Trennung der Räume besteht. Der Bedarf begründet sich einerseits aufgrund gesteigerter Anforderungen an die Lebensdauer des Dichtelements und andererseits an eine erhöhte Dichtungsanforderung, da aufgrund steigender Druckverhältnisse von Verdichtern stationärer Gasturbinen im Innern des Rotors höhere Drücke an Kühlluft zur Kühlung von Turbinenschaufeln bereitstehen. Somit tritt ein größeres Druckgefälle gegenüber dem Außenraum auf, der durch die Dichtungsarmabschnitte von dem inneren Rotorraum zu trennen ist.

**[0004]** Eine zu der JP 09-242505 A alternative Anordnung ist aus der EP 0 894 947 B1 bekannt. Anstelle einer gemeinschaftlichen, zwischen den beiden Dichtungsarmabschnitten angeordneten Dichtung ist darin die Verwendung zweier unabhängig voneinander arbeitender Labyrinthdichtungen an jedem der beiden Dichtungsarmabschnitte vorgesehen. Der äußere Teil der Labyrinthdichtung ist feststehend und wird von der nach innen gewandten wabenförmigen Fläche eines sogenannten U-Rings gebildet. Der innere, rotierende Teil der Labyrinthdichtung ist an der jeweiligen mantelseitigen Fläche der Dichtungsarmabschnitte als endlos umlaufende Dichtspitze ausgebildet. Im Betrieb schneiden sich die Dichtspitzen in die wabenförmige, nach innen weisende Fläche des U-Rings ein und verhindern somit eine Leckageströmung durch die entsprechenden Ringspalte zwischen dem U-Ring und den Dichtungsarmabschnitten. Diese Anordnung ist jedoch sehr verschleißanfällig, da im Betrieb die Dichtspitze dauerhaft sich gegenüber dem U-Ring dreht.

**[0005]** Eine ähnliche Anordnung ist zudem aus der US 2010/0196139 A1 bekannt.

**[0006]** Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung eines Rotors für eine stationäre Gasturbine, welche eine Dichtungsanordnung zwischen zwei einander gegenüberliegenden Rotorkomponenten aufweist, die eine ver-

längerte Lebensdauer unter weiterer Erhöhung der Dichtungswirkung aufweist.

**[0007]** Die Aufgabe wird mit einem Rotor gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und weitere Merkmale der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0008]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass einer der beiden Dichtungspartner wabenförmig ausgestaltet ist. Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, dass aufgrund der wabenförmigen Ausgestaltung eines Dichtungspartners der jeweils andere Dichtungspartner während der Montage des erfindungsgemäßen Rotors in die Wabenform gepresst werden kann. Durch die Anpressung wird der wabenförmige Dichtungspartner plastisch verformt und passt sich daher der Form des anderen Dichtungspartners exakt an. Dies führt zu einer nahezu spaltfreien Abdichtung mit besonders hoher Druckwirkung. Die Wabenform ermöglicht dabei eine Verformung auch schon bei bereits kleinen Anpressdrücken. Eine fortgesetzte einschneidende Relativbewegung wie bei der EP 0 894 974 B1, ist nicht erforderlich, da die beiden einander gegenüberliegenden Dichtungsarmabschnitte der beiden Rotorkomponenten zueinander keine signifikante Relativbewegung aufweisen, abgesehen von denjenigen Bewegungen, die aufgrund der Fliehkraft oder aufgrund von thermischen Dehnungen am jeweiligen Dichtungsarmabschnitt auftreten. Dadurch ist es möglich, eine besonders gut abdichtende Verbindung der beiden Dichtungspartner zu erreichen, die einerseits besonders langlebig (aufgrund fehlender einschneidender Drehbewegungen) ist und andererseits verschleißarm, was auch zu einer besonders guten Dichtwirkung über die gesamte Lebensdauer des Rotors führt.

