



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.08.2007 Patentblatt 2007/33

(51) Int Cl.:
F01D 9/04 (2006.01) F01D 5/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06002855.2**

(22) Anmeldetag: **13.02.2006**

(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)

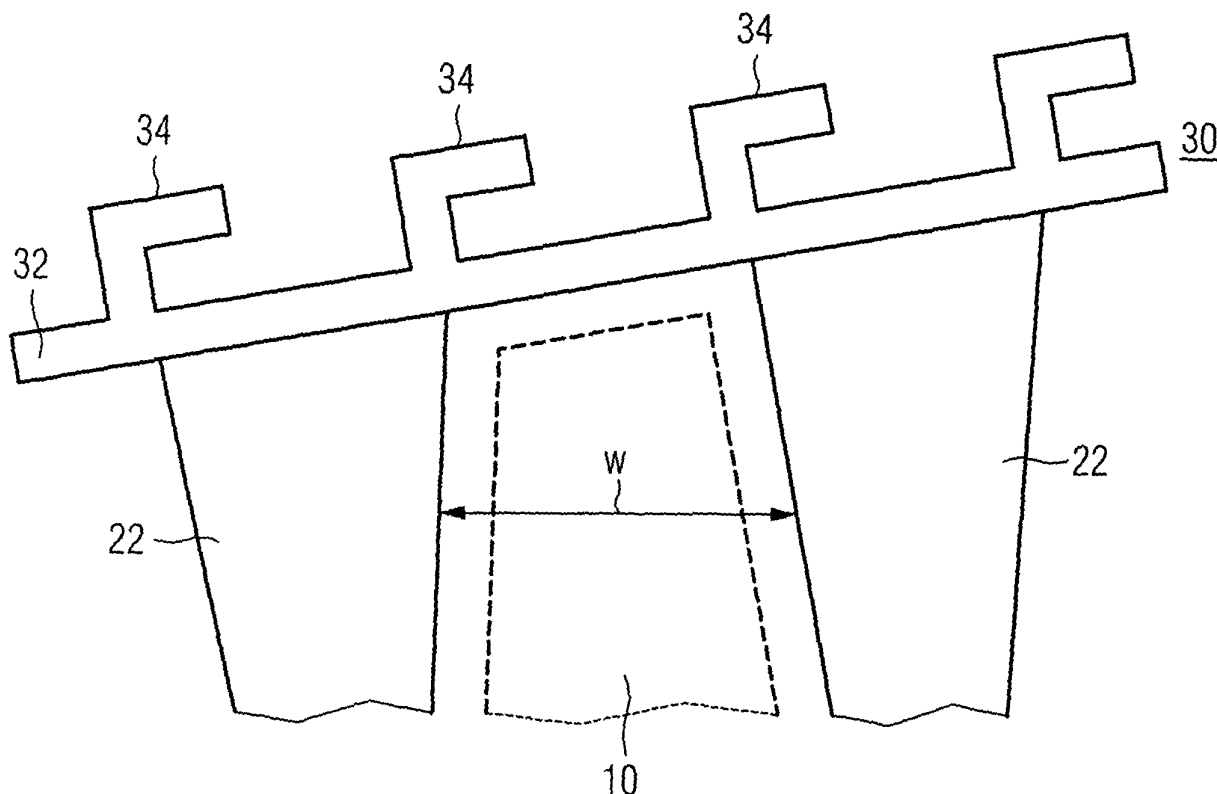
(72) Erfinder: **Ahmad, Fathi**
41564 Kaarst (DE)

(54) **Leitschaufelanordnung zur Verwendung in einer Gasturbine, und Gasturbine mit einer Anzahl derartiger Leitschaufelanordnungen**

(57) Eine Leitschaufelanordnung (16, 18, 20) zur Verwendung in einer Gasturbine soll angegeben werden, mit der Leakage-Verluste im Gehäusebereich besonders wirksam vermieden werden können. Dazu sind erfindungsgemäß zumindest zwei profilierte Leitschaufelblätter auf einem gemeinsamen Schaufelfuß (32), im Hin-

blick auf die Strömungsrichtung eines die Gasturbine durchströmenden Arbeitsmediums gesehen, nacheinander derart beabstandet angeordnet, dass die zwischen ihnen gebildete lichte Weite (w) die Ausdehnung einer zugeordneten Laufschaufel (10) in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums übersteigt.

