

(19)



(11)

EP 1 840 337 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.10.2007 Patentblatt 2007/40

(51) Int Cl.:
F01D 5/30^(2006.01) **F01D 9/02^(2006.01)**
F01D 25/24^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06006938.2**

(22) Anmeldetag: **31.03.2006**

(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

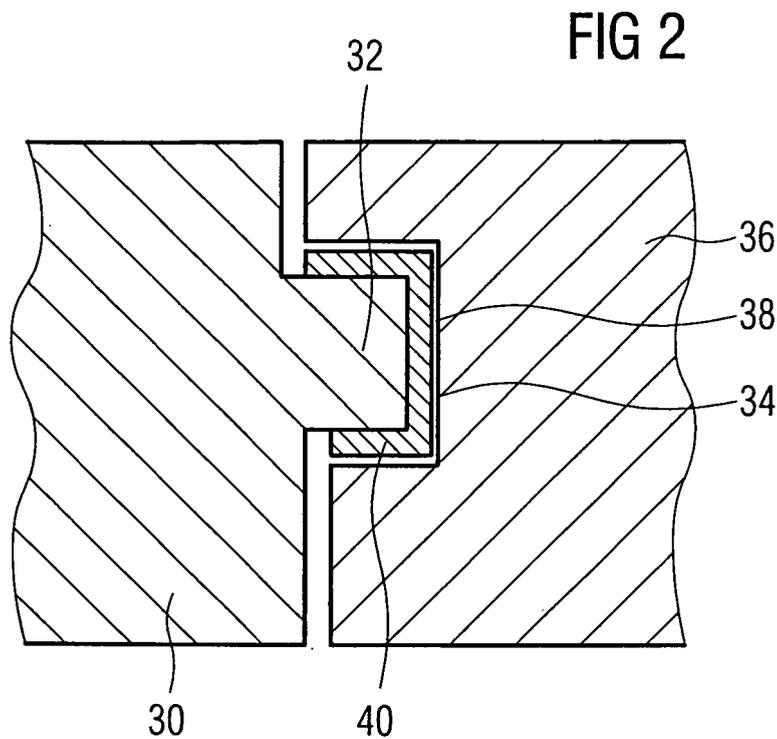
(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Ahmad, Fathi
41564 Kaarst (DE)**
• **Teteruk, Rostislav
45468 Mülheim an der Ruhr (DE)**

(54) **Nut-Feder-Verbindung zwischen zwei Turbinenkomponenten einer Turbine**

(57) Es wird eine Turbine (1) mit einer Anzahl von Turbinenkomponenten vorgestellt, bei der eine erste Turbinenkomponente (30) über eine Nut-und-Feder-Verbindung mit einer zweiten Turbinenkomponente (36) verbunden ist, wobei ein zwischen Nut (34) und Feder (32) der Nut-und-Feder-Verbindung gebildeter Spalt (38) mit

einem Füllmaterial (40) gefüllt ist. Das Füllmaterial (40) ermöglicht eine besonders hohe Dichtigkeit der miteinander verbundenen Turbinenkomponenten (30,36) und die Verwendung von Turbinenkomponenten mit vergleichsweise großzügig bemessenen Fertigungstoleranzen.



EP 1 840 337 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Turbine mit einer Anzahl von Turbinenkomponenten, bei der eine erste Turbinenkomponente über eine Nut-und-Feder-Verbindung mit einer zweiten Turbinenkomponente verbunden ist.

[0002] Turbinen, insbesondere Gasturbinen, werden in vielen Bereichen zum Antrieb von Generatoren oder von Arbeitsmaschinen eingesetzt. Dabei wird der Energieinhalt eines Brennstoffs zur Erzeugung einer Rotationsbewegung einer Turbinenwelle genutzt. Der Brennstoff wird dazu in einer Brennkammer verbrannt, wobei von einem Luftverdichter verdichtete Luft zugeführt wird. Das in der Brennkammer durch die Verbrennung des Brennstoffs erzeugte, unter hohem Druck und unter hoher Temperatur stehende Arbeitsmedium wird über eine der Brennkammer nachgeschaltete Turbineneinheit geführt, wo es sich arbeitsleistend entspannt.