**[0009]** Gemäß einer ersten vorteilhaften Ausgestaltung liegen die beiden Dichtungspartner axial einander gegenüber und sind nach dem Nut-Feder-Prinzip ineinander gesteckt. Diese Ausgestaltung eignet sich insbesondere für einen gestapelten Rotor, bei dem die Rotorkomponenten als Rotorscheiben ausgebildet sind. Diese liegen in der Regel auf einem geringeren Radius als die Dichtungsarmabschnitte formschlüssig flächig aneinander, um die Drehmomente zu übertragen. Die einander gegenüberliegenden Dichtungsarmabschnitte berühren sich dabei nicht bzw. nur geringfügig, so dass darüber keine Tangentialkraft übertragen wird. Auch dies ermöglicht eine besonders gute Abdichtung, da der wabenförmige Dichtungspartner nicht unzulässig hoch druckbelastet ist.

**[0010]** Gemäß einer alternativen Ausgestaltung liegen die beiden Dichtungspartner radial einander gegenüber, wobei der radial äußere Dichtungspartner nach innen wabenförmig gestaltet und der radial innere Dichtungspartner als nach außen gerichtete Dichtspitze ausgebildet ist.

**[0011]** Vorzugsweise sind die Dichtungsarmabschnitte in Tangentialrichtung endlos umlaufend, so dass der wabenförmige Dichtungspartner zusammen mit der Dichtspitze eine Art statische Labyrinthdichtung bildet,

wobei unter Fliehkraft der radial innere Dichtungspartner mehr nach außen strebt als der radial äußere Dichtungspartner. Dadurch drücken sich die Dichtspitzen in die Wabenform ein, ohne dass eine in Umfangsrichtung gerichtete einschneidende Relativbewegung auftritt. Auch hier liegt der große Vorteil darin, dass keine in Umfangsrichtung vorhandene Schneidbewegung der Dichtspitzen gegenüber des wabenförmigen Dichtungspartners vorhanden ist, was die Dichtwirkung für einen besonders langen Zeitraum aufrecht erhält.

**[0012]** Beide vorgenannten Ausgestaltungen erlauben somit einerseits eine besonders große axiale und radiale Beweglichkeit der Dichtungsarmabschnitte, ohne dass aufgrund eines fortgesetzten Betriebs übermäßige Verschleißerscheinungen an einem der beiden Dichtungspartner oder gar an beiden Dichtungspartnern auftreten. Ein weiterer Vorteil ist, dass kein zusätzliches Dichtungselement zur Abdichtung des Rotorinnenraums gegenüber dem Außenraum erforderlich ist.

**[0013]** Besonders bevorzugt ist die Ausgestaltung, bei der eine zur Stromerzeugung eingesetzte stationäre Gasturbine mit einem vorgenannten Rotor ausgestattet ist.

**[0014]** Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sowie weitere Merkmale und Vorteile sind in der nachfolgenden Figurenbeschreibung näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine zur Stromerzeugung vorgesehene, stationäre Gasturbine in einem Längsteilschnitt,
- Figur 2 einen Ausschnitt aus Figur 1 mit zwei einander gegenüberliegenden Rotorscheiben und einem jeweils daran seitlich angeordneten Dichtungsarmabschnitt,
- Figur 3 zwei einander gegenüberliegende Dichtungsarmabschnitte gemäß einer ersten Ausgestaltung und
- Figur 4 zwei einander gegenüberliegende Dichtungsarmabschnitte gemäß einer zweiten Ausgestaltung.

**[0015]** Figur 1 zeigt eine stationäre Gasturbine 10 in einem Längsteilschnitt. Die Gasturbine 10 weist im Innern einen um eine Rotationsachse 12 drehgelagerten Rotor 14 auf, der auch als Turbinenläufer bezeichnet wird. Entlang des Rotors 14 folgen aufeinander ein Ansauggehäuse 16, ein Axialturboverdichter 18, eine torusartige Ringbrennkammer 20 mit mehreren rotationssymmetrisch zueinander angeordneten Brennern 22, eine Turbineneinheit 24 und ein Abgasgehäuse 26.

