

(19)



(11)

EP 2 184 449 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.05.2010 Patentblatt 2010/19

(51) Int Cl.:
F01D 25/24 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08019363.4**

(22) Anmeldetag: **05.11.2008**

(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 MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

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

(72) Erfinder:
• **Bryk, Roderick
52349 Düren (DE)**
• **Dungs, Sascha, Dr.
46485 Wesel (DE)**
• **Hartmann, Martin
44799 Bochum (DE)**
• **Kahlstorf, Uwe
45478 Mülheim a.d. Ruhr (DE)**
• **Klein, Karl, Dr.
45257 Essen (DE)**

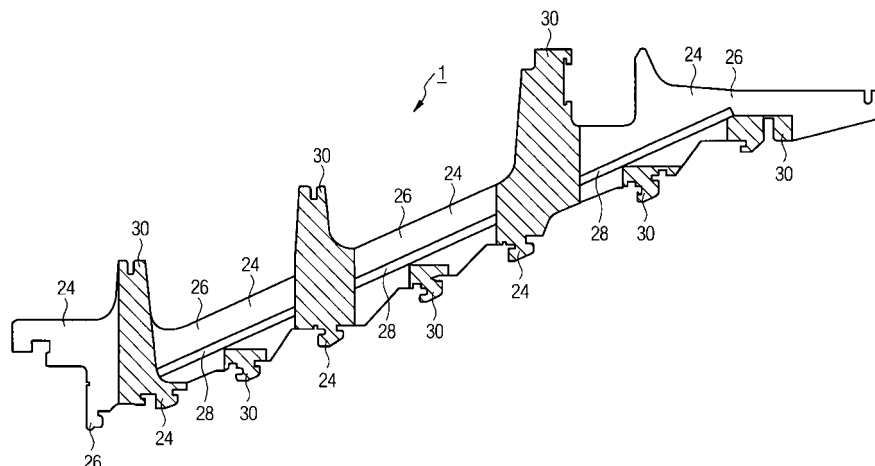
- **Lüsebrink, Oliver, Dr.
58456 Witten (DE)**
- **Milazar, Mirko
46049 Oberhausen (DE)**
- **Savilius, Nicolas
45359 Essen (DE)**
- **Savilius, Nicolas
45359 Essen (DE)**
- **Schneider, Oliver, Dr.
46487 Wesel (DE)**
- **Sheng, Shilun, Dr.
46149 Oberhausen (DE)**
- **Sheng, Shilun, Dr.
46149 Oberhausen (DE)**
- **Shevchenko, Vadim
44265 Dortmund (DE)**
- **Simon, Gerhard
45239 Essen (DE)**
- **Thamm, Norbert
45133 Essen (DE)**

(54) **Leitschaufelträger, und Gasturbine und Gas- bzw. Dampfturbinenanlage mit solchem Leitschaufelträger**

(57) Ein Leitschaufelträger (1), insbesondere für eine Gasturbine (101), der aus einer Anzahl von Axialsegmenten (24) besteht, soll unter Erhaltung der betriebli-

chen Sicherheit eine technisch einfachere Konstruktion erlauben und eine höhere Lebensdauer erreichen. Dazu umfasst mindestens ein Axialsegment (24) einen Metallschaum (26).

FIG 1



EP 2 184 449 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Leitschaufelträger, insbesondere für eine Gasturbine, der aus einer Anzahl von Axialsegmenten besteht.

[0002] 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 dabei über eine der Brennkammer nachgeschaltete Turbineneinheit geführt, wo es sich arbeitsleistend entspannt.

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

[0004] Die Brennkammer der Gasturbine kann als so genannte Ringbrennkammer ausgeführt sein, bei der eine Vielzahl von in Umfangsrichtung um die Turbinenwelle herum angeordneten Brennern in einen gemeinsamen, von einer hochtemperaturbeständigen Umfassungswand umgebenen Brennkammerraum mündet. Dazu ist die Brennkammer in ihrer Gesamtheit als ringförmige Struktur ausgestaltet. Neben einer einzigen Brennkammer kann auch eine Mehrzahl von Brennkammern vorgesehen sein.

