

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 746 537 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.06.2014 Patentblatt 2014/26

(51) Int Cl.:
F01D 5/22 (2006.01)

F01D 11/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 12198862.0

(22) Anmeldetag: 21.12.2012

(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 AG
80995 München (DE)**

(72) Erfinder:

- **Böck, Alexander**
82288 Kottgeisering (DE)
- **Williams, Stephen Royston**
82229 Seefeld (DE)
- **Feldmann, Manfred**
82223 Eichenau (DE)

(54) Turbinenschaufel mit Deckband und Schneidezahn

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Turbinenschaufel (100) mit einem Schaufelprofil (1), wobei die Turbinenschaufel (100) in ihrem radial äußeren Bereich wenigstens ein Deckband (200) oder wenigstens ein Deckbandabschnitt sowie wenigstens einen Schneide-

zahn (300) zum wenigstens einmaligen Eingriff in Abschnitte eines Turbinengehäuses im Gebrauch der Turbinenschaufel (100) aufweist, und wobei der Schneidezahn (300) mit dem Deckband (200) oder dem Deckbandabschnitt verbunden ist.

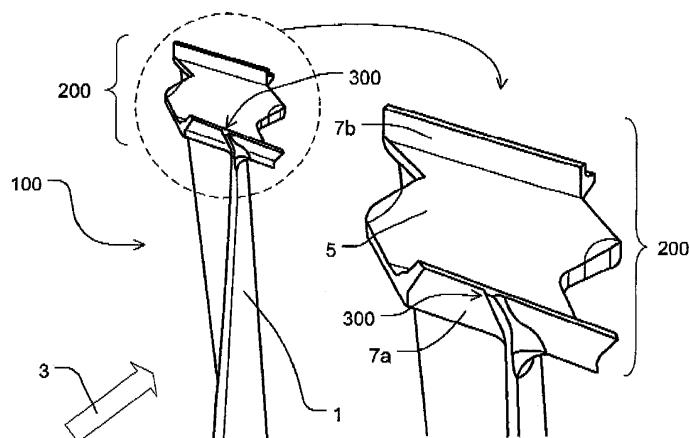


Fig. 1b

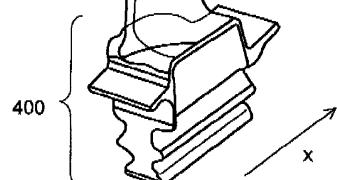


Fig. 1a

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Gasturbinenschaufel, insbesondere eine Turbinenschaufel mit einem Schaufelprofil, einem Deckband oder einem Deckbandabschnitt, und einem Schneidezahn gemäß Anspruch 1.

5 [0002] Aus der Praxis sind Turbinenschaufeln mit Schaufelprofilen bekannt, die Deckbänder mit Dichtlippen aufweisen. Diese sollen verhindern, dass das durchströmende Medium an der radial äußeren Kante der Turbinenschaufel vorbeiströmt, was den Wirkungsgrad der Turbine verringert.

10 [0003] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine weitere Turbinenschaufel mit einem Schaufelprofil, einem Deckband oder einem Deckbandabschnitt vorzuschlagen.

15 [0004] Die erfindungsgemäße Aufgabe kann durch eine Turbinenschaufel mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst werden.

[0005] Erfindungsgemäß wird somit eine Turbinenschaufel mit einem Schaufelprofil vorgeschlagen, welche ein Deckband oder ein Deckbandabschnitt am oder im radial äußeren Bereich aufweist. Weiterhin weist die Turbinenschaufel in diesem radial äußeren Bereich wenigstens einen Schneidezahn auf, der zum wenigstens einmaligen Eingriff in wenigstens einen Einlaufbelag eines Turbinengehäuses im Gebrauch der Turbinenschaufel vorgesehen ist. Der Schneidezahn kann bei einem ersten Anlaufen, einer ersten Rotation oder beim Starten des Triebwerks in eine Innenauskleidung des Gehäuses einschneiden und damit einen Spalt als Dichtspalt zwischen Turbinenschaufel und Turbinengehäuse erzeugen. Der Schneidezahn ist mit dem Deckband oder dem Deckbandabschnitt verbunden.

20 [0006] Bei allen vorstehenden und folgenden Ausführungen ist der Gebrauch des Ausdrucks "kann sein" bzw. "kann haben" usw. synonym zu "ist vorzugsweise" bzw. "hat vorzugsweise" usw. zu verstehen und soll erfindungsgemäße Ausführungsformen erläutern.

