

(19)



(11)

EP 2 578 801 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

10.04.2013 Patentblatt 2013/15

(51) Int Cl.:

F01D 5/02 (2006.01)

F01D 5/14 (2006.01)

F01D 5/16 (2006.01)

F01D 5/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11184254.8**

(22) Anmeldetag: **07.10.2011**

(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: **MTU Aero Engines GmbH**
80995 München (DE)

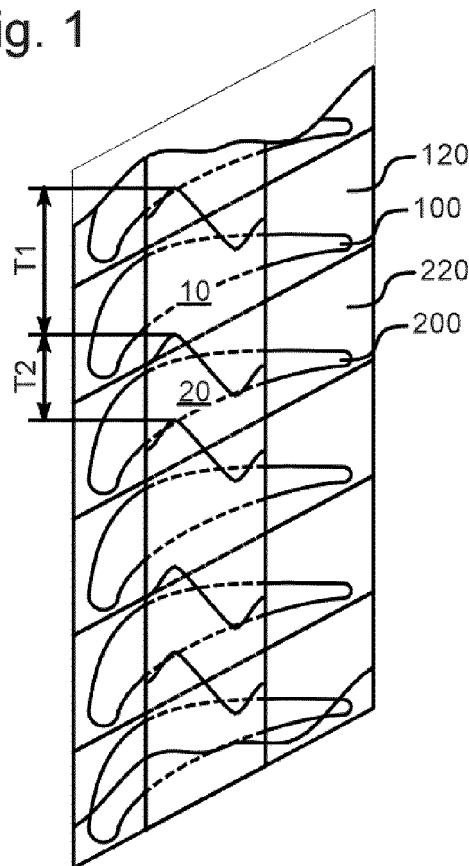
(72) Erfinder: **Dr. Frischbier, Jörg**
85221 Dachau (DE)

(54) **Deckband einer Schaufel für eine Turbomaschine**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Schaufelgitter für eine Turbomaschine, insbesondere eine Gasturbine, mit einer Anzahl erster Schaufelanordnungen (120) mit je wenigstens einer ersten Schaufel (100; 100, 110) und einem ersten Deckband (10) mit einer ersten

Erstreckung (T1) in Umfangs- und/oder Axialrichtung und wenigstens einer Anzahl weiterer Schaufelanordnungen (220) mit je wenigstens einer weiteren Schaufel (200; 200, 210) und einem weiteren Deckband (20) mit einer weiteren Erstreckung (T2) in derselben Richtung, die von dieser ersten Erstreckung verschieden ist.

Fig. 1



EP 2 578 801 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Schaufelgitter, insbesondere ein Leit- oder Laufgitter, für eine Turbomaschine, insbesondere eine Gasturbine, sowie eine Turbomaschine mit wenigstens einem solchen Schaufelgitter.

[0002] Bekannte Schaufelgitter sind aus einer Mehrzahl von Schaufelanordnungen mit je einer oder mehreren Schaufeln zusammengesetzt. Um die Stabilität eines solchen Schaufelgitters zu erhöhen und/oder ein Arbeitsfluid zu leiten, ist es bekannt, an den Schaufelspitzen, bei Laufschaufeln also radial außen, bei Leitschaufeln radial innen, Deckbänder anzuordnen, wobei Deckbänder benachbarter Schaufelanordnungen einander verspannt kontaktieren.

[0003] Insbesondere bei Verlust der Deckbandverspannung, beispielsweise nach langer Betriebszeit oder infolge eines Fehlerfalles, können die Schaufeln aeroelastisch instabil werden und flattern, was zum Schwingbruch der Schaufeln führen kann.

[0004] Aus der GB 252,701 B1 ist es daher bekannt, abwechselnd erste und zweite Schaufelanordnungen mit Deckbändern anzuordnen, wobei die Schaufeln benachbarter Schaufelanordnungen unterschiedliche Schaufelprofile und die Deckbänder benachbarter Schaufelanordnungen unterschiedliche radiale Wandstärken aufweisen, so dass benachbarte Schaufelanordnungen unterschiedliche Eigenfrequenzen aufweisen. Um hierbei jedoch größere Frequenzunterschiede darzustellen, müssten die radialen Wandstärken stark variieren. Dies würde jedoch zu einer in radialer Richtung stark variierenden Mantelfläche des Deckbandverbundes führen, was dynamisch und/oder strömungstechnisch nachteilig sein kann.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein verbessertes Schaufelgitter zur Verfügung zu stellen.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Schaufelgitter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch dessen kennzeichnende Merkmale weitergebildet. Anspruch 9 stellt eine Turbomaschine mit wenigstens einem solchen Schaufelgitter unter Schutz, die Unteransprüche betreffen vorteilhafte Weiterbildungen.