FIG 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Leitschau-
felanordnung, insbesondere zur Verwendung in einer
Gasturbine. Sie betrifft weiter eine Gasturbine mit einer
Anzahl von jeweils einer Leitschaukelreihe zugeordneten
Leitschaukeln und mit einer Anzahl von jeweils einer Lauf-
schaukelreihe zugeordneten Laufschaufeln.

[0002] Gasturbinen werden in vielen Bereichen zum
Antrieb von Generatoren oder von Arbeitsmaschinen
eingesetzt. Dabei wird der Energieinhalt eines Brenn-
stoffs zur Erzeugung einer Rotationsbewegung einer
Turbinenwelle genutzt. Der Brennstoff wird dazu in einer
Brennkammer verbrannt, wobei von einem Luftverdich-
ter verdichtete Luft zugeführt wird. Das in der Brennkam-
mer durch die Verbrennung des Brennstoffs erzeugte,
unter hohem Druck und unter hoher Temperatur stehen-
de Arbeitsmedium wird über eine der Brennkammer
nachgeschaltete Turbineneinheit geführt, wo es sich ar-
beitsleistend entspannt.

[0003] Zur Erzeugung der Rotationsbewegung der
Turbinenwelle sind an dieser eine Anzahl von üblicher-
weise in Schaufelgruppen oder Schaufelreihen zusam-
mengefasste Laufschaufeln angeordnet, die über einen
Impulsübertrag aus dem Arbeitsmedium die Turbinen-
welle antreiben. Zur Führung des Arbeitsmediums in der
Turbineinheit sind zudem üblicherweise zwischen be-
nachbarten Laufschaufelreihen mit dem Turbinengehäu-
se verbundene Leitschaukelreihen angeordnet. In analo-
ger Bauweise sind im Luftverdichter zu Laufschaufelrei-
hen zusammengefasste Laufschaufeln angeordnet, die
mit der Turbinenwelle fest verbunden sind und infolge
der Rotation der Turbinenwelle eine Kompression oder
Verdichtung der im Luftverdichter befindlichen Luft be-
wirken. Auch im Luftverdichter sind üblicherweise zw-
ischen benachbarten Laufschaufelreihen mit dem Turbi-
nengehäuse verbundene Leitschaukelreihen angeord-
net, wobei die Leitschaukeln sowohl im Luftverdichter als
auch in der Turbineneinheit zur geeigneten Strömungs-
führung des die jeweilige Komponente durchströmenden
Strömungsmediums zwischen den Laufschaufelreihen
vorgesehen sind.

[0004] Bei der Auslegung derartiger Gasturbinen ist
zusätzlich zur erreichbaren Leistung üblicherweise ein
besonders hoher Wirkungsgrad ein Auslegungsziel. Da-
für ist unter anderem eine gezielte Führung des Strö-
mungsmediums innerhalb des Luftverdichters und auch
innerhalb der Turbineneinheit günstig, wobei unter an-
derem sichergestellt werden soll, dass das Strömungs-
medium die Laufschaufelreihen jeweils im Bereich der
den Impulsübertrag bewirkenden Schaufelprofile durch-
tritt. Eine seitliche Umströmung der Schaufelprofile, ins-
besondere in deren Außenbereich, soll weitgehend ver-
mieden werden, um dadurch bedingte Verluste gering
zu halten. Dazu sind die Leitschaukeln üblicherweise
über so genannte Plattformen oder Schaufelfüße am Ge-
häuse des Luftverdichters oder der Turbineneinheit ver-
ankert, wobei die Plattformen oder Schaufelfüße derart

konturiert und ausgestaltet sind, dass sie im Gesamt-
querschnitt kreisförmige Segmente des Strömungskana-
ls für das Arbeitsmedium bilden. Im Bereich der Lauf-
schaukelreihen sind diese durch diese Plattformen oder
Schaufelfüße gebildeten Kanalsegmente über so ge-
nannte Führungsringe miteinander verbunden, so dass
ein annähernd durchgängiger und sich gleichmäßig er-
streckender Strömungskanal für das Arbeitsmedium ge-
bildet ist.