[0007] Vorteilhafte Weiterentwicklungen der vorliegenden Erfindung sind jeweils Gegenstand von Unteransprüchen und Ausführungsformen.

25 [0008] Erfindungsgemäße Ausführungsformen können eines oder mehrere der im Folgenden genannten Merkmale aufweisen.

[0009] In bestimmten erfindungsgemäßen Ausführungsformen ist der Schneidezahn zudem mit einer Dichtlippe des Deckbandes oder dem Deckbandabschnitt verbunden. Eine Dichtlippe kann eine Kante oder ein Steg des Deckbandes sein.

30 [0010] In einigen erfindungsgemäßen Ausführungsformen ist der Schneidezahn ausgestaltet zum Erzeugen oder Vorbereiten einer Spaltdichtung zwischen der Turbinenschaufel und einem die Turbinenschaufel umgebenden Gehäuse, dem Turbinengehäuse. Die Spaltdichtung kann als Anstreifdichtung ausgestaltet sein.

35 [0011] In gewissen erfindungsgemäßen Ausführungsformen ist der Schneidezahn dazu vorgesehen, bei einer ersten Rotation oder beim Starten eines Triebwerks einen Teil, welcher als Einlaufbelag bezeichnet werden kann, einer Innenauskleidung des Turbinengehäuses einzuschneiden und derart zu streifen oder einen Teil der Auskleidung abzustreifen, dass sich anschließend ein Spalt als Dichtspalt zwischen Turbinenschaufel und Turbinengehäuse bildet. Die Innenauskleidung des Turbinengehäuses kann Dichtsegmente aufweisen, die zumindest teilweise eine sogenannte "Honigwaben"-Struktur aufweisen (englisch: "honeycombs"). Die Dichtsegmente können als Einlaufbelag ausgebildet sein. Die Innenauskleidung kann jedoch auch jede andere geeignete Form aufweisen.

40 [0012] In bestimmten erfindungsgemäßen Ausführungsformen ist der Schneidezahn ein Abschnitt des Schaufelprofils. Der Schneidezahn kann ein integraler Abschnitt des Schaufelprofils sein. "Integral" wird hierbei derart verstanden, dass der Schneidezahn und das Schaufelprofil als eine Einheit zu verstehen sind. Eine Einheit kann bedeuten, dass beide Teile (Schneidezahn und Schaufelprofil) aus einem Material und/oder in einem gemeinsamen Fertigungsverfahren oder Fertigungsschritt hergestellt wurden. Ferner kann eine Einheit bedeuten, dass beide Teile konstruktiv eine Form bilden und/oder eine gemeinsame Funktion erfüllen.

45 [0013] In einigen erfindungsgemäßen Ausführungsformen ist der Schneidezahn mit dem Abschnitt des Schaufelprofils zudem auch ein Abschnitt des Deckbandes oder des Deckbandabschnitts. Der Schneidezahn kann zusammen mit dem Abschnitt des Schaufelprofils ein integraler Abschnitt des Deckbandes oder des Deckbandabschnitts sein. Ebenso kann der Schneidezahn gemeinsam mit dem integralen Abschnitt des Schaufelprofils ein integraler Abschnitt des Deckbandes oder des Deckbandabschnitts sein, oder umgekehrt.

50 [0014] Das Deckband der Turbinenschaufel weist in vielen erfindungsgemäßen Ausführungsformen eine vordere Dichtlippe und eine hintere Dichtlippe auf. Beide Dichtlippen erstrecken sich in radialer Richtung über eine Deckbandoberfläche des Deckbands hinaus oder stehen über diese über. Dabei kann die vordere Dichtlippe - absolut oder in radialer Richtung und/oder in Hauptanströmungsrichtung der Turbinenschaufel und nicht in Umfangsrichtung gesehen - länger in radialer Richtung und/oder in Hauptanströmungsrichtung der Turbinenschaufel ausgestaltet sein als die hintere Dichtlippe.