[0003] Zur Erzeugung der Rotationsbewegung der Turbinenwelle sind an dieser eine Anzahl von üblicherweise zu Schaufelgruppen oder Schaufelreihen zusammengefassten Laufschaufeln angeordnet, die über einen Impulsübertrag aus dem Arbeitsmedium die Turbinenwelle antreiben. Zur Führung des Arbeitsmediums in der Turbineneinheit sind zudem üblicherweise zwischen benachbarten Laufschaufelreihen mit dem Turbinengehäuse verbundene Leitschaufelreihen angeordnet.

[0004] Bei der Auslegung derartiger Gasturbinen ist üblicherweise darauf zu achten, dass das Arbeitsmedium in der Turbineneinheit die Laufschaufelreihen in ihrem Arbeitsbereich durchtritt und diese nicht etwa seitlich umströmt. Um dies zu gewährleisten, wird durch eine Anzahl von Turbinenkomponenten üblicherweise ein Strömungskanal für das Arbeitsmedium gebildet, in dem dieses geführt ist, und in dem die Laufschaufeln geeignet angeordnet sind. Der Strömungskanal wird üblicherweise durch die Schaufelplattformen der Leitschaufeln und durch zwischen in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums gesehen hintereinander angeordneten Leitschaufelreihen angeordnete Übergangsstücke, so genannte Führungsringe, gebildet.

[0005] Die diesen Strömungskanal für das Arbeitsmedium bildenden Turbinenkomponenten, also insbesondere Führungsringe oder deren Segmente sowie Leitschaufelträger oder -plattformen, sind miteinander üblicherweise über Nut-und-Feder-Verbindungen verbunden. Dabei greift eine an einer der Turbinenkomponenten angeformte Montagelippe in eine zugeordnete Nut in der zweiten Turbinenkomponente ein. Derartige Verbindungstechniken werden üblicherweise gewählt, um Abströmverluste und Leckagen möglichst gering halten zu können und damit das Arbeitsmedium im Strömungskanal besonders wirkungsvoll durch die Laufschaufelreihen zu führen. Zu diesem Zweck sind derartige Nut-und-Feder-Verbindungen zwischen einzelnen Turbinenkomponenten üblicherweise mit besonders hoher Passgenauigkeit und mit besonders gering gehaltenen Toleranzen

ausgeführt, so dass infolge der hohen Passgenauigkeit unerwünschte Leckageverluste besonders gering gehalten werden können.

[0006] Allerdings bedingen derartige hohe Passgenauigkeiten und geringe Toleranzen einen erhöhten Aufwand bei der Herstellung und der Montage der entsprechenden Komponenten. Darüber hinaus treten infolge der üblichen Betriebs- und Einsatzbedingungen in Gasturbinen üblicherweise thermische Längendehnungen in den einzelnen Turbinenkomponenten auf, so dass im eigentlichen Betriebszustand selbst bei besonders hoher Genauigkeit der gefertigten Komponenten unerwünschte Spaltbildungen und damit einhergehend Leckageverluste auftreten können.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Turbine der oben genannten Art anzugeben, bei der mit besonders gering gehaltenem Montage- und Herstellungsaufwand beim Betrieb der Turbine die Leckageverluste besonders gering gehalten werden können.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, indem in der die erste und die zweite Turbinenkomponente miteinander verbindenden Nut-und-Feder-Verbindung ein zwischen Nut und Feder gebildeter Spalt mit einem Füllmaterial gefüllt ist.