[0005] Unmittelbar an die Brennkammer schließt sich in der Regel eine erste Leitschaufelreihe einer Turbineneinheit an, die zusammen mit der in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums gesehen unmittelbar nachfolgenden Laufschaufelreihe eine erste Turbinenstufe der Turbineneinheit bildet, welcher üblicherweise weitere Turbinenstufen nachgeschaltet sind.

[0006] Die Leitschaufeln sind dabei jeweils über einen auch als Plattform bezeichneten Schaufelfuß an einem Leitschaufelträger der Turbineneinheit fixiert. Dabei kann der Leitschaufelträger zur Befestigung der Plattformen der Leitschaufeln ein Isolationssegment umfassen. Zwischen den in axialer Richtung der Gasturbine voneinander beabstandet angeordneten Plattformen der Leitschaufeln zweier benachbarter Leitschaufelreihen ist jeweils ein Führungsring am Leitschaufelträger der Turbineneinheit angeordnet. Ein derartiger Führungsring ist durch einen Radialspalt von den Schaufelspitzen der an gleicher axialer Position an der Turbinenwelle fixierten Laufschaufeln der zugehörigen Laufschaufelreihe beab-

standet. Damit bilden die Plattformen der Leitschaufeln und die ihrerseits gegebenenfalls in Umfangsrichtung der Gasturbine segmentiert ausgeführten Führungsringe eine Anzahl von die äußere Begrenzung eines Strömungskanals für das Arbeitsmedium darstellenden Wandelementen der Turbineneinheit.

[0007] Bei der Auslegung derartiger Gasturbinen ist zusätzlich zur erreichbaren Leistung üblicherweise ein besonders hoher Wirkungsgrad ein Auslegungsziel. Eine Erhöhung des Wirkungsgrades lässt sich dabei aus thermodynamischen Gründen grundsätzlich durch eine Erhöhung der Austrittstemperatur erreichen, mit der das Arbeitsmedium aus der Brennkammer ab- und in die Turbineneinheit einströmt. Daher werden Temperaturen von etwa 1200 °C bis 1500 °C für derartige Gasturbinen angestrebt und auch erreicht.

[0008] Bei derartig hohen Temperaturen des Arbeitsmediums sind jedoch die diesem ausgesetzten Komponenten und Bauteile hohen thermischen Belastungen ausgesetzt. Daher ist insbesondere der Leitschaufelträger der Gasturbine üblicherweise aus Gussstahl gefertigt. Dieser ist geeignet, den hohen Temperaturen innerhalb der Gasturbine zu widerstehen und es kann somit ein sicherer Betrieb der Gasturbine gewährleistet werden.

[0009] Je nach Auslegungsziel der Gasturbine können dabei die Leitschaufeln der Gasturbine entweder an einem gemeinsamen Leitschaufelträger befestigt werden oder es sind für jede Turbinenstufe separate Axialsegmente vorgesehen. In jedem Fall ergeben sich jedoch zumindest bei großen Gasturbinen ein oder mehrere sehr große und schwere Gussteile, die eine entsprechend kostenintensive und technisch aufwändige Konstruktion erfordern. Weiterhin ist der Turbinenleitschaufelträger extrem hohen Temperaturen ausgesetzt, so dass zur Vermeidung von Materialschäden für eine ausreichende Kühlung gesorgt werden muss.

[0010] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Leitschaufelträger anzugeben, der unter Erhaltung der betrieblichen Sicherheit eine technisch einfachere Konstruktion erlaubt und eine höhere Lebensdauer erreicht.

[0011] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, indem mindestens ein Axialsegment einen Metallschaum umfasst.