55 [0015] In einigen erfindungsgemäßen Ausführungsformen weist das Deckband der Turbinenschaufel eine vordere Dichtlippe und eine hintere Dichtlippe auf. Beide Dichtlippen erstrecken sich in radialer Richtung über eine Deckbandoberfläche des Deckbands hinaus oder stehen über diese über. Dabei hat das Deckband zusammen mit seiner vorderen

und seiner hinteren Dichtlippe in einer Schnittebene durch die Turbinenschaufel, welche senkrecht zur Deckbandoberfläche steht und welche sich in axialer Richtung der Turbinenschaufel erstreckt, die Form eines (ggf. nach oben oder radial offenen) Trapez oder rechtwinkligen Trapez.

[0016] In bestimmten erfindungsgemäßen Ausführungsformen ist der Schneidezahn mit dem Abschnitt des Schaufelprofils als Versteifungselement für das Deckband oder den Deckbandabschnitt ausgestaltet.

[0017] Mit dem Begriff "Versteifungselement" wird in einigen erfindungsgemäßen Ausführungsformen ein konstruktives Element verstanden, mit dessen Hilfe für den jeweiligen Abschnitt, welcher um das Versteifungselement herum angeordnet ist, oder für das gesamte Bauteil eine höhere Steifigkeit erreicht wird, beispielsweise verglichen mit einem Abschnitt oder Bauteil ohne Versteifungselement. Eine höhere Steifigkeit kann eine höhere Festigkeit und/oder eine höhere Stabilität des Bauteils bewirken. Weiterhin kann ein Versteifungselement zur Optimierung dynamischer Eigenschaften des jeweiligen Abschnitts oder des gesamten Bauteils dienen. Beispielsweise können die Schwingungseigenschaften aufgrund der Versteifung verändert werden, wie z.B. Verschiebungen der Resonanzfrequenz oder der Eigenfrequenz. Die Eigenfrequenz kann in weiter entfernte Schwingungsfrequenzbereiche in Bezug auf den Betriebspunkt und/oder Auslegungspunkt des Bauteils verschoben werden. Mit einem Versteifungselement können kritische Schwingungen vermieden oder verringert werden.

[0018] In manchen erfindungsgemäßen Ausführungsformen ist der Schneidezahn als durchgehende Verlängerung des Schaufelprofils ausgestaltet. Das Schaufelprofil kann beispielsweise in Richtung zur Dichtlippe des Deckbandes oder des Deckbandabschnitts und entlang dieser/diesem zunächst verlängert werden. Anschließend oder radial abschließend an diese Verlängerung kann der Schneidezahn ausgebildet sein (siehe auch Figur 2 und 3). Diese Verlängerung mit ausgebildetem Schneidezahn kann ein integrales Formteil sein, beispielsweise ein kontinuierliches Formteil mit ineinander übergehenden Oberflächen des Schneidezahns, der Dichtlippe des Deckbandes und dem verlängerten Schaufelprofil.

[0019] In bestimmten erfindungsgemäßen Ausführungsformen ist wenigstens ein Abschnitt des Deckbandes über einen Deckband-Rückschnitt hinaus verlängert.

[0020] Mit dem Begriff "Deckband-Rückschnitt" wird in einigen erfindungsgemäßen Ausführungsformen eine Deckbandbreite (damit ist die Deckbandbreite der Grundfläche oder Basisfläche des Deckbandes gemeint) verstanden, die kleiner ist als die senkrecht zur Rotationsachse projizierte Sehnenlänge der Turbinenschaufel. Dies bedeutet, dass die so projizierte Sehnenlänge der Turbinenschaufel das Deckband überragt. Damit wird jedoch nicht ausgesagt, dass mögliche Deckbandkanten, die nach aussen geneigt sein können, die Sehnenlänge nicht dennoch überragen können. Die Breite des "Deckband-Rückschnittes" gibt an, um welche Breite oder Distanz (z.B. in Millimeter oder Zentimeter) die Sehne der Turbinenschaufel das Deckband überragt, oder anders ausgedrückt, wie groß die Distanz des "Rückschnitts" des Deckbandes gegenüber der so projizierten Sehnenlänge der Turbinenschaufel ist. Zur weiteren Verdeutlichung des Begriffs wird auf die Fig. 3 als mögliche Ausführungsform verwiesen.