[0009] Die Erfindung geht von der Überlegung aus, dass für besonders gering gehaltene Leckageverluste eine besonders hohe Dichtigkeit zwischen den miteinander entsprechend verbundenen Turbinenkomponenten gewährleistet sein sollte. Die Möglichkeiten hierzu sind jedoch bei der Ausnutzung von Fertigungsgenauigkeiten und dergleichen begrenzt, insbesondere da systembedingt infolge thermischer Beanspruchung zusätzliche Spaltbildungen auftreten könnten. Um dies geeignet kompensieren zu können, sollten die Turbinenkomponenten daher im Bereich ihrer Verbindung ein geeignet gewähltes Dichtelement oder Dichtmaterial aufweisen. Dies ist erreichbar, indem im Bereich eines zwischen Nut und Feder gebildeten Spalts ein geeignetes Füllmaterial vorgesehen ist, das sich beispielsweise bei der Montage der beiden Komponenten und bei der Herstellung der Nut-und-Feder-Verbindung plastisch verformen kann und somit Fertigungsungenauigkeiten der eigentlichen Komponententeile geeignet ausgleicht. Im Sinne einer einmalig ausgleichenden Fügung kann somit eine besonders innige und insbesondere auch dichte Verbindung zwischen den beiden Turbinenkomponenten hergestellt werden.

[0010] Um die angestrebte plastische Verformung und damit die erhöhte Dichtungswirkung des Füllmaterials besonders günstig ausnutzen zu können, ist als Füllmaterial vorteilhafterweise ein im Vergleich zum Material der Turbinenkomponenten weiches Material gewählt. Bei einer derartigen Materialwahl kann bei der Montage der Turbinenkomponenten gezielt eine plastische Verformung ausschließlich im Bereich des Füllmaterials erreicht werden, so dass einerseits eine hohe Dichtungswirkung erzielt wird, wobei andererseits die funktionsbestimmende Konturierung und Dimensionierung der ei-

gentlichen Turbinenkomponenten unverändert beibehalten werden kann. Vorteilhafterweise ist als Füllmaterial ein Lötmaterial, insbesondere ein AMDRY-Material, welches zweckmäßigerweise stoffschlüssig an einer der beiden Turbinenkomponenten angebracht sein kann.

[0011] Vorteilhafterweise ist die Turbine als Gasturbine ausgestaltet. Die mit dem Füllmaterial versehene Nut- und-Feder-Verbindung kommt vorzugsweise bei Turbinenkomponenten zum Einsatz, die im Bereich des Strömungsraums für das Arbeitsmedium eingesetzt sind. Besonders vorteilhaft verbindet die Nut- und-Feder-Verbindung mit dem Füllmaterial eine Leitschaufel mit einem Leitschaufelträger oder eine Leitschaufel mit einem Endstück einer Brennkammerwand oder ein Führungsringsegment mit dessen Halterung.

[0012] Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass durch die Einbringung des Füllmaterials in den zwischen dem Nut und Feder der Nut- und-Feder-Verbindung gebildeten Spalt eine besonders hohe Dichtigkeit der miteinander verbundenen Turbinenkomponenten erreichbar ist. Darüber hinaus können die Turbinenkomponenten mit vergleichsweise großzügig bemessenen Fertigungstoleranzen hergestellt werden, da Passungenauigkeiten und dergleichen ohnehin im eingebauten Zustand über das Füllmaterial geeignet ausgeglichen werden können.

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

FIG 1 einen Längsschnitt durch eine Gasturbine,

FIG 2 im Ausschnitt eine mit einer ersten Turbinenkomponente verbundene zweite Turbinenkomponente, und

FIG 3 ebenfalls im Ausschnitt zwei miteinander verbundene Turbinenkomponenten.

[0014] Gleiche Teile sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0015] Die Gasturbine 1 gemäß FIG 1 weist einen Verdichter 2 für Verbrennungsluft, eine Brennkammer 4 sowie eine Turbine 6 zum Antrieb des Verdichters 2 und eines nicht dargestellten Generators oder einer Arbeitsmaschine auf. Dazu sind die Turbine 6 und der Verdichter 2 auf einer gemeinsamen, auch als Turbinenläufer bezeichneten Turbinenwelle 8 angeordnet, mit der auch der Generator bzw. die Arbeitsmaschine verbunden ist, und die um ihre Mittelachse 9 drehbar gelagert ist.