[0005] Zur Vermeidung von Verlusten und auch zur
gezielten Strömungsführung des Arbeitsmediums sind
die Plattformen für die Leitschaukeln und die diesen be-
nachbarten Führungsringe im Bereich ihrer jeweiligen
Kontaktstelle üblicherweise überlappend angeordnet, so
dass ein Austritt vom Arbeitsmedium in den Außenbe-
reich weitgehend vermieden ist. Aufgrund verbleibender
Restspalte sind dennoch hierdurch bedingte Leckagen
nicht gänzlich auszuschließen, so dass unerwünschte
Verluste auftreten können.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrun-
de, eine Leitschaukelanordnung zur Verwendung in einer
Gasturbine anzugeben, mit der derartige Verluste beson-
ders gering gehalten werden können. Des Weiteren soll
eine Gasturbine mit einer derartigen Leitschaukelanord-
nung angegeben werden.

[0007] Bezüglich der Leitschaukelanordnung wird die-
se Aufgabe erfindungsgemäß gelöst, indem zumindest
zwei profilierte Leitschaukelblätter auf einem gemeinsa-
men Schaufelfuß im Hinblick auf die Strömungsrichtung
eines die Gasturbine durchströmenden Arbeitsmediums
gesehen nacheinander derart beabstandet angeordnet
sind, dass die zwischen ihnen gebildete lichte Weite die
Ausdehnung einer zugeordneten Laufschaufel in Strö-
mungsrichtung des Arbeitsmediums übersteigt.

[0008] Damit ist in der Art einer gepaarten Anordnung
die Anbringung einer Mehrzahl von Leitschaukeln, die
auch verschiedenen Leitschaukelreihen zuzurechnen
sind, auf einem gemeinsamen Schaufelfuß vorgesehen,
wobei der Abstand zwischen diesen Leitschaukeln in
Strömungsrichtung des Arbeitsmediums gesehen derart
groß bemessen ist, dass dazwischen liegende Lauf-
schaukeln ungehindert zwischen den jeweiligen Leit-
schaukeln passieren können. Durch eine derartige Leit-
schaukelanordnung ist somit erreichbar, dass in der Art
gemeinsamer Bauteile die Leitschaukeln zweier nachge-
ordneter Leitschaukelreihen auf gemeinsamen Schaufel-
füßen angeordnet sein können, wobei die diesen Leit-
schaukeln gemeinsamen Schaufelfüße ebenfalls den ei-
gentlich zwischen den jeweiligen Leitschaukelreihen vor-
gesehen Führungsring umfassen. Ein derartiges, bei-
spielsweise einstückig gegossenes Bauteil trägt somit
dazu bei, dass Stoßkanten oder Überlappzonen zw-
ischen Leitschaukelplattformen und ihnen axial benach-
barten Führungsringen vermieden oder zumindest in ih-
rer Anzahl begrenzt werden können, so dass die dadurch
bedingten Verluste und Leckagen besonders gering ge-
halten werden können. Der Einsatz von Sperrmedien,
wie beispielsweise Luft, kann in derartigen Ausgestaltun-

gen somit ebenfalls besonders gering gehalten werden.

[0009] Vorteilhafterweise wird eine derartige Leitschaufelanordnung in einer Gasturbine, vorzugsweise in deren Verdichtereinheit und/oder in deren Turbineneinheit, eingesetzt. Die zur Lösung der oben genannten Aufgabe vorgeschlagene Gasturbine umfasst dementsprechend eine Anzahl von jeweils einer Leitschaufelreihe zugeordneten Leitschaufeln und eine Anzahl von jeweils einer Laufschaufelreihe zugeordneten, an einem Rotor befestigten Laufschaufeln, wobei zumindest zwei profilierte, jeweils verschiedenen Leitschaufelreihen zugeordnete Leitschaufelblätter auf einem gemeinsamen Schaufelfuß angeordnet sind, und wobei zwischen diesen Leitschaufelreihen zumindest eine Laufschaufelreihe angeordnet ist.

[0010] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

FIG 1 schematisch einen Verdichter einer Gasturbine, und

FIG 2 eine Leitschaufelanordnung zum Einsatz in einer Gasturbine.

[0011] Gleiche Teile sind in beiden Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0012] Der Verdichter 1 gemäß FIG 1 ist Teil einer nicht näher dargestellten Gasturbine. Der Verdichter 1 dient der Verdichtung von Frischluft FL. Hierzu weist der Verdichter 1 an seiner Ansaugseite eine Ansaugleitung 2 auf. Druckseitig wird verdichtete Luft VL über eine Leitung 4 der nicht näher dargestellten Brennkammer der Gasturbine zugeführt.