**[0016]** Der Axialturboverdichter 18 umfasst einen ringförmig ausgebildeten Verdichterkanal 25 mit darin kaskadisch aufeinanderfolgenden Verdichterstufen aus Laufschaufel- und Leitschaufelkränzen. Die am Rotor 14 angeordneten Laufschaufeln 27 liegen mit ihren frei endenden Schaufelblattspitzen 29 einer äußeren Kanalwand des Verdichterkanals 25 gegenüber. Der Verdichterkanal 25 mündet über einen Verdichterausgangsdiffusor 36 in einem Plenum 38. Darin ist die Ringbrenn-

kammer 20 mit ihrem Verbrennungsraum 28 vorgesehen, der mit einem ringförmigen Heißgaskanal 30 der Turbineneinheit 24 kommuniziert. In der Turbineneinheit 24 sind vier hintereinander geschaltete Turbinenstufen 32 angeordnet. Am Rotor 14 ist ein Generator oder eine Arbeitsmaschine (jeweils nicht dargestellt) angekoppelt.

**[0017]** Im Betrieb der Gasturbine 10 saugt der Axialturboverdichter 18 durch das Ansauggehäuse 16 als zu verdichtendes Medium Umgebungsluft 34 an und verdichtet diese. Die verdichtete Luft wird durch den Verdichterausgangsdiffusor 36 in das Plenum 38 geführt, von wo aus es in die Brenner 22 einströmt. Über die Brenner 22 gelangt auch Brennstoff in den Verbrennungsraum 28. Dort wird der Brennstoff unter Zugabe der verdichteten Luft zu einem Heißgas M verbrannt. Das Heißgas M strömt anschließend in den Heißgaskanal 30, wo es sich arbeitsleistend an den Turbinenschaufeln der Turbineneinheit 24 entspannt. Die währenddessen freigesetzte Energie wird vom Rotor 14 aufgenommen und einerseits zum Antrieb des Axialturboverdichters 18 und andererseits zum Antrieb einer Arbeitsmaschine oder elektrischen Generators genutzt.

**[0018]** Figur 2 zeigt einen axialen Abschnitt aus dem Längsschnitt der Gasturbine 10 im Bereich der Turbineneinheit 24. Zwei axial aneinander liegende Rotorscheiben 40, 42 bilden jeweils eine Rotorkomponente. Die Rotorscheiben 40, 42 sind aufgrund einer nicht weiter dargestellten Verschraubung in einem Kontaktbereich 44 formschlüssig, flächig und mit großer Kraft aneinander gepresst, um eine schlupffreie Übertragung von Drehmomenten zu gewährleisten. Die Rotorscheiben 40, 42 sind im Wesentlichen zur Rotationsachse 12 symmetrisch ausgestaltet, abgesehen vom Bereich der Laufschaufelaufnahmen.

**[0019]** Radial weiter außen zur Kontaktfläche 44 weist jede Rotorscheibe 40, 42 einen seitlich angeordneten, ringförmigen Dichtungsarmabschnitt 46, 48 auf, der jeweils auf die gegenüberliegende andere Rotorscheibe 40, 42 gerichtet ist. Die Dichtungsarmabschnitte 46, 48 sind als in Tangentialrichtung endlos umlaufende Kränze ausgebildet. Radial innerhalb der beiden Dichtungsarmabschnitte 46, 48 ist ein Rotorinnenraum 50 vorgesehen, in dem während des Betriebs der Gasturbine 10 Kühlluft mit hohem Druck vorhanden ist. Diese wird durch nicht weiter dargestellte Bohrungen, welche in den Rotorscheiben 40, 42 angesiedelt sind, zu den Füßen von in Kränzen angeordneten Laufschaufeln 27 geführt. Anschließend wird die Kühlluft durch das Schaufelinnere zu einem Schaufelblatt geleitet. Dort kühlt es das dem Heißgas ausgesetzte Schaufelblatt. Axial zwischen den Laufschaufeln 27 sind ebenfalls in einem Kranz angeordnete Leitschaufeln 54 vorgesehen, die über einen U-Ring 56 radial innen miteinander gekoppelt sind. Der U-Ring 56 ist in einem sogenannten Scheibenzwischenraum 58 angeordnet, welcher außerhalb des Rotors 14 der Gasturbine 10 liegt. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung ist in Figur 2 nicht dargestellt.