[0016] Die Brennkammer 4 ist mit einer Anzahl von Brennern 10 zur Verbrennung eines flüssigen oder gasförmigen Brennstoffs bestückt. Sie ist weiterhin an ihrer Innenwand mit nicht näher dargestellten Hitzeschildelementen versehen.

[0017] Die Turbine 6 weist eine Anzahl von mit der Turbinenwelle 8 verbundenen rotierbaren Laufschaufeln 12 auf. Die Laufschaufeln 12 sind kranzförmig an der Turbinenwelle 8 angeordnet und bilden somit eine An-

zahl von Laufschaufelreihen. Weiterhin umfasst die Turbine 6 eine Anzahl von feststehenden Leitschaufeln 14, die ebenfalls kranzförmig unter Bildung von Leitschaufelreihen an einem Innengehäuse 16 der Turbine 6 befestigt sind. Die Laufschaufeln 12 dienen zum Antrieb der Turbinenwelle 8 durch Impulsübertrag von einem die Turbine 6 durchströmenden Arbeitsmedium M. Die Leitschaufeln 14 dienen hingegen zur Strömungsführung des Arbeitsmediums M zwischen jeweils zwei in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums M gesehen aufeinander folgenden Laufschaufelreihen oder Laufschaufelkränzen. Ein aufeinander folgendes Paar aus einem Kranz von Leitschaufeln 14 oder einer Leitschaufelreihe und aus einem Kranz von Leitschaufeln 12 oder einer Laufschaufelreihe wird auch als Turbinenstufe bezeichnet.

[0018] Jede Leitschaufel 14 weist eine Plattform 18 auf, die zur Fixierung der jeweiligen Leitschaufel 14 am Innengehäuse 16 der Turbine 6 als Wandelement angeordnet ist. Die Plattform 18 ist ein thermisch vergleichsweise stark belastetes Bauteil, das die äußere Begrenzung eines Heißgaskanals für das die Turbine 6 durchströmende Arbeitsmedium M bildet. Jede Laufschaufel 12 ist in analoger Weise über eine auch als Schauffelfuß bezeichnete Plattform 20 an der Turbinenwelle 8 befestigt.

[0019] Zwischen den voneinander beabstandet angeordneten Plattformen 18 der Leitschaufeln 14 zweier benachbarter Leitschaufelreihen ist jeweils ein Führungsring 21 am Innengehäuse 16 der Turbine 6 angeordnet. Die innere Oberfläche jedes Führungsringes 21 ist ebenfalls dem heißen, die Turbine 6 durchströmenden Arbeitsmedium M ausgesetzt und in radialer Richtung vom äußeren Ende 22 der ihm gegenüberliegenden Laufschaufeln 12 einer Laufschaufelreihe durch einen Spalt 24 beabstandet. Die zwischen benachbarten Leitschaufelreihen angeordneten Führungsringe 21 dienen zum einen als durch ihre thermische Ausdehnung den Spalt 24 zwischen jeweiligem Führungsring 21 und zugeordneter Laufschaufelreihe regelnde Bauteile und zum anderen auch als Abdeckelemente, die das Innengehäuse 16 oder andere Gehäuse-Einbauteile vor einer thermischen Überbeanspruchung durch das die Turbine 6 durchströmende heiße Arbeitsmedium M schützen.

[0020] Mehrere der die Turbine 6 bildenden Turbinenkomponenten, insbesondere die im Bereich des Heißgaskanals angeordneten Turbinenkomponenten, sind mit den ihnen jeweils benachbarten Turbinenkomponenten über eine Nut- und-Feder-Verbindung verbunden. Um bei derartigen Verbindungen mit vergleichsweise gering gehaltenem Montage- und Herstellungsaufwand eine hohe Dichtigkeit insbesondere zur Vermeidung von Leckageverlusten erreichen zu können, sind einige dieser Nut- und-Feder-Verbindungen mit einem spezifisch ausgewählten Füllmaterial versehen hergestellt, wie dies beispielhaft in Fig. 2 gezeigt ist. Dort ist eine erste Turbinenkomponente 30 dargestellt, die zur Bildung einer Feder 32 eine angeformte, sich in einer