[0013] Der Verdichter 1 weist zum Verdichten der Frischluft FL eine Anzahl von jeweils zu Laufschaufelreihen 4, 6, 8 zusammengefassten Laufschaufeln 10 auf, die über eine jeweils zugehörige Schaufelhalterungsstruktur 12 an der Turbinenwelle oder dem Rotor 14 der Gasturbine angeordnet sind. Zur Führung des Strömungsmediums zwischen den Laufschaufelreihen 4, 6, 8 umfasst der Verdichter 1 zudem eine Anzahl von jeweils zu Leitschaufelreihen 16, 18, 20 zusammengefassten Leitschaufeln 22. Die Leitschaufeln 22 sind um den Rotor 14 umlaufend angeordnet, so dass Leitschaufelkränze oder Leitschaufelreihen entstehen. Jede Leitschaufel 22 ist über eine zugeordnete Schaufelhalterung am Gehäuse des Verdichters 1 befestigt.

[0014] In analoger Bauweise ist auch die Turbineneinheit der Gasturbine aus einer Anzahl von jeweils zu Laufschaufelreihen zusammengefassten Laufschaufeln und einer Anzahl von jeweils zu Leitschaufelreihen zusammengefassten Leitschaufeln gebildet, wobei in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums gesehen die Leitschaufelreihen und die Laufschaufelreihen sequentiell nacheinander angeordnet sind.

[0015] Der Verdichter 1 und auch die Turbineneinheit der Gasturbine sind gezielt dafür ausgelegt, Leckageverluste und dergleichen an Stoßstellen oder dergleichen in

den Gehäusebereichen des Verdichters 1 und/oder der Turbineneinheit besonders gering zu halten. Dazu umfasst der Verdichter 1 und gegebenenfalls auch die Turbineneinheit jeweils eine Anzahl von Leitschaufelanordnungen 30, die gezielt für eine Minimierung derartiger Verluste ausgelegt sind. Die Leitschaufelanordnungen 30 sind zu diesem Zweck derart ausgeführt, dass auf einem gemeinsamen Schaufelfuß 32 eine Mehrzahl von Leitschaufelblättern einzelner Leitschaufeln 22 angeordnet ist, wie dies insbesondere aus der vergrößerten Darstellung in FIG 2 ersichtlich ist. Die Anordnung der Leitschaufelblätter auf dem gemeinsamen Schaufelfuß 32 ist derart vorgesehen, dass die Schaufelblätter von Leitschaufeln 22 von zumindest zwei verschiedenen, in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums gesehen, nacheinander angeordneten Leitschaufelreihen 16, 18, 20 auf dem gemeinsamen Schaufelfuß 32 angeordnet sind. Dementsprechend ist in Strömungsrichtung des die Gasturbine durchströmenden Arbeitsmediums gesehen der Abstand der auf dem gemeinsamen Schaufelfuß 32 angeordneten profilierten Schaufelblätter der jeweiligen Leitschaufeln 22 derart gewählt, dass die zwischen ihnen gebildete lichte Weite w , die infolge der Konturierung der einzelnen Schaufelblätter in deren Längsrichtung gesehen variieren kann, in jedem Fall die Ausdehnung einer zugeordneten, d. h. dazwischen vorgesehenen Laufschaufel 10 - in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums gesehen - übersteigt. Dies ist in FIG 2 durch die gestrichelt dargestellte Laufschaufel 10 zwischen den Leitschaufeln 22 angedeutet.

[0016] Mit anderen Worten: Die Dimensionierung und Konfigurierung der Leitschaufelanordnung 30 ist derart ausgeführt, dass zwischen den mit einem gemeinsamen Schaufelfuß 32 versehenen Leitschaufeln 22 - in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums gesehen - ausreichend Raum für die zwischen den jeweiligen Leitschaufelreihen rotierenden Laufschaufeln 10 gegeben ist, so dass eine ungehinderte Rotationsbewegung der jeweiligen Laufschaufeln 10 zwischen den jeweiligen Leitschaufeln 22 hindurch ermöglicht ist.

[0017] An seiner von den jeweiligen Schaufelblättern abgewandten Seite ist der Schaufelfuß 32 mit einer Anzahl von Verhakungselementen 34 versehen, die ein Einhängen in zugeordnete Gehäusebestandteile der Gasturbine ermöglichen.