**[0020]** Figur 3 zeigt lediglich schematisch die beiden

einander gegenüberliegenden, auf die jeweils andere Rotorkomponente 40, 42 gerichteten Dichtungsarmabschnitte 46, 48. Die zur Rotorscheibe 42 weisende Seitenfläche 60 des Dichtungsarmabschnittes 46 ist mit einer umlaufenden Nut 62 versehen, in der ein wabenförmiger Einsatz 64 angeordnet ist. Der wabenförmige Einsatz 64 ist ein erster Dichtungspartner eines zweiteiligen Dichtelements 66, welches den Spalt zwischen den beiden einander gegenüberliegenden Dichtungsarmabschnitten 46, 48 gegen Durchströmung sichert.

**[0021]** An der seitlichen, dem Dichtungsarmabschnitt 46 zugewandten Seitenfläche 68 des Dichtungsarmabschnittes 48 ist eine im Querschnitt dreieckförmige (konusförmige) Feder 70 als der zweite Dichtungspartner des Dichtelements 66 ausgestaltet. Die Feder 70 drückt sich bei der Montage der beiden Rotorscheiben 40, 42 in den wabenförmigen Einsatz 64 hinein. Da nach der Montage die beiden Rotorscheiben 40, 42 und insbesondere deren Dichtungsarmabschnitte 46, 48 keine besonders großen Relativbewegungen zueinander durchführen, sitzt die Feder 70 nahezu unbeweglich im wabenförmigen Einsatz 64. Relativbewegungen zueinander treten lediglich im Betrieb aufgrund thermischer Dehnungen oder aufgrund von Fliehkraftbelastungen auf, was durch die dargestellten Pfeile symbolisiert ist.

**[0022]** Eine dazu alternative Ausgestaltung zeigt Figur 4, bei der ebenfalls die beiden einander gegenüberliegenden Dichtungsarmabschnitte 46, 48 der benachbarten Rotorscheiben 40, 42 im Querschnitt dargestellt sind. Die in Figur 4 rechts dargestellte Rotorscheibe weist einen Dichtungsarmabschnitt 48 auf, welcher den Dichtungsarmabschnitt 46 der benachbarten Rotorscheibe 40 - axial gesehen - überlappt. Der Überlappungsabschnitt 49 weist an seiner Außenseite mehrere in Umfangsrichtung umlaufende endlose Dichtspitzen 51 auf, die einen der beiden Dichtungspartner des Dichtelements 66 bilden. An der nach innen gewandten Seite des Dichtungsarmabschnittes 46 ist in einer nach innen geöffneten Nut sitzend ein wabenförmiger Einsatz 64 als der andere der beiden Dichtungspartner vorgesehen, in den sich die Dichtspitzen 51 aufgrund auftretender Fliehkräfte zur Abdichtung des Spalts hineindrücken können. Eine Relativbewegung in Umfangsrichtung - also senkrecht zur Zeichnungsebene - zwischen den Dichtspitzen 51 und dem wabenförmigen Einsatz 64 tritt nicht auf.

**[0023]** Insgesamt betrifft die Erfindung einen Rotor 14 für eine stationäre Gasturbine 10, umfassend zumindest zwei axial aneinander liegende Rotorkomponenten mit jeweils einem auf die gegenüberliegende Rotorkomponente gerichteten Dichtungsarmabschnitt 46, 48, wobei an den einander gegenüberliegenden Dichtungsarmabschnitten 46, 48 jeweils ein Dichtungspartner eines gemeinschaftlichen Dichtelements 66 vorgesehen ist. Um einen besonders langlebigen Rotor 14 anzugeben, der eine besonders gute Abdichtung des Rotorinnenraums 50 gegenüber einem außerhalb des Rotors 14 liegenden Raums 58 ermöglicht, wird vorgeschlagen, dass einer der beiden Dichtungspartner wabenförmig ausgestaltet

ist.