[0007] Ein Schaufelgitter nach der vorliegenden Erfindung weist eine Anzahl erster Schaufelanordnungen auf. Die Anzahl kann eins oder mehr betragen und ist in einer bevorzugten Weiterbildung gerad- oder ungeradzahlig. Die ersten Schaufelanordnungen weisen jeweils eine oder mehrere erste Schaufeln und ein erstes Deckband auf, das in einer bevorzugten Weiterbildung fest mit den Schaufeln verbunden, insbesondere integral mit diesen ausgebildet ist. Gleichmaßen kann das Deckband auch lösbar mit den Schaufeln verbunden sein. Auf der dem Deckband radial gegenüberliegenden Seite weisen die Schaufel(n) vorzugsweise eine Schaufelplattform auf, die in einer bevorzugten Weiterbildung fest mit den Schaufeln verbunden, insbesondere integral mit diesen ausgebildet ist. Eine Schaufelanordnung im Sinne der

vorliegenden Erfindung wird somit insbesondere durch ein Deckband definiert, welches mit der bzw. den Schaufeln der Schaufelanordnung verbunden ist.

[0008] Die Deckbänder der ersten Schaufelanordnungen weisen jeweils eine Erstreckung in Umfangs- und Axialrichtung auf, vorzugsweise sind diese ersten Deckbänder, wenigstens im Wesentlichen, ringförmig.

[0009] Das Schaufelgitter weist wenigstens eine Anzahl weiterer Schaufelanordnungen auf. Diese Anzahl kann ebenfalls eins oder mehr betragen und ist in einer bevorzugten Weiterbildung gerad- oder ungeradzahlig. Weitere Schaufelanordnungen weisen jeweils eine oder mehrere weitere Schaufeln und ein weiteres Deckband auf, das in einer bevorzugten Weiterbildung fest mit den Schaufeln verbunden, insbesondere integral mit diesen ausgebildet ist. Gleichmaßen kann das Deckband auch lösbar mit den Schaufeln verbunden sein. Auf der dem Deckband radial gegenüberliegenden Seite weisen die Schaufel(n) vorzugsweise eine Schaufelplattform auf, die in einer bevorzugten Weiterbildung fest mit den Schaufeln verbunden, insbesondere integral mit diesen ausgebildet ist. Eine weitere Schaufelanordnung entspricht bevorzugt bis auf die nachfolgend erläuterten Unterschiede einer ersten Schaufelanordnung. Erfindungsgemäß ist die Erstreckung der weiteren Deckbänder in Umfangs- und/oder Axialrichtung von der Erstreckung der ersten Deckbänder in dieser Richtung verschieden. Die weiteren Deckbänder, die bevorzugt ebenfalls, wenigstens im Wesentlichen, ringförmig sind, können somit insbesondere in Umfangsrichtung länger oder kürzer sein als die ersten Deckbänder und insbesondere unterschiedliche Überhänge in Umfangsrichtung aufweisen. Zusätzlich oder alternativ können weitere Deckbänder in Axialrichtung länger oder kürzer sein als die ersten Deckbänder und insbesondere auf einer oder beiden Seiten über die Ränder der ersten Deckbänder in Axialrichtung hervorragen oder zurückgesetzt sein.

[0010] Hierdurch können, vorzugsweise bei — wenigstens im Wesentlichen — radial homogenen Mantelfläche des Deckbandverbunds des Schaufelgitters, unterschiedliche Eigenfrequenzen der ersten und weiteren Schaufelanordnungen dargestellt und so eine aerodynamische Vibration, insbesondere bei Verlust einer Deckbandverspannung, reduziert werden. In einer bevorzugten Weiterbildung können zusätzlich auch die Erstreckung in Radialrichtung von ersten Deckbändern und weiteren Schaufelanordnungen verschieden sein, wobei vorzugsweise bei einem Laufgitter eine radial gleichbleibende bzw. ringförmige äußere Mantelfläche und bei einem Leitgitter eine radial gleichbleibende bzw. ringförmige innere Mantelfläche vorgesehen ist.