[0012] Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, dass eine höhere Lebensdauer des Leitschaufelträgers durch eine zuverlässige und verbesserte Kühlung insbesondere einzelner Axialsegmente des Leitschaufelträgers erreichbar wäre. Dies könnte durch Wahl eines besser kühlbaren Materials für den Leitschaufelträger erreicht werden. Allerdings sollten die Bereiche, die mit den höchsten Temperaturen beaufschlagt sind (z. B. nahe des Verdichteraustritts oder im Bereich der Verhakung der Leitschaufeln und der Ringsegmente) dabei weiterhin aus Gussstahl gefertigt sein, um den dort vorherrschenden Temperaturen widerstehen zu können. In denjenigen Bereichen, die mit vergleichsweise niedrigeren

Temperaturen beaufschlagt sind, könnte jedoch ein anderes Material für die betreffenden Axialsegmente verwendet werden.

[0013] Um einerseits eine gute Kühlung der Axialsegmente zu gewährleisten und weiterhin das Gewicht des Leitschaufelträgers zu reduzieren, sollten die Axialsegmente in Bereichen niedriger Temperatur nicht massiv ausgeführt sein, d. h. insbesondere eine geringere Dichte aufweisen. Gleichzeitig sollte das zu verwendende Material aber auch eine gute Festigkeit und Steifigkeit aufweisen, um den mechanischen Beanspruchungen im Inneren einer Gasturbine standhalten zu können. Diese Eigenschaften weist ein Metallschaum auf. Daher sollte mindestens ein Axialsegment einen Metallschaum umfassen.

[0014] Um die Steifigkeit des Leitschaufelträgers weiter zu verbessern, umfasst das jeweilige Axialsegment vorteilhafterweise Versteifungsbalken und/oder -rohre. Diese Balken können im Fertigungsprozess zwischen den massiv ausgestalteten Axialsegmenten verschweißt werden und sorgen so für eine besonders gute Festigkeit der Grundkonstruktion. Der Metallschaum kann dann in einem weiteren Fertigungsschritt in die Zwischenräume um die Balken oder Rohre herum eingebracht werden.

[0015] In vorteilhafter Ausgestaltung ist der jeweilige Metallschaum offenporig, d. h. er weist eine vergleichsweise hohe offene Porosität auf. Dies bedeutet, dass eine vergleichsweise große Anzahl von Hohlräumen miteinander und mit dem Außenbereich verbunden ist. Dadurch ist eine besonders gute Kühlung des Leitschaufelträgers möglich.

[0016] Weiterhin ist der jeweilige Metallschaum für die Durchströmung mit einem Kühlmedium, beispielsweise Luft ausgelegt. Dadurch ist eine Effusionskühlung des Leitschaufelträgers möglich. Diese zeichnet sich dadurch aus, dass das Kühlmedium durch den porösen Metallschaum strömt. Dadurch heizt sich das Kühlmedium auf. Beim Austritt aus dem Metallschaum wird das Kühlmedium durch das Heißgas der Brennkammer in Hauptströmungsrichtung umgelenkt. Dabei bildet sich auch ein Kühlfilm zwischen poröser Wand und Heißgas. Dieser ist nun in der Lage, Wärme zu absorbieren und in Strömungsrichtung abzutransportieren. Somit kann man die Wandtemperatur gering halten. Ein weiterer Vorteil ist der geringe Druckverlust des Kühlsystems und die exakte Dosierbarkeit.

[0017] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung sind die Dicke und Porosität des jeweiligen Metallschaums an die im Betrieb vorgesehenen lokalen thermischen und mechanischen Belastungen angepasst. Durch eine derartige Anpassung ist eine genaue Abstimmung des Metallschaums durch genaue Dosierung der Menge an Kühlmedium auf die jeweiligen lokalen Temperaturverhältnisse sowie Anpassung von Festigkeit und Stabilität auf die mechanischen Erfordernisse gewährleistet.