## Patentansprüche

1. Rotor (14) für eine stationäre Gasturbine (10), umfassend zumindest zwei axial aneinander liegende Rotorkomponenten mit jeweils einem auf die gegenüberliegende Rotorkomponente gerichteten Dichtungsarmabschnitt (46, 48), wobei an den einander gegenüberliegenden Dichtungsarmabschnitten (46, 48) jeweils ein Dichtungspartner eines gemeinschaftlichen Dichtelements (66) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer der beiden Dichtungspartner wabenförmig ausgestaltet ist.
2. Rotor (14) nach Anspruch 1, bei dem die beiden Dichtungspartner axial einander gegenüberliegend nach dem Nut-Feder-Prinzip ineinander gesteckt sind.
3. Rotor (14) nach Anspruch 1, bei dem die beiden Dichtungspartner radial einander gegenüberliegen, der radial äußere Dichtungspartner nach innen wabenförmig ausgestaltet und der radial innere Dichtungspartner als nach außen gerichtete Dichtspitze (51) ausgebildet ist.
4. Rotor (14) nach Anspruch 1, 2 oder 3, bei dem die Rotorkomponenten als Rotorscheiben (40, 42) ausgebildet sind, an denen die Dichtungsarmabschnitte (46, 48) seitlich angeordnet sind.
5. Gasturbine (10) mit einem Rotor (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 4.