[0011] Neben einer weiteren Schaufelanordnung, deren weitere Deckbänder von den Deckbändern der ersten Schaufelanordnungen verschiedene Erstreckungen aufweisen, kann das Schaufelgitter eine oder mehrere Anzahlen anderer weiterer Schaufelanordnungen aufweisen, deren andere weitere Deckbänder eine Erstreckung in Umfangs-, Axial- und/oder Radialrichtung

von der entsprechenden Erstreckung der anderen Schaufelanordnungen, insbesondere der ersten und der weiteren Schaufelanordnungen, verschieden ist. Es können also insbesondere eine Anzahl erster Schaufelanordnungen, eine gleiche oder andere Anzahl weiterer, zweiter Schaufelanordnungen und vorzugsweise eine gleiche oder andere Anzahl anderer weiterer, dritter Schaufelanordnungen vorgesehen sein. Zusätzlich kann eine gleiche oder andere Anzahl anderer weiterer, vierter Schaufelanordnungen vorgesehen sein, eine gleiche oder andere Anzahl anderer weiterer, fünfter Schaufelanordnungen und so weiter. Dabei können Erstreckungen von Deckbändern von weiteren bzw. anderen weiteren Schaufelanordnungen in Umfangs-, Axial- und/oder Radialrichtung voneinander und/oder von den Erstreckungen der ersten Deckbänder verschieden sein. Beispielsweise können die weiteren Deckbänder weiterer, zweiter Schaufelanordnungen in Umfangsrichtung kürzer oder länger sein als die ersten Deckbänder. Die weiteren Deckbänder anderer weiterer, dritter Schaufelanordnungen können in Umfangsrichtung länger oder länger als die weiteren Deckbänder und vorzugsweise auch als die ersten Deckbänder sein. Zusätzlich oder alternativ können die weiteren Deckbänder weiterer, zweiter Schaufelanordnungen in Axialrichtung breiter oder schmaler sein als die ersten Deckbänder. Die weiteren Deckbänder anderer weiterer, dritter Schaufelanordnungen können in Axialrichtung breiter oder schmaler als die weiteren Deckbänder und vorzugsweise auch als die ersten Deckbänder sein.

[0012] In einer bevorzugten Ausführung ist eine weitere Erstreckung, d.h. eine Erstreckung eines Deckbandes einer weiteren bzw. einer anderen weiteren Schaufelanordnung in Umfangs-, Axial- und/oder Radialrichtung um wenigstens 10%, vorzugsweise um wenigstens 15% und bevorzugt um wenigstens 20% größer oder kleiner als die erste Erstreckung eines Deckbandes einer ersten Schaufelanordnung und/oder eine andere weitere Erstreckung eines Deckbandes einer anderen weiteren Schaufelanordnung. Insbesondere können die Erstreckungen benachbarter Deckbänder in Umfangs- und Axialrichtung gegensinnig sein, d.h. in Axialrichtung breitere Deckbänder axial schmälere Deckbändern benachbart sein, die jedoch in Umfangsrichtung länger sind, so dass Massenunterschiede reduziert, aufgrund der unterschiedlichen Trägheitsmomente um die Schaufelachsen jedoch die Eigenfrequenzen verstimmt sind.

[0013] In einer bevorzugten Ausführung sind die Deckbänder einer oder mehrerer, vorzugsweise aller Schaufelanordnungen zu den Schaufeln dieser Schaufelanordnung in Umfangs- und/oder Axialrichtung symmetrisch. Unter einer Symmetrie in Axialrichtung wird insbesondere verstanden, dass die Deckbänder bzw. Schaufeln in Axialrichtung beidseitig um denselben Betrag überstehen, unter einer Symmetrie in Umfangsrichtung entsprechend, dass die Deckbänder bzw. Schaufeln in Umfangsrichtung um denselben Betrag überhängen. Gleichermäßen können die Deckbänder einer oder mehrerer, vor-

zugsweise aller Schaufelanordnungen zu den Schaufeln dieser Schaufelanordnung in Umfangs- und/oder Axialrichtung auch asymmetrisch sein. Insbesondere können Deckbänder gegenüber den Schaufeln der Schaufelanordnungen in Umfangs- und/oder Axialrichtung versetzt sein bzw. auf den beiden Seiten der Schaufelanordnung um unterschiedliche Beträge überstehen bzw. hängen.