[0018] Vorteilhafterweise umfasst eine Gasturbine einen derartigen Leitschaufelträger sowie eine Gas- und Dampfturbinenanlage eine Gasturbine mit einem derar-

tigen Leitschaufelträger.

[0019] Die mit der Erfindung verbundenen Vorteile bestehen insbesondere darin, dass durch die Einbringung eines Metallschaums in Axialsegmente eines Leitschaufelträgers eine technisch wesentlich einfachere und kostengünstigere Konstruktion eines Leitschaufelträgers und damit der gesamten Gasturbine durch ein im Vergleich zu einer massiven Struktur deutlich reduziertes Gewicht möglich wird. Weiterhin wird der Leitschaufelträger besser durch Kühlluft gekühlt und kann damit auch bei höchsten Ansprüchen an die thermische Maschinenbelastung, d. h. höchsten Gasturbineintrittstemperaturen noch mit einfachen metallischen Werkstoffen ausgeführt werden. Eine derartige bessere Kühlung in Verbindung mit der Festigkeit und Symmetrie des Metallschaums, durch die die Struktur durch Dehnungen und Verzüge sowie lokale Bohrungen nicht geschwächt wird, hat eine geringere axiale und unter Umständen auch radiale thermische Ausdehnung zur Folge. Damit können die zum Ausgleich der thermischen Ausdehnung erforderlichen Mindestspalte kleiner ausgelegt werden, was einen höheren Turbinenwirkungsgrad zur Folge hat.

[0020] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

FIG 1 einen Halbschnitt durch die obere Hälfte eines Leitschaufelträgers, welcher aus einer Anzahl von Axialsegmenten besteht, und

FIG 2 einen Halbschnitt durch eine Gasturbine.

Gleiche Teile sind in beiden Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0022] FIG 1 zeigt im Detail einen Längsschnitt durch einen Leitschaufelträger 1. Bei stationären Gasturbinen ist der Leitschaufelträger 1 üblicherweise konisch oder zylindrisch geformt und besteht aus zwei Segmenten, einem oberen und einem unteren Segment, die z. B. über Flansche miteinander verbunden sind. Dabei ist nur der Schnitt durch das obere Segment gezeigt.

[0023] Der gezeigte Leitschaufelträger 1 umfasst eine Anzahl von Axialsegmenten 24. Um eine einfachere und gewichtsreduzierte Konstruktion des Leitschaufelträgers 1 zu ermöglichen, die sich zudem flexibel an die Temperaturverhältnisse im Inneren der Gasturbine 1 anpassen lässt, ist in einen Teil der Axialsegmente 24 des Leitschaufelträgers 1 ein Metallschaum 26 eingebracht. Dabei sind zur Erhöhung der Steifigkeit in die Axialsegmente 24 mit Metallschaum 26 Versteifungsbalken 28 eingebracht.

[0024] Die übrigen Axialsegmente 24 sind als Gussteile 30 ausgebildet, die teilweise mit den Versteifungsbalken 28 verschweißt sind. Dabei ist der Metallschaum 26 in seiner Dicke und Porosität jeweils an die thermischen und mechanischen Belastungen im Inneren der Gasturbine angepasst. Dadurch ist eine optimale Abstimmung des Materials gewährleistet.

[0025] Der Metallschaum 26 ist offenporig, so dass sei-

ne K hlluftversorgung und die Kühlung des gesamten Leitschaufelträgers 1 durch Effusionskühlung erfolgen kann. Kühlluft strömt dann durch die offenen Poren des Metallschaums 26.

[0026] Die Gasturbine 101 gemäß FIG 2 weist einen Verdichter 102 für Verbrennungsluft, eine Brennkammer 104 sowie eine Turbineneinheit 106 zum Antrieb des Verdichters 102 und eines nicht dargestellten Generators oder einer Arbeitsmaschine auf. Dazu sind die Turbineneinheit 106 und der Verdichter 102 auf einer gemeinsamen, auch als Turbinenläufer bezeichneten Turbinenwelle 108 angeordnet, mit der auch der Generator bzw. die Arbeitsmaschine verbunden ist, und die um ihre Mittelachse 109 drehbar gelagert ist. Die in der Art einer Ringbrennkammer ausgeführte Brennkammer 104 ist mit einer Anzahl von Brennern 110 zur Verbrennung eines flüssigen oder gasförmigen Brennstoffs bestückt.