FIG 1

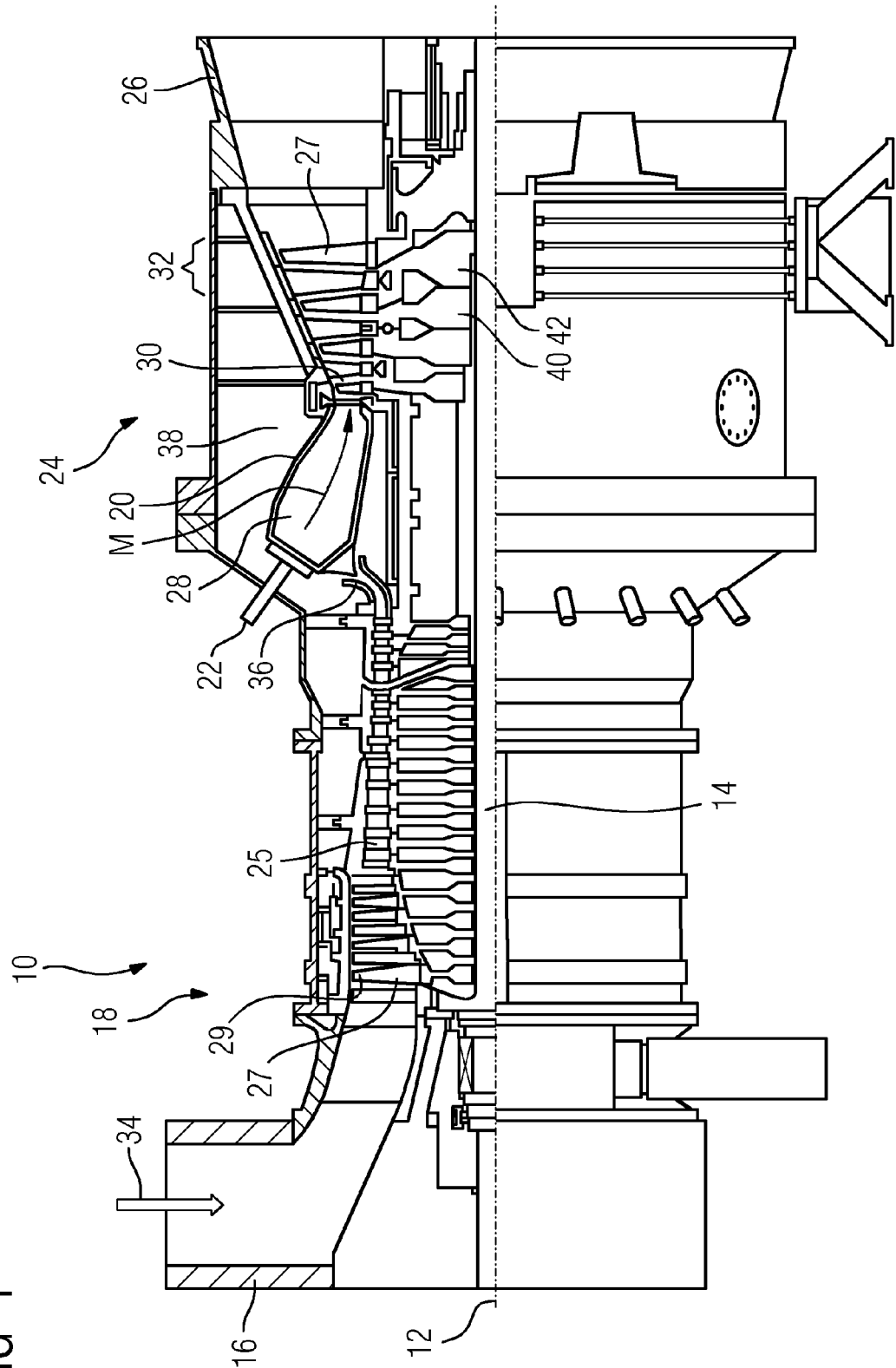


FIG 2

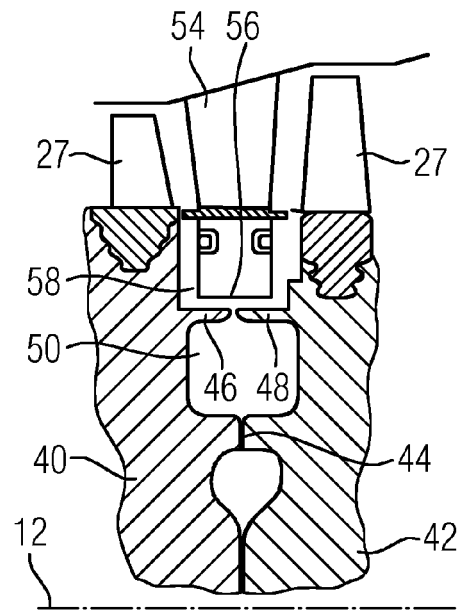


FIG 3

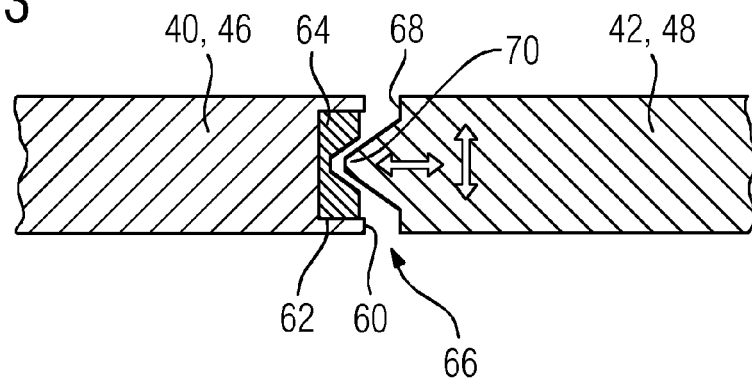
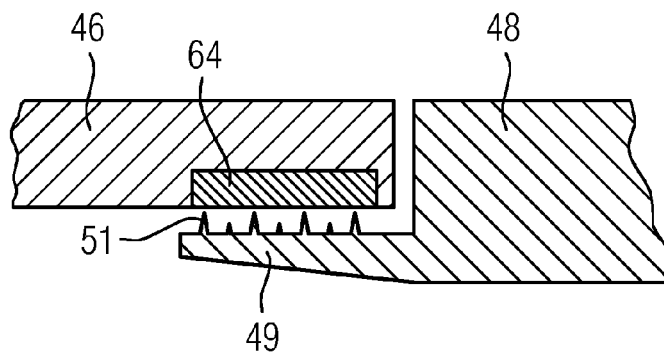