[0018] Die jeweilige Leitschaufelanordnung 30 kann in der Art einer einstückig gegossenen Ausführung hergestellt sein. Durch diese Anordnung ist eine vereinfachte Montage der Leitschaufeln 22 ermöglicht, insbesondere da eine Feinjustierung und eine Abstimmung auf zwischen einzelnen Leitschaufelreihen angeordnete Führungsringe im Bereich der jeweiligen Leitschaufelanordnungen 30 nicht erforderlich ist. Die auf einem gemeinsamen Schaufelfuß 32 angeordneten Leitschaufeln 22 können zwei Leitschaufelreihen oder auch mehreren, in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums gesehen, nacheinander angeordneten Leitschaufelreihen zugeordnet sein. Insbesondere kommt in der Art einer gepaarten An-

ordnung eine derartig gemeinsam ausgeführte Anordnung der Leitschaufeln 22 auf einem gemeinsamen Schaufelfuß 32 für Kombinationen aus Leitschaufeln 22 der jeweils zweiten und dritten oder auch der jeweils dritten und vierten Leitschaufelreihe der Turbineneinheit einer Gasturbine in Frage. Selbstverständlich können aber auch beliebige andere Kombinationen von Leitschaufelreihen mit derartig gemeinsam ausgeführten Schaufelfüßen 32 versehen sein.

5

10

Patentansprüche

1. Leitschaufelanordnung (16, 18, 20) zur Verwendung in einer Gasturbine, wobei zumindest zwei profilierte Leitschaufelblätter auf einem gemeinsamen Schaufelfuß (32), im Hinblick auf die Strömungsrichtung eines die Gasturbine durchströmenden Arbeitsmediums gesehen, nacheinander derart beabstandet angeordnet sind, dass die zwischen ihnen gebildete lichte Weite (w) die Ausdehnung einer zugeordneten Laufschaufel (10) in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums übersteigt.

15

20

25

2. Gasturbine mit einer Anzahl von jeweils einer Leitschaufelreihe (16, 18, 20) zugeordneten Leitschaufeln (22) und mit einer Anzahl von jeweils einer Laufschaufelreihe (4, 6, 8) zugeordneten, an einem Rotor (14) befestigten Laufschaufeln (10), bei der zumindest zwei profilierte, jeweils verschiedenen Leitschaufelreihen (16, 18, 20) zugeordnete Leitschaufelblätter auf einem gemeinsamen Schaufelfuß (32) angeordnet sind, wobei zwischen den Leitschaufelreihen (16, 18, 20) zumindest eine Laufschaufelreihe (4, 6, 8) angeordnet ist.