[0021] In bestimmten erfindungsgemäßen Ausführungsformen sind der über den Deckband-Rückschnitt hinaus verlängerte Abschnitt des Deckbandes oder die Dichtlippe oder jeweils Abschnitte hiervon um wenigstens 10° (beispielsweise in einem Bereich von 10°-50°, 10°-30°, 10°-20°, 10°-15°) gegen eine Schaufellängsachse entgegen einer Hauptanströmungsrichtung der Turbinenschaufel, oder weniger als 80° (beispielsweise in einem Bereich von 50°-80°, 60°-80°, 70°-80°, 75°-80°) gegen die Hauptanströmungsrichtung der Schaufel, oder weniger als 80 Grad (beispielsweise in einem Bereich von 50°-80°, 60°-80°, 70°-80°, 75°-80°) gegen die axiale Erstreckung der äußeren Deckbandoberfläche geneigt. Die Deckbandoberfläche kann jene Fläche des Deckbandes in Umfangsrichtung der Turbine oder in axialer Richtung hiervon betrachtet werden (siehe dazu auch Fig. 1).

[0022] Manche oder alle erfindungsgemäßen Ausführungsformen können einen, mehrere oder alle der oben und/oder im Folgenden genannten Vorteile aufweisen.

[0023] Die erfindungsgemäße Turbinenschaufel kann vorteilhaft bei unverändertem Deckbandrückschnitt einen größeren axialen Dichtspitzenabstand (der Dichtlippe) ermöglichen, was eine bessere Dichtungs-Überdeckung bei großen Axialverschiebungen ermöglicht.

[0024] Die erfindungsgemäße Turbinenschaufel kann vorteilhaft ein geringeres Gewicht haben als Turbinenschaufeln nach dem Stand der Technik.

[0025] Die erfindungsgemäße Turbinenschaufel kann vorteilhaft durch eine geneigte Dichtlippe in Kombination mit dem Schneidezahn eine verringerte Dichtungs-Leckage aufweisen.

[0026] Mittels eines integralen Formteils mit ineinander übergehenden Oberflächen des Schneidezahns, der Dichtlippe des Deckbandes und dem verlängerten Schneidezahn kann vorteilhaft eine Massenansammlung an der Schaufelvorderkante (in Hauptanströmrichtung des Schaufelprofils) entfallen.

[0027] Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden anhand der beigefügten Zeichnung, in welcher identische Bezugszeichen gleiche oder ähnliche Bauteile bezeichnen, exemplarisch erläutert. In den zum Teil stark vereinfachten Figuren gilt:

Fig. 1a zeigt schematisch vereinfacht eine erfindungsgemäße Turbinenschaufel mit einem Deckband und einem

Schneidezahn in perspektivischer Darstellung;

- Fig. 1b** zeigt in Vergrößerung einen Ausschnitt aus Fig. 1a mit dem radialem Endabschnitt der erfindungsgemäßen Turbinenschaufel;
- Fig. 2** zeigt das Deckband mit Schneidezahn in einer Seitenansicht;
- Fig. 3** zeigt das Deckband der Fig. 2 mit Schneidezahn in einer weiteren Seitenansicht; und
- Fig. 4** zeigt einen Schnitt durch das in Fig. 1b gezeigte Deckband.

[0028] **Fig. 1a** zeigt schematisch vereinfacht eine erfindungsgemäße Turbinenschaufel 100 mit einem Deckband 200, einem Schneidezahn 300, einem Schaufelprofil 1 und einer sich in x-Richtung erstreckenden Hauptanströmrichtung 3 in perspektivischer Darstellung.

[0029] Das Deckband 200 ist am radialen Ende des Schaufelprofils 1 positioniert.

[0030] Die gesamte Turbinenschaufel 100 mit dem Deckband 200, dem Schneidezahn 300 und einem Schaufelfuß 400 kann als ein Gußteil hergestellt werden.

[0031] **Fig. 1b** zeigt einen Ausschnitt aus Fig. 1a mit vergrößertem radialem Endabschnitt der erfindungsgemäßen Turbinenschaufel 100 mit Deckband 200 und Scheidezahn 300.

[0032] Das Deckband 200 weist eine Deckbandoberfläche 5 auf, die von einer stromauf (in Bezug auf die Hauptströmungsrichtung, d.h. in x-Richtung) gelegenen vorderen Dichtlippe 7a und einer stromab gelegenen hinteren Dichtlippe 7b begrenzt wird. Die Dichtlippen 7a, 7b sollen verhindern, dass das durchströmende Medium am radial äußeren Rand der Turbinenschaufel 100 zwischen Turbinenschaufel und Turbinengehäuse (nicht dargestellt) vorbeiströmt, sondern das Schaufelprofil 1 anströmen muss und so zur Energieübertragung der Turbinenschaufel 100 beiträgt.