Längsrichtung erstreckende Montagelippe aufweist. Die Feder 32 greift zur Herstellung der Nut-und-Feder-Verbindung in eine zugeordnete Nut 34 einer zweiten Turbinenkomponente 36 ein. Zur Herstellung einer besonders dichten Nut-und-Feder-Verbindung bei besonders gering gehaltenem Montage- und Herstellungsaufwand, der insbesondere die Fertigung der Turbinenkomponenten 30,36 mit vergleichsweise groß bemessenen Toleranzbereichen erlaubt, ist der zwischen der Nut 34 und der Feder 32 gebildete Spalt 38 mit einem Füllmaterial 40 gefüllt. Als Füllmaterial 40 ist insbesondere ein Material gewählt, das weicher ist als das Material der eigentlichen Turbinenkomponenten 30,36.

[0021] Bei der Montage der Turbinenkomponenten 30,36 wird die Feder 32 in die Nut 34 eingeschoben oder eingebracht. Zur Herstellung der besonders dichten Verbindung wird zuvor das Füllmaterial 40 in geeigneter Form, beispielsweise in Form einer dick aufgetragenen Beschichtung entweder auf der Feder 32 oder in der Nut 34 oder auch in der Art eines geeignet gewählten Ausgangskörpers, wie beispielsweise einem lang ausgestreckten Draht oder dergleichen, in den Bereich zwischen der Nut 34 und der Feder 32 eingebracht. Beim anschließenden Einschieben der Feder 32 in die Nut 34 oder beim ersten Auftreten von thermischen Dehnungen wird das Füllmaterial 40 geeignet verformt und füllt den Spalt 38 somit nahezu vollständig aus. Fertigungsungenauigkeiten und dergleichen werden dadurch ausgeglichen, so dass eine dichte Verbindung zwischen den Turbinenkomponenten 30,36 entsteht. Als Füllmaterial 40 kommt dabei insbesondere ein Lötmaterial oder dergleichen in Betracht, welches beispielsweise stoffschlüssig an einem der beiden Turbinenkomponenten 30, 36 angebracht ist.

[0022] In besonders günstiger Weise ist eine derartige Verbindung zwischen einer Leitschaufel 16 und dem dieser zugeordneten Leitschaufelträger, also im Bereich der Leitschaufelverhakung, oder zwischen der Leitschaufel 16 der ersten Turbinenstufe und einem Ausgangsstück der Brennkammer 4 (so genanntes transition piece) oder zwischen einem Segment eines Führungsrings 21 und dessen Halterung eingesetzt. In FIG 3 ist dies am Beispiel eines Leitschaufel-Ringsegments gezeigt, wobei die Leitschaufel 16 die erste Turbinenkomponente 30 bildet, die über angeformte Federn 32 mit benachbarten zweiten Turbinenkomponenten 36 verbunden ist.

Patentansprüche

1. Turbine (6) mit einer Anzahl von Turbinenkomponenten, bei der eine erste Turbinenkomponente (30) über eine Nut-und-Feder-Verbindung mit einer zweiten Turbinenkomponente (36) verbunden ist, wobei ein zwischen Nut (34) und Feder (32) der Nut-und-Feder-Verbindung gebildeter Spalt (38) mit einem Füllmaterial (40) gefüllt ist.

2. Turbine (6) nach Anspruch 1, bei der als Füllmaterial (40) ein im Vergleich zum Material der Turbinenkomponenten (30, 36) weiches Material gewählt ist.

3. Turbine (6) nach Anspruch 1 oder 2, bei der die Nut-und-Feder-Verbindung eine Leitschaufel (16) mit einem Leitschaufelträger oder eine Leitschaufel (16) mit einem Endstück einer Brennkammerwand oder ein Führungsringssegment mit dessen Halterung verbindet.