[0014] In einer bevorzugten Ausführung weisen zwei oder mehr, insbesondere alle, Schaufelanordnungen dieselbe Anzahl von Schaufeln, in einer bevorzugten Weiterbildung jeweils genau eine Schaufel, auf. Wie vorstehend erläutert, entspricht eine (andere) weitere Schaufelanordnung bevorzugt bis auf die Erstreckung der Deckbänder der ersten Schaufelanordnung.

[0015] In einer bevorzugten Ausführung sind die erste und eine, insbesondere alle weiteren Schaufelanordnungen, zyklisch über den Umfang verteilt. Weist das Schaufelgitter eine Anzahl erster und nur eine Anzahl weiterer Schaufelanordnungen auf, sind diese abwechselnd über den Umfang verteilt. Weist das Schaufelgitter eine Anzahl erster, eine Anzahl weiterer, zweiter Schaufelanordnungen und eine Anzahl weiterer, dritter Schaufelanordnungen auf, können diese bei zyklischer Verteilung etwa in der Reihenfolge erste Schaufelanordnung — zweite Schaufelanordnung — dritte Schaufelanordnung — erste Schaufelanordnung oder in der Reihenfolge erste Schaufelanordnung — zweite Schaufelanordnung — erste Schaufelanordnung — dritte Schaufelanordnung — erste Schaufelanordnung über den Umfang verteilt sein.

[0016] In einer bevorzugten Ausführung weisen Deckbänder benachbarter Schaufelanordnungen komplementäre, insbesondere nicht ebene, einander zugewandte Kontaktflächen auf. Die Kontaktflächen können insbesondere wellenförmig ausgebildet sein. Indem Kontaktflächen verschiedener Deckbänder unterschiedlich gestaltet sind, kann eine vorgegebene Verteilung der Schaufelanordnungen bei der Montage sichergestellt werden.

[0017] In einer bevorzugten Ausführung weisen Deckbänder wenigstens einer Schaufelanordnung eine oder mehrere Aussparungen bzw. Taschen auf, wobei Deckbänder wenigstens einer anderen Schaufelanordnung keine Aussparung aufweisen. Zusätzlich oder alternativ können Deckbänder wenigstens einer anderen Schaufelanordnung eine andere Anzahl, Anordnung und/oder Form von Aussparungen aufweisen. Hierdurch können Eigenfrequenzen der Schaufelanordnungen zusätzlich verstimmt werden.

[0018] Weitere Merkmale und Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen und den Ausführungsbeispielen. Hierzu zeigt, teilweise schematisiert:

Fig. 1: eine Abwicklung eines Teils eines Schaufelgitters nach einer Ausführung der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 2: eine Abwicklung eines Teils eines Schaufelgitters nach einer weiteren Ausführung der vor-

liegenden Erfindung.

[0019] Fig. 1 zeigt eine Abwicklung eines Teils eines Laufgitters einer Turbine nach einer Ausführung der vorliegenden Erfindung. Das Laufgitter ist abwechselnd aus ersten Schaufelanordnungen 120 und weiteren, zweiten Schaufelanordnungen 220 zusammengesetzt. Jede Schaufelanordnung weist eine Schaufelplattform, eine integral mit dieser ausgebildete Laufschaufel 100 bzw. 200 und ein integral mit dieser ausgebildetes Deckband 10 bzw. 20 auf. Die benachbarten Deckbänder 10, 20 weisen komplementäre, wellenförmig einander zugewandte Kontaktflächen auf.

[0020] Die ersten Deckbänder 10 der ersten Schaufelanordnungen 120 mit je einer Schaufel 100 weisen in Umfangsrichtung (vertikal in Fig. 1) eine erste Erstreckung T1 auf und sind in Umfangs- und Axialrichtung (horizontal in Fig. 1) symmetrisch zu den Schaufeln 100 angeordnet, d.h. weisen denselben Überhang bzw. negativen Überstand bzw. Rückversatz auf.

[0021] Die zweiten Deckbänder 20 der zweiten Schaufelanordnungen 220 sind in Umfangs- und Axialrichtung ebenfalls symmetrisch zu den Schaufeln 200 angeordnet und weisen in Umfangsrichtung eine zweite Erstreckung T2 auf, die geringer ist als die Erstreckung T1. In Axial- und Radialrichtung weisen die Deckbänder 10, 20 hingegen jeweils dieselbe Erstreckung auf, so dass einerseits eine homogene, ringförmige Mantelfläche des Deckbandverbands erreicht wird, andererseits eine Verstimmung der Eigenfrequenzen benachbarter Schaufelanordnungen 120, 220.