30

35

40

45

50

55

FIG 1

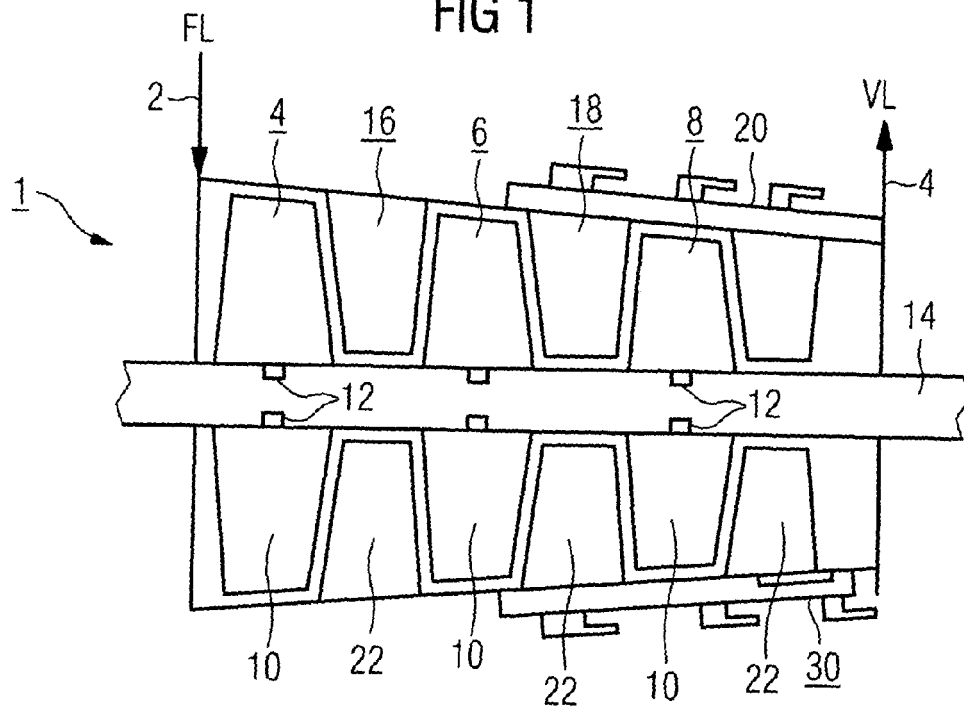
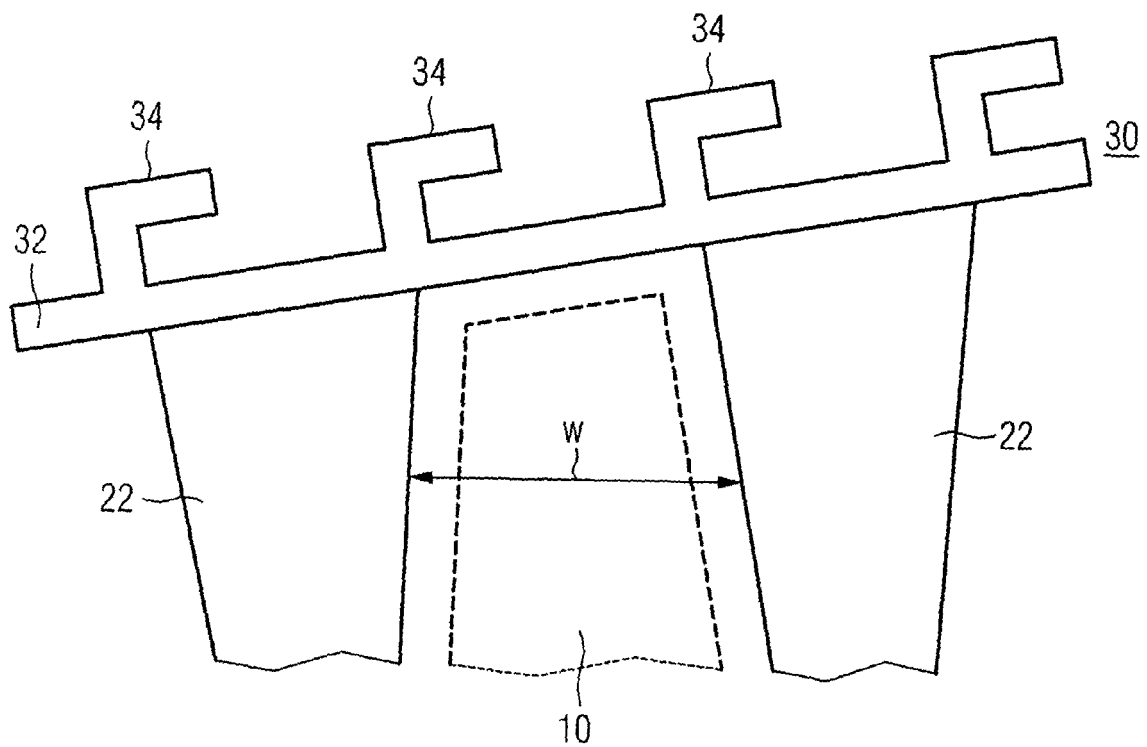


FIG 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 00 2855

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 2 327 466 A (* SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET DE CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION) 27. Januar 1999 (1999-01-27) * Seite 4, Zeile 28 - Seite 5, Zeile 5; Abbildung 4 *	1,2	INV. F01D9/04 F01D5/14
X	GB 600 019 A (POWER JETS LIMITED; GEOFFREY BERTRAM ROBERT FEILDEN) 30. März 1948 (1948-03-30) * Seite 1, Zeile 72 - Zeile 80 * * Seite 1, Zeile 90 - Seite 2, Zeile 3 * * Seite 3, Zeile 85 - Zeile 89; Abbildung 2 *	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. Mai 2006	Prüfer Raspo, F
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 03.92 (P04C03)

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

EP 06 00 2855

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

29-05-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2327466	A	27-01-1999	CA 2232248 A1 20-09-1998
		FR 2761119 A1 25-09-1998	

GB 600019	A	30-03-1948	KEINE

EPO FORM P0461

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