4. Turbine (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der das Füllmaterial (40) stoffschlüssig mit einem der beiden Turbinenkomponenten (30, 36) verbunden ist.

FIG 1

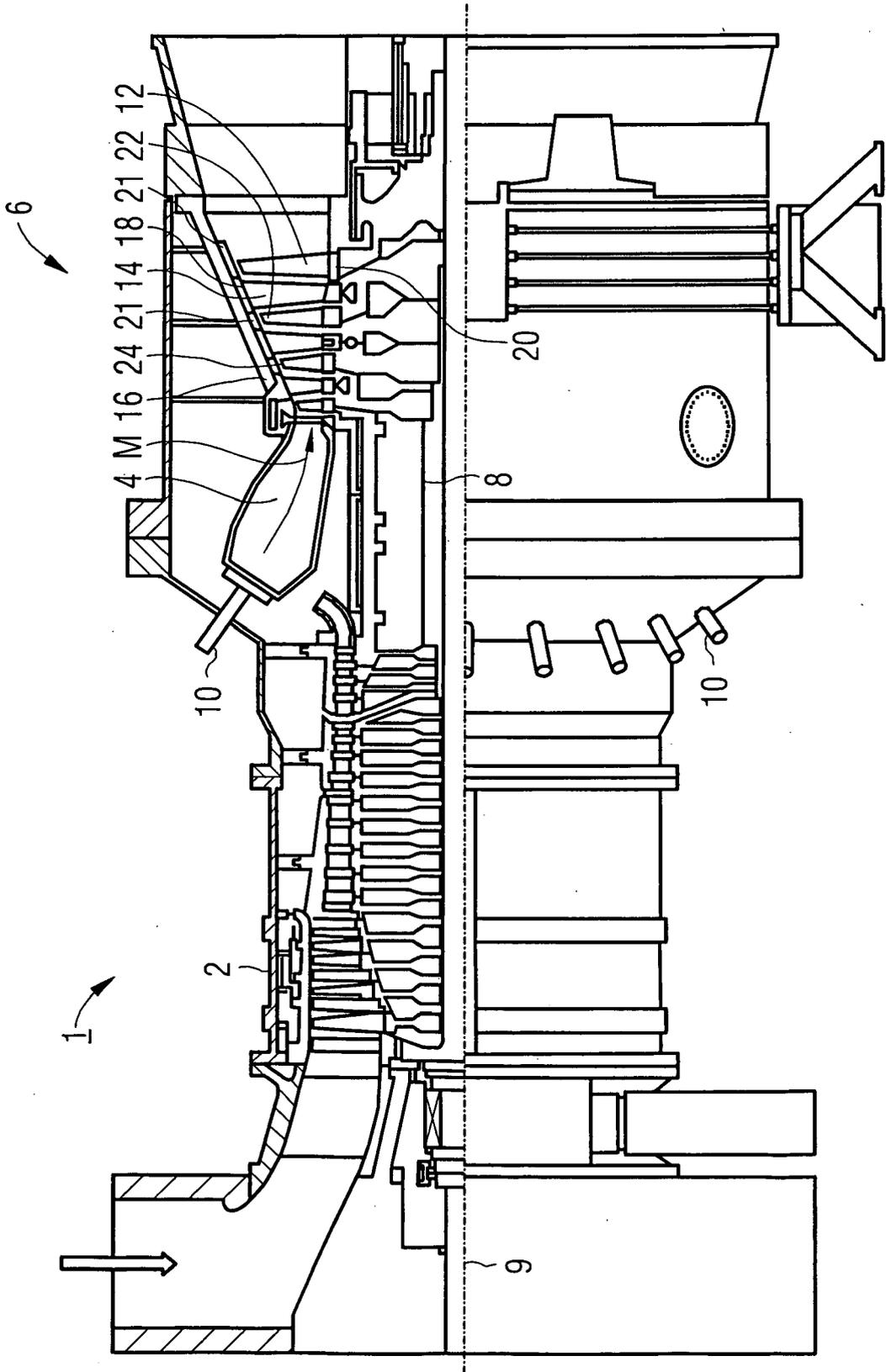


FIG 2

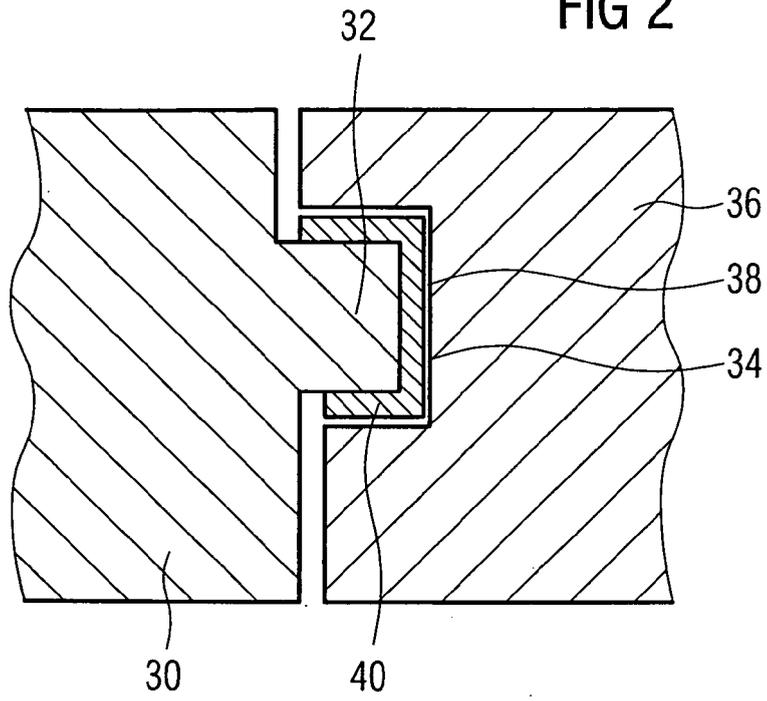
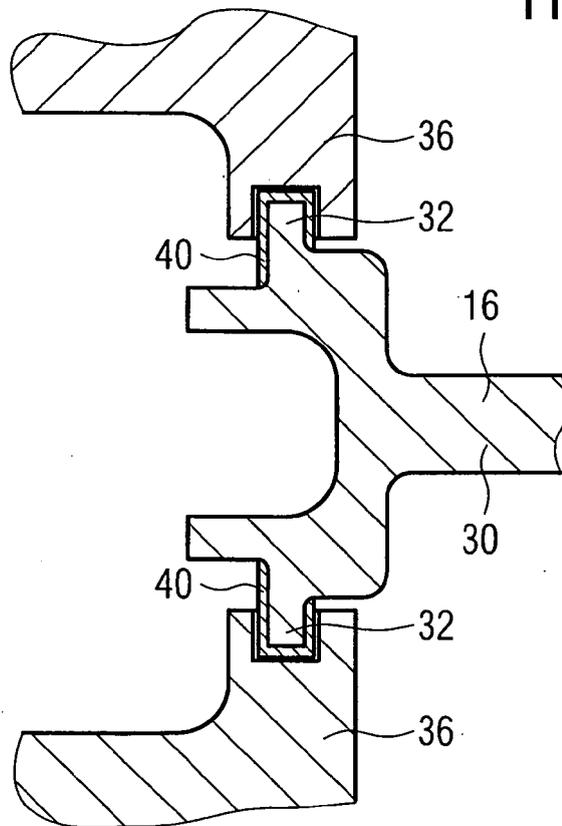