[0027] Die Turbineneinheit 106 weist eine Anzahl von mit der Turbinenwelle 108 verbundenen, rotierbaren Laufschaufeln 112 auf. Die Laufschaufeln 112 sind kranzförmig an der Turbinenwelle 108 angeordnet und bilden somit eine Anzahl von Laufschaufelreihen. Weiterhin umfasst die Turbineneinheit 106 eine Anzahl von feststehenden Leitschaufeln 114, die ebenfalls kranzförmig unter der Bildung von Leitschaufelreihen an einem Leitschaufelträger 1 der Turbineneinheit 106 befestigt sind. Die Laufschaufeln 112 dienen dabei zum Antrieb der Turbinenwelle 108 durch Impulsübertrag vom die Turbineneinheit 106 durchströmenden Arbeitsmedium M. Die Leitschaufeln 114 dienen hingegen zur Strömungsführung des Arbeitsmediums M zwischen jeweils zwei in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums M gesehen aufeinander folgenden Laufschaufelreihen oder Laufschaufelkr nzen. Ein aufeinander folgendes Paar aus einem Kranz von Leitschaufeln 114 oder einer Leitschaufelreihe und aus einem Kranz von Laufschaufeln 112 oder einer Laufschaufelreihe wird dabei auch als Turbinenstufe bezeichnet.

[0028] Jede Leitschaufel 114 weist eine Plattform 118 auf, die zur Fixierung der jeweiligen Leitschaufel 114 an einem Leitschaufelträger 1 der Turbineneinheit 106 als Wandelement angeordnet ist. Die Plattform 18 ist dabei ein thermisch vergleichsweise stark belastetes Bauteil, das die äußere Begrenzung eines Heißgaskanals für das die Turbineneinheit 106 durchströmende Arbeitsmedium M bildet. Jede Laufschaufel 112 ist in analoger Weise über eine auch als Schauffelfu  bezeichnete Plattform 119 an der Turbinenwelle 108 befestigt.

[0029] Zwischen den beabstandet voneinander angeordneten Plattformen 118 der Leitschaufeln 114 zweier benachbarter Leitschaufelreihen ist jeweils ein Führungsring 121 an einem Leitschaufelträger 1 der Turbineneinheit 106 angeordnet. Die äußere Oberfläche jedes F hrungsrings 121 ist dabei ebenfalls dem heißen, die Turbineneinheit 106 durchströmenden Arbeitsmedium M ausgesetzt und in radialer Richtung vom äußeren Ende der ihm gegenüber liegenden Laufschaufeln 112 durch einen Spalt beabstandet. Die zwischen benachbarten

Leitschaufelreihen angeordneten Führungsringe 121 dienen dabei insbesondere als Abdeckelemente, die das Innengehäuse im Leitschaufelträger 1 oder andere Gehäuse-Einbauteile vor einer thermischen Überbeanspruchung durch das die Turbine 106 durchströmende heiße Arbeitsmedium M sch tzen.

[0030] Die Brennkammer 104 ist im Ausführungsbeispiel als so genannte Ringbrennkammer ausgestaltet, bei der eine Vielzahl von in Umfangsrichtung um die Turbinenwelle 108 herum angeordneten Brennern 110 in einen gemeinsamen Brennkammerraum münden. Dazu ist die Brennkammer 104 in ihrer Gesamtheit als ringförmige Struktur ausgestaltet, die um die Turbinenwelle 108 herum positioniert ist.