[0022] Fig. 2 zeigt in Fig. 1 entsprechender Darstellung eine Abwicklung eines Teils eines Laufgitters einer Turbine nach einer weiteren Ausführung der vorliegenden Erfindung. Mit der vorstehend beschriebenen Ausführung nach Fig. 1 übereinstimmende Elemente sind mit identischen Bezugszeichen bezeichnet, so dass nachfolgend nur auf die Unterschiede zu dieser Ausführung eingegangen wird.

[0023] Bei der Ausführung nach Fig. 2 weist jede Schaufelanordnung 120, 220 je zwei Laufschaufeln 100 und 110 bzw. 200 und 210 auf, die integral mit einer gemeinsamen Plattform ausgebildet und mit einem gemeinsamen Deckband 10 bzw. weiteren Deckband 20 verbunden sind. Auch hier weisen die Deckbänder 10, 20 in Umfangsrichtung unterschiedliche Erstreckungen T1, T2 auf.

[0024] Die Deckbänder 20 weisen zudem Aussparungen bzw. Taschen 21 auf, die das Gewicht und Trägheitsmoment der Schaufelanordnungen 220 weiter verändern und so deren Eigenfrequenzen verstimmen, während die Schaufelanordnungen 120 keine solchen Aussparungen aufweisen.

Bezugszeichenliste

[0025]

10	erstes Deckband
20	zweites (weiteres) Deckband
5 21	Aussparung (Tasche)
100, 110	erste Laufschaufeln
200, 210	zweite (weitere) Laufschaufeln
10 120	erste Schaufelanordnung (Plattform)
220	zweite (weitere) Schaufelanordnung (Plattform)

Patentansprüche

1. Schaufelgitter für eine Turbomaschine, insbesondere eine Gasturbine, mit einer Anzahl erster Schaufelanordnungen (120) mit je wenigstens einer ersten Schaufel (100; 100, 110) und einem ersten Deckband (10) mit einer ersten Erstreckung (T1) in Umfangs- und/oder Axialrichtung, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine Anzahl weiterer Schaufelanordnungen (220) mit je wenigstens einer weiteren Schaufel (200; 200, 210) und einem weiteren Deckband (20) mit einer weiteren Erstreckung (T2) in derselben Richtung, die von dieser ersten Erstreckung verschieden ist.
2. Schaufelgitter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Deckbänder eine erste Erstreckung in Radialrichtung aufweisen und die Deckbänder wenigstens einer weiteren Schaufelanordnung eine weitere Erstreckung in Radialrichtung aufweisen, die dieser ersten Erstreckung gleich oder von dieser ersten Erstreckung verschieden ist.
3. Schaufelgitter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine weitere Erstreckung, um wenigstens 10%, insbesondere um wenigstens 15% und bevorzugt um wenigstens 20% größer oder kleiner ist als die erste und/oder eine andere weitere Erstreckung.
4. Schaufelgitter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Deckbänder wenigstens einer Schaufelanordnung zu den Schaufeln dieser Schaufelanordnung in Umfangs- und/oder Axialrichtung symmetrisch oder asymmetrisch sind.
5. Schaufelgitter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei, insbesondere alle, Schaufelanordnungen dieselbe Anzahl von Schaufeln, insbesondere genau eine Schaufel, aufweisen.

6. Schaufelgitter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und wenigstens eine weitere Schaufelanordnung zyklisch über den Umfang verteilt sind.
- 5
7. Schaufelgitter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Deckbänder benachbarter Schaufelanordnungen komplementäre, insbesondere nicht ebene, einander zugewandte Kontaktflächen aufweisen.
- 10
8. Schaufelgitter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Deckbänder (20) wenigstens einer Schaufelanordnung (220) wenigstens eine Aussparung (21) aufweisen und Deckbänder (10) wenigstens einer anderen Schaufelanordnung (120) keine Aussparung, eine andere Anzahl, Anordnung und/oder Form von Aussparungen aufweisen.
- 15
- 20
9. Turbomaschine, insbesondere Gasturbine, mit wenigstens einem Lauf- und/oder Leitgitter nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