[0033] **Fig. 2** zeigt das Deckband 200 mit vorderer Dichtlippe 7a und hinterer Dichtlippe 7b, Schneidezahn 300 sowie einem Abschnitt des Schaufelprofils 1. Fig. 2 ist eine Seitenansicht.

[0034] Das Schaufelprofil 1 ist mit dem Schneidezahn 300 mittels einer Schaufelprofilverlängerung 9 verbunden. Damit kann der Schneidezahn 300 als Abschnitt oder als integraler Abschnitt des Schaufelprofils 1 bezeichnet werden.

[0035] Weiterhin sind sowohl der Schneidezahn 300 als auch das Schaufelprofil 1 mittels der Schaufelprofilverlängerung 9 auch mit dem Deckband 200 mittels der vorderen Dichtlippe 7a, die ein Abschnitt des Deckbandes 200 ist, verbunden. Die Einheit Schneidezahn 300, Schaufelabschnitt 9 und vordere Dichtlippe 7a kann als ein integraler Abschnitt der Turbinenschaufel 100 ausgestaltet sein.

[0036] **Fig. 3** zeigt das Deckband 200 mit vorderer Dichtlippe 7a, Schneidezahn 300 sowie einem Abschnitt des Schaufelprofils 1. Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt aus Fig. 2 in einer weiteren Ansicht.

[0037] In Fig. 3 wird ein Deckband-Rückschnitt 11 als Abstand zwischen der vorderen Kante 13 der Grundfläche des Deckbandes 200 und dem vorderen (in Bezug auf die Hauptströmungsrichtung in x-Richtung stromauf gelegenen) Ende des Schaufelprofils 1 gezeigt. Die vordere Dichtlippe 7a ist erfindungsgemäß nach vorne (d.h. gegen die x-Richtung) geneigt oder gekippt, in der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform beispielhaft um einen Neigungswinkel 15 von ca. 33 Grad. Weiterhin ist die vordere Dichtlippe 7a nicht nur nach vorne geneigt, sondern erstreckt sich erfindungsgemäß über den Deckband-Rückschnitt 11 hinaus. In Fig. 3 wird diese Erstreckung über den Deckband-Rückschnitt 11 hinaus mittels der Distanz 17 dargestellt.

[0038] Die Erstreckung der vorderen Dichtlippe 7a über den Deckband-Rückschnitt 11 hinaus stellt zusammen mit der Integration, oder Verschmelzung, des Schaufelprofils 1 mit dem Schneidezahn 300 mittels der Schaufelverlängerung 9 eine vorteilhafte konstruktive Ausgestaltung beispielsweise hinsichtlich der Steifigkeit dar. Die Schaufelverlängerung 9 kann auch als "unterbauende Rippe" unterhalb der vorderen Dichtlippe 7a des Deckbandes 200 verstanden werden.

[0039] **Fig. 4** zeigt einen Schnitt durch das in Fig. 1b gezeigte Deckband 200 der Turbinenschaufel 100. Sowohl die vordere Dichtlippe 7a als auch die hintere Dichtlippe 7b das Deckbands 200 erstrecken sich in radialer Richtung über die Deckbandoberfläche 5 des Deckbands 200 hinaus. Dabei bildet die Deckbandoberfläche 5 zusammen mit der vorderen und der hinteren Dichtlippe 7a, 7b in der der Zeichenebene von Fig. 4 entsprechenden Schnittebene, welche senkrecht zur Deckbandoberfläche 5 steht und welche sich in axialer Richtung der Turbinenschaufel 100 erstreckt, die Form eines Trapez oder - wie in Fig. 4 gezeigt - eines rechtwinkligen Trapez.