[0031] Durch die die Verwendung eines Leitschaufelträgers 116 der oben angegebenen Ausgestaltung ist eine gewichtsreduzierte und damit einfachere Konstruktion möglich. Weiterhin sind durch die verbesserte Kühlung und die hohe Steifigkeit des Metallschaums 26 vergleichsweise weniger thermische Verformungen zu erwarten, so dass eine erhöhte Lebensdauer der Gasturbine zu erwarten ist. Weiterhin können dadurch die erforderlichen Spaltmaße reduziert werden und somit ein besserer Wirkungsgrad der Gasturbine 101 erreicht werden.

Patentansprüche

1. Leitschaufelträger (1), insbesondere für eine Gasturbine (1), der aus einer Anzahl von Axialsegmenten (24) besteht, wobei mindestens ein Axialsegment (24) einen Metallschaum (26) umfasst.
2. Leitschaufelträger (1) nach Anspruch 1, bei dem das jeweilige Axialsegment (24) Versteifungsbalken und/oder -rohre (28) umfasst.
3. Leitschaufelträger (1) nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der jeweilige Metallschaum (26) offenporig ist.
4. Leitschaufelträger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem der jeweilige Metallschaum (26) für die Durchströmung mit einem Kühlmedium ausgelegt ist.
5. Leitschaufelträger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem die Dicke und Porosität des jeweiligen Metallschaums (26) an die im Betrieb vorgesehenen lokalen thermischen und mechanischen Belastungen angepasst ist.
6. Gasturbine (101) mit einem Leitschaufelträger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5.

7. Gas- und Dampfturbinenanlage mit einer Gasturbine
(1) nach Anspruch 6.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