FIG 4





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 11 17 0930

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y,D	JP 9 242505 A (HITACHI LTD) 16. September 1997 (1997-09-16) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-13 *	1-5	INV. F01D11/00
Y	US 2005/173871 A1 (PAPROTNA HUBERTUS E [US] ET AL PAPROTNA HUBERTUS EDWARD [US] ET AL) 11. August 2005 (2005-08-11)	1,2,4	
A	* Absatz [0023] - Absatz [0024]; Abbildung 4 *	3,5	
Y,D	EP 0 894 947 B1 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]) 31. März 2004 (2004-03-31)	3,5	
A	* Abbildung 1 *	1,4	
A	US 3 262 635 A (SMULAND ROBERT J) 26. Juli 1966 (1966-07-26)	1,2,4,5	
A	EP 2 218 918 A1 (SIEMENS AG [DE]) 18. August 2010 (2010-08-18)	1,3,5	
	* Absätze [0016], [0017], [0029]; Abbildungen 1,2 *		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	US 2004/051254 A1 (SMED JAN P [US]) 18. März 2004 (2004-03-18)	1-5	F01D F02C F16J
A	US 2010/074731 A1 (WIEBE DAVID J [US] ET AL) 25. März 2010 (2010-03-25)	1-5	
	* Absätze [0027], [0060]; Abbildungen 1-7 *		
	* Absatz [0067] - Absatz [0069] *		
A	WO 97/12125 A2 (SIEMENS AG [DE]; MILAZAR MIRKO [DE]; TERSCHUEREN FRIEDHELM [DE]; LIENE) 3. April 1997 (1997-04-03)	1,3,5	
	* Abbildung 2 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 23. November 2011	Prüfer Koch, Rafael
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)



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 11 17 0930

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	JP 10 002203 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 6. Januar 1998 (1998-01-06) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1,3,5	
A	US 5 653 447 A (CRESS STEVEN B [US]) 5. August 1997 (1997-08-05) * Abbildung 5 *	1,3	
A	JP 58 185903 A (HITACHI LTD) 29. Oktober 1983 (1983-10-29) * Zusammenfassung; Abbildungen 3,4 *	3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 23. November 2011	Prüfer Koch, Rafael
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 11 17 0930

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.

23-11-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 9242505	A	16-09-1997	KEINE	
US 2005173871	A1	11-08-2005	KEINE	
EP 0894947	B1	31-03-2004	CA 2244048 A1	30-01-1999
			DE 69822720 D1	06-05-2004
			DE 69822720 T2	10-02-2005
			EP 0894947 A2	03-02-1999
			JP 3477347 B2	10-12-2003
			JP 11044201 A	16-02-1999
			US 5967746 A	19-10-1999
US 3262635	A	26-07-1966	DE 1475702 A1	27-03-1969
			GB 1088360 A	25-10-1967
			US 3262635 A	26-07-1966
EP 2218918	A1	18-08-2010	EP 2218918 A1	18-08-2010
			WO 2010091956 A1	19-08-2010
US 2004051254	A1	18-03-2004	EP 1537349 A1	08-06-2005
			JP 4624788 B2	02-02-2011
			JP 2005539171 A	22-12-2005
			KR 20050028013 A	21-03-2005
			US 2004051254 A1	18-03-2004
			WO 2004025147 A1	25-03-2004
US 2010074731	A1	25-03-2010	KEINE	
WO 9712125	A2	03-04-1997	EP 0852659 A2	15-07-1998
			JP 3898225 B2	28-03-2007
			JP H11511535 A	05-10-1999
			RU 2162556 C2	27-01-2001
			US 5975844 A	02-11-1999
			WO 9712125 A2	03-04-1997
JP 10002203	A	06-01-1998	KEINE	
US 5653447	A	05-08-1997	KEINE	
JP 58185903	A	29-10-1983	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**

- JP 9242505 A [0002] [0004]
- EP 0894947 B1 [0004]
- US 20100196139 A1 [0005]
- EP 0894974 B1 [0008]