Bezugszeichenliste

[0040]

Bezugszeichen	Beschreibung
5 100	Turbinenschaufel
200	Deckband
300	Schneidezahn
400	Schaufelfuß
10 1	Schaufelprofil
3	Hauptanströmrichtung
5	Deckbandoberfläche
15 7a	vordere Dichtlippe
7b	hintere Dichtlippe
9	Schaufelprofilverlängerung
11	Deckband-Rückschnitt
13	äußere Kante der Grundfläche des Deckbandes
20 14	vorderes Ende des Schaufelprofils
15	Neigungswinkel
17	Distanz; Erstreckung über den Deckband-Rückschnitt hinaus

25

Patentansprüche

30

1. Turbinenschaufel (100) mit einem Schaufelprofil (1), wobei die Turbinenschaufel (100) in ihrem radial äußeren Bereich wenigstens ein Deckband (200) oder wenigstens ein Deckbandabschnitt sowie wenigstens einen Schneidezahn (300) zum wenigstens einmaligen Eingriff in wenigstens einen Einlaufbelag eines Turbinengehäuses im Gebrauch der Turbinenschaufel (100) aufweist, und wobei der Schneidezahn (300) mit dem Deckband (200) oder dem Deckbandabschnitt verbunden ist.

35

2. Turbinenschaufel (100) nach Anspruch 1, wobei der Schneidezahn ein Abschnitt des Schaufelprofils (1) ist.

35

3. Turbinenschaufel (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Schneidezahn (300) ein Abschnitt des Deckbandes (200) oder des Deckbandabschnitts ist.

40

4. Turbinenschaufel (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Schneidezahn (300) mit dem Abschnitt des Schaufelprofils (1) als Versteifungselement für das Deckband (200) oder den Deckbandabschnitt ausgestaltet ist.

45

5. Turbinenschaufel (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei wenigstens ein Abschnitt des Deckbandes (200) über einen Deckband-Rückschnitt (11) hinaus verlängert wird.

45

6. Turbinenschaufel (100) nach Anspruch 5, wobei der über den Deckband-Rückschnitt (11) hinaus verlängerte Abschnitt des Deckbandes (200) um wenigstens 10 Grad gegen eine Schaufellängsachse entgegen einer Hauptströmungsrichtung (3) der Turbinenschaufel geneigt ist.

50

7. Turbinenschaufel (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Deckband (200) eine vordere Dichtlippe (7a) und eine hintere Dichtlippe (7b) aufweist, welche sich in radialer Richtung über eine Deckbandoberfläche (5) des Deckbands (200) hinaus erstrecken, wobei die vordere Dichtlippe (7a) länger ausgestaltet ist als die hintere Dichtlippe (7b).

55

8. Turbinenschaufel (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Deckband (200) eine vordere Dichtlippe (7a) und eine hintere Dichtlippe (7b) aufweist, welche sich in radialer Richtung über eine Deckbandoberfläche (5) des Deckbands (200) hinaus erstrecken, wobei das Deckband (200) mit seiner vorderen und seiner

EP 2 746 537 A1

hinteren Dichtlippe (7a, 7b) in einer Schnittebene durch die Turbinenschaufel (100), welche senkrecht zur Deckbandoberfläche (5) steht und welche sich in axialer Richtung der Turbinenschaufel (100) erstreckt, die Form eines Trapez oder eines rechtwinkligen Trapez aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