FIG 3





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 491 720 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 29. Dezember 2004 (2004-12-29) * Absätze [0023], [0024]; Anspruch 1 * * Abbildung 2 *	1-4	INV. F01D5/30
X	CH 423 431 A (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-GMBH) 31. Oktober 1966 (1966-10-31) * Seite 2, Zeile 91 - Zeile 94 * * Seite 3, Zeile 49 - Zeile 51 * * Anspruch 6 *	1-4	ADD. F01D9/02 F01D25/24
X	US 4 417 854 A (CAIN ET AL) 29. November 1983 (1983-11-29) * Spalte 2, Zeile 16 - Zeile 18 * * Spalte 2, Zeile 60 - Spalte 3, Zeile 2 * * Spalte 3, Zeile 61 - Zeile 66 * * Anspruch 1 *	1,2,4	
X	EP 1 035 377 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD) 13. September 2000 (2000-09-13) * Absatz [0022]; Abbildung 3 *	1-3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	US 4 552 509 A (SCHWEIKL ET AL) 12. November 1985 (1985-11-12) * Spalte 4, Zeile 10 - Zeile 27; Abbildung 2 *	1-3	F01D
X	DE 22 50 563 A1 (BRITISH LEYLAND TRUCK AND BUS DIVISION LTD., LEYLAND, LANCASHIRE) 10. Mai 1973 (1973-05-10) * Seite 2, Zeile 4 - Seite 3, Zeile 8 * * Anspruch 2 *	1,2,4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
2	Recherchenort Den Haag	Abschlussdatum der Recherche 29. August 2006	Prüfer Steinhauser, U
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	

EPO FORM 1503 03 82 (F04C03)



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 784 320 A (ROSSMANN A,DT ET AL) 8. Januar 1974 (1974-01-08) * Spalte 3, Zeile 56 - Spalte 4, Zeile 2; Abbildung 1 *	1,2,4	
X	US 2 936 155 A (HOWELL ALUN RAYMOND ET AL) 10. Mai 1960 (1960-05-10) * Spalte 3, Zeile 42 - Zeile 60; Abbildung 11 *	1,2	
X	EP 1 561 905 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 10. August 2005 (2005-08-10) * Absätze [0004], [0007], [0008], [0010], [0023], [0024]; Ansprüche 1,4,5; Abbildung 2 *	1,2	
A	EP 1 584 792 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 12. Oktober 2005 (2005-10-12) * Absatz [0021] *	1-4	
A	US 2002/189722 A1 (HASZ WAYNE CHARLES ET AL) 19. Dezember 2002 (2002-12-19) * Absätze [0014] - [0017] *	1-4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort		Abschlussdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		29. August 2006	Steinhauser, U
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 00 6938

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.

29-08-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1491720	A	29-12-2004	BR 0402543 A	24-05-2005
			CA 2470570 A1	25-12-2004
			JP 2005016523 A	20-01-2005
			US 2004261265 A1	30-12-2004

CH 423431	A	31-10-1966	AT 272952 B	25-07-1969
			BE 625272 A	
			CH 453089 A	31-05-1968

US 4417854	A	29-11-1983	KEINE	

EP 1035377	A	13-09-2000	CA 2300011 A1	08-09-2000
			DE 60013936 D1	28-10-2004
			DE 60013936 T2	23-02-2006
			JP 2000257862 A	22-09-2000
			US 6751962 B1	22-06-2004

US 4552509	A	12-11-1985	DE 3003469 A1	06-08-1981
			FR 2475115 A1	07-08-1981
			GB 2068270 A	12-08-1981
			JP 1399598 C	07-09-1987
			JP 56121805 A	24-09-1981
			JP 62004523 B	30-01-1987
			SE 445659 B	07-07-1986
			SE 8008937 A	01-08-1981

DE 2250563	A1	10-05-1973	IT 969483 B	30-03-1974
			JP 48053107 A	26-07-1973

US 3784320	A	08-01-1974	DE 2108176 A1	31-08-1972
			FR 2126042 A5	29-09-1972
			GB 1377788 A	18-12-1974
			IT 947730 B	30-05-1973

US 2936155	A	10-05-1960	GB 750397 A	13-06-1956

EP 1561905	A	10-08-2005	KEINE	

EP 1584792	A	12-10-2005	WO 2005098204 A1	20-10-2005

US 2002189722	A1	19-12-2002	US 2002119338 A1	29-08-2002

EPO FORM P0461

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