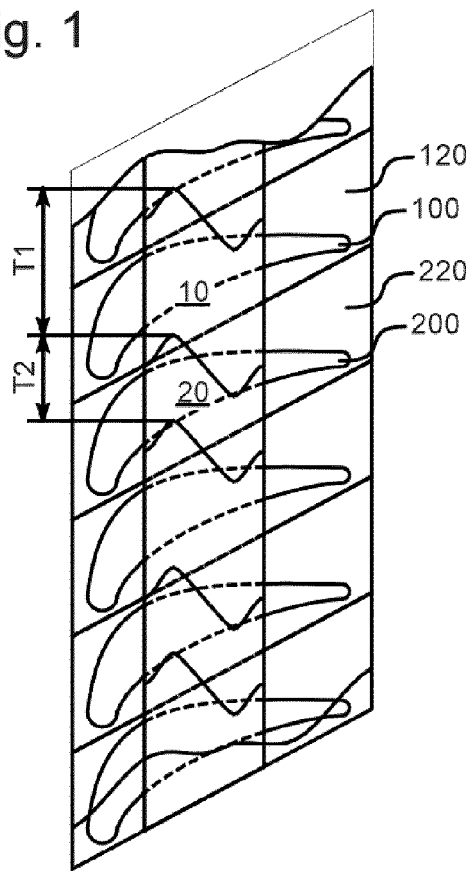
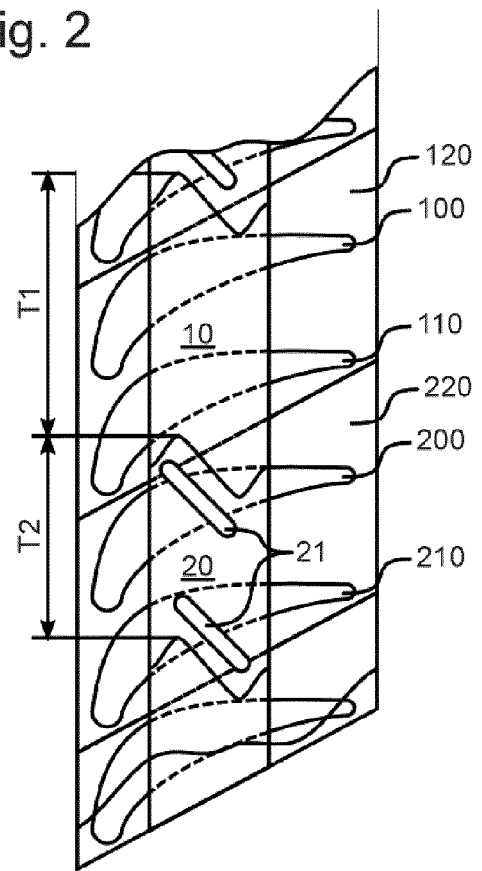


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 18 4254

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 881 163 A1 (TURBO PROPULSOIRES IND [ES]) 23. Januar 2008 (2008-01-23)	1,3-7,9	INV. F01D5/02 F01D5/14 F01D5/16 F01D5/22
Y	* Abbildung 3 * * Absätze [0018], [0019] * -----	2,8	
Y	GB 252 701 A (ESCHER WYSS MASCHF AG) 2. September 1926 (1926-09-02) * Abbildung 3 *	2	
Y	GB 1 503 453 A (EUROP TURB VAPEUR [FR]) 8. März 1978 (1978-03-08) * Abbildung 3 * * Seite 1, Zeile 14 - Zeile 27 * -----	8	
A	US 5 511 948 A (SUZUKI ATSUhide [JP] ET AL) 30. April 1996 (1996-04-30) * Abbildungen 8,9 * -----	1,2	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01D
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		2. März 2012	Burattini, Paolo
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 11 18 4254

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.

02-03-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1881163	A1	23-01-2008	AT	412815 T	15-11-2008
			CA	2582899 A1	18-01-2008
			EP	1881163 A1	23-01-2008
			ES	2316035 T3	01-04-2009
			US	2008112809 A1	15-05-2008

GB 252701	A	02-09-1926	KEINE		

GB 1503453	A	08-03-1978	CH	596436 A5	15-03-1978
			DE	2647630 A1	05-05-1977
			FR	2329845 A1	27-05-1977
			GB	1503453 A	08-03-1978

US 5511948	A	30-04-1996	AU	670517 B2	18-07-1996
			AU	7572894 A	31-08-1995
			CA	2117862 A1	19-08-1995
			JP	3034417 B2	17-04-2000
			JP	7229404 A	29-08-1995
			US	5511948 A	30-04-1996

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

- GB 252701 B1 [0004]