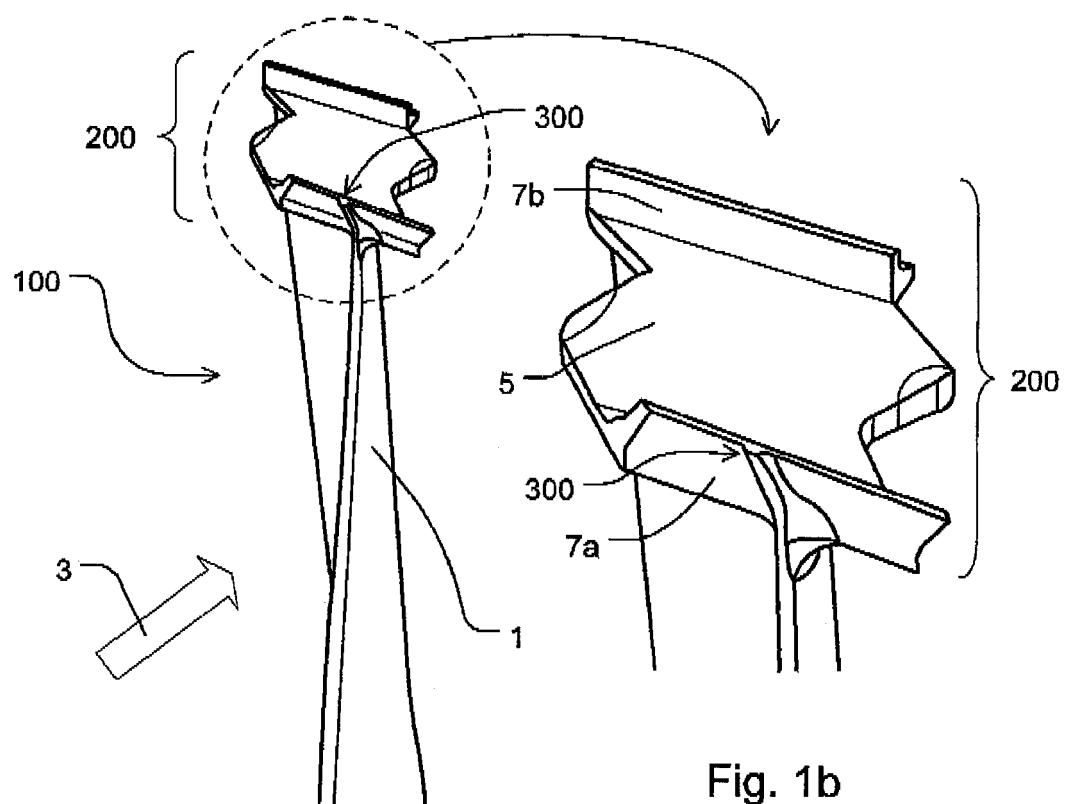


Fig. 1b

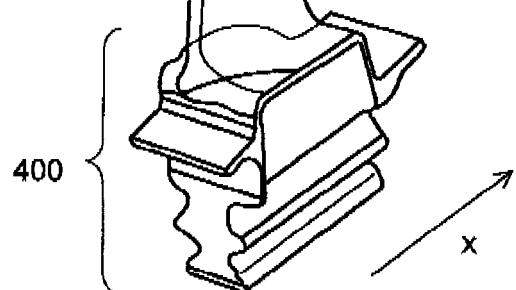


Fig. 1a

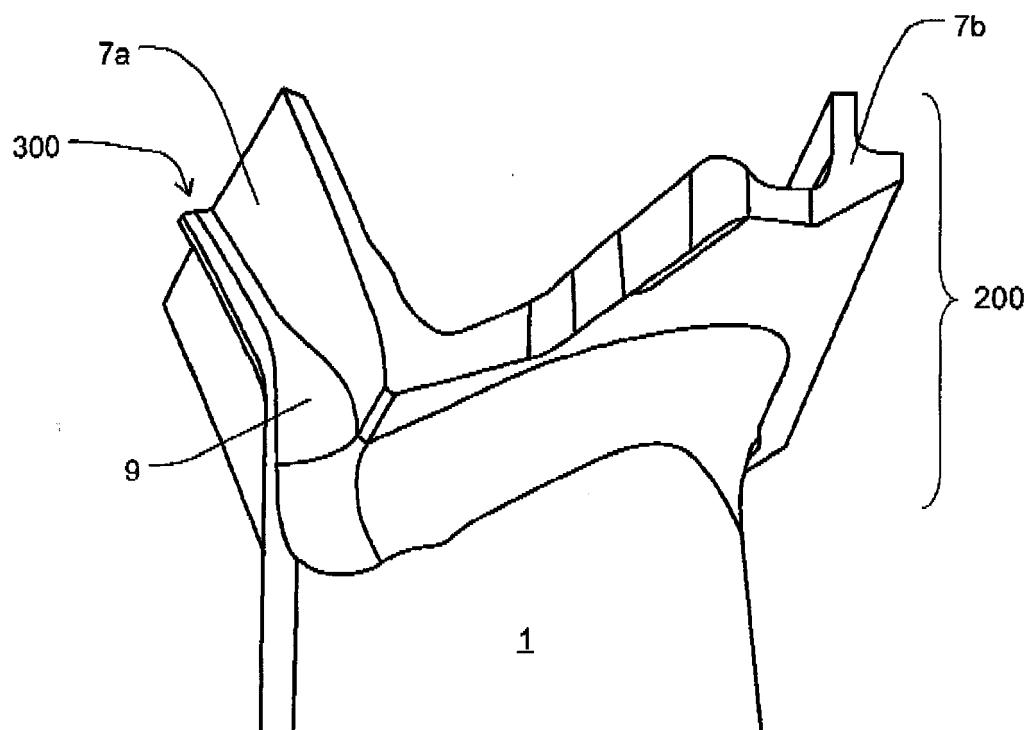


Fig. 2