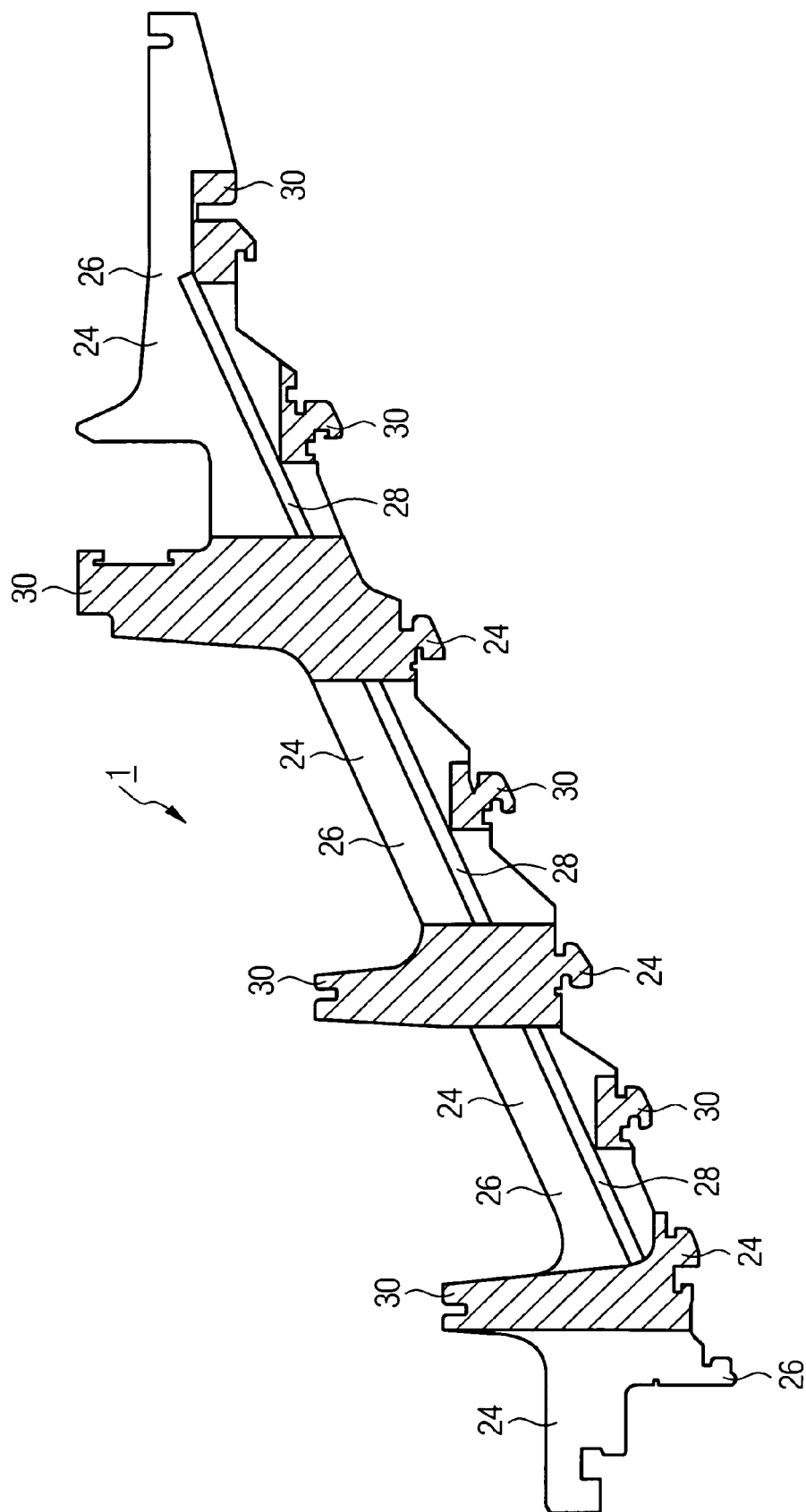
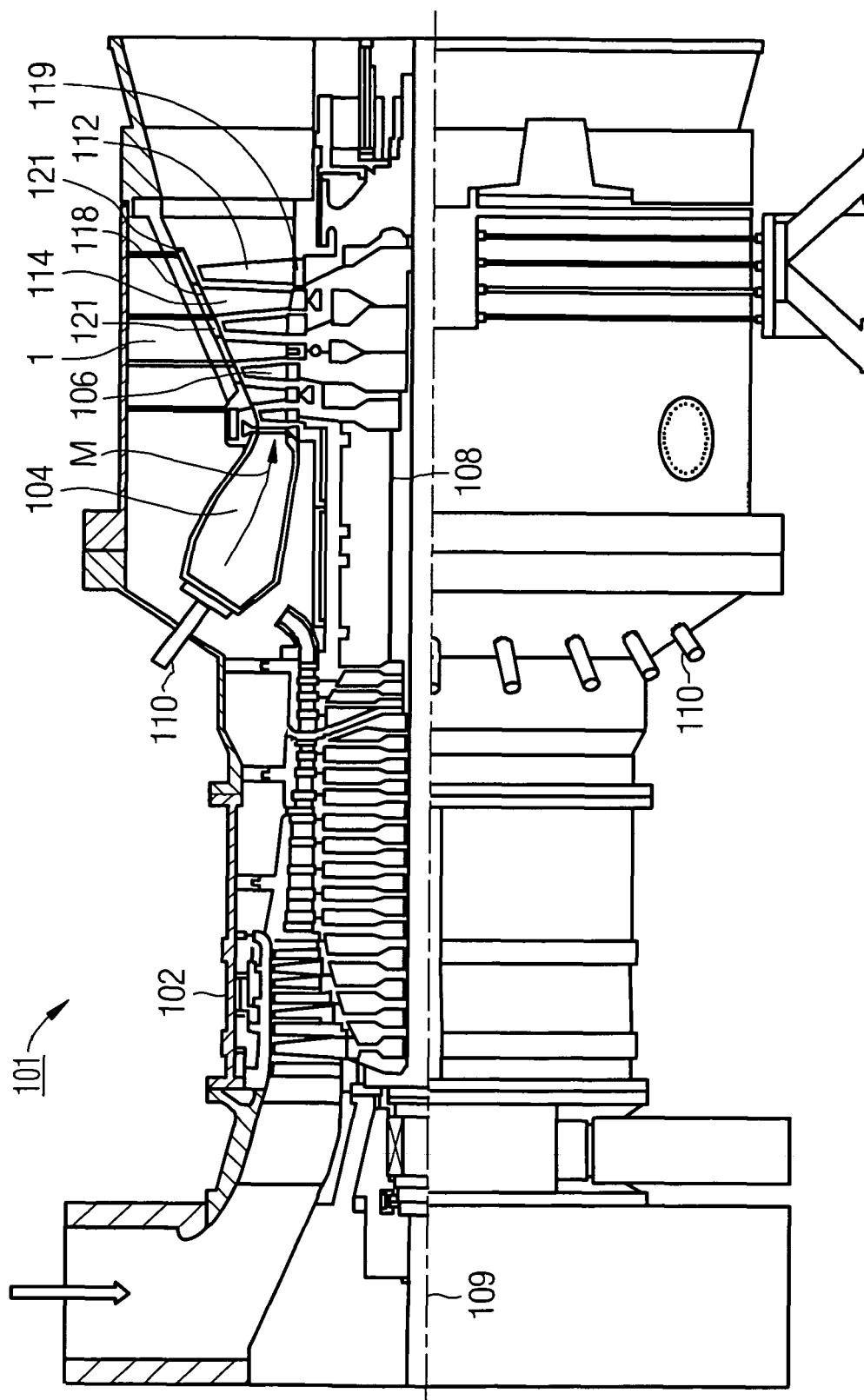


FIG 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 08 01 9363

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2005/111966 A1 (METHENY ALFRED P [US]) 26. Mai 2005 (2005-05-26) * Abbildungen 1,3 *	1,3-7	INV. F01D25/24
X	EP 1 344 895 A (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 17. September 2003 (2003-09-17) * Absatz [0036] - Absatz [0037] * * Absatz [0051] * * Absatz [0059] * * Abbildungen *	1-3,5-7	
X	EP 1 645 347 A (ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]) 12. April 2006 (2006-04-12) * Absatz [0035] - Absatz [0036] * * Abbildungen *	1,3-7	
X	WO 2005/061855 A (MTU AERO ENGINES GMBH [DE]; MEIER REINHOLD [DE]; STEINHARDT ERICH [DE]) 7. Juli 2005 (2005-07-07) * Seite 5, Absatz 3 - Absatz 4 * * Abbildungen *	1-7	
X	US 2004/141837 A1 (MCMILLAN ALISON J [GB] ET AL) 22. Juli 2004 (2004-07-22) * Absatz [0027] * * Absatz [0033] - Absatz [0036] * * Abbildungen *	1,5-7	F01D
X	EP 1 878 876 A (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 16. Januar 2008 (2008-01-16) * Absatz [0029] - Absatz [0030] * * Abbildung 2 *	1,3,5-7	
X	EP 1 726 788 A (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 29. November 2006 (2006-11-29) * Abbildungen * * Absatz [0032] - Absatz [0034] * * Absatz [0044] *	1,2,5-7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. April 2009	Prüfer 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	

2

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 08 01 9363

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.

16-04-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2005111966 A1	26-05-2005	KEINE	
EP 1344895 A	17-09-2003	US 2004022625 A1	05-02-2004
EP 1645347 A	12-04-2006	KEINE	
WO 2005061855 A	07-07-2005	CA 2547619 A1	07-07-2005
		DE 10360164 A1	21-07-2005
		EP 1702138 A1	20-09-2006
		US 2007122269 A1	31-05-2007
US 2004141837 A1	22-07-2004	GB 2397343 A	21-07-2004
EP 1878876 A	16-01-2008	US 2008014077 A1	17-01-2008
EP 1726788 A	29-11-2006	JP 2006329194 A	07-12-2006
		US 2006269402 A1	30-11-2006

EPO FORM P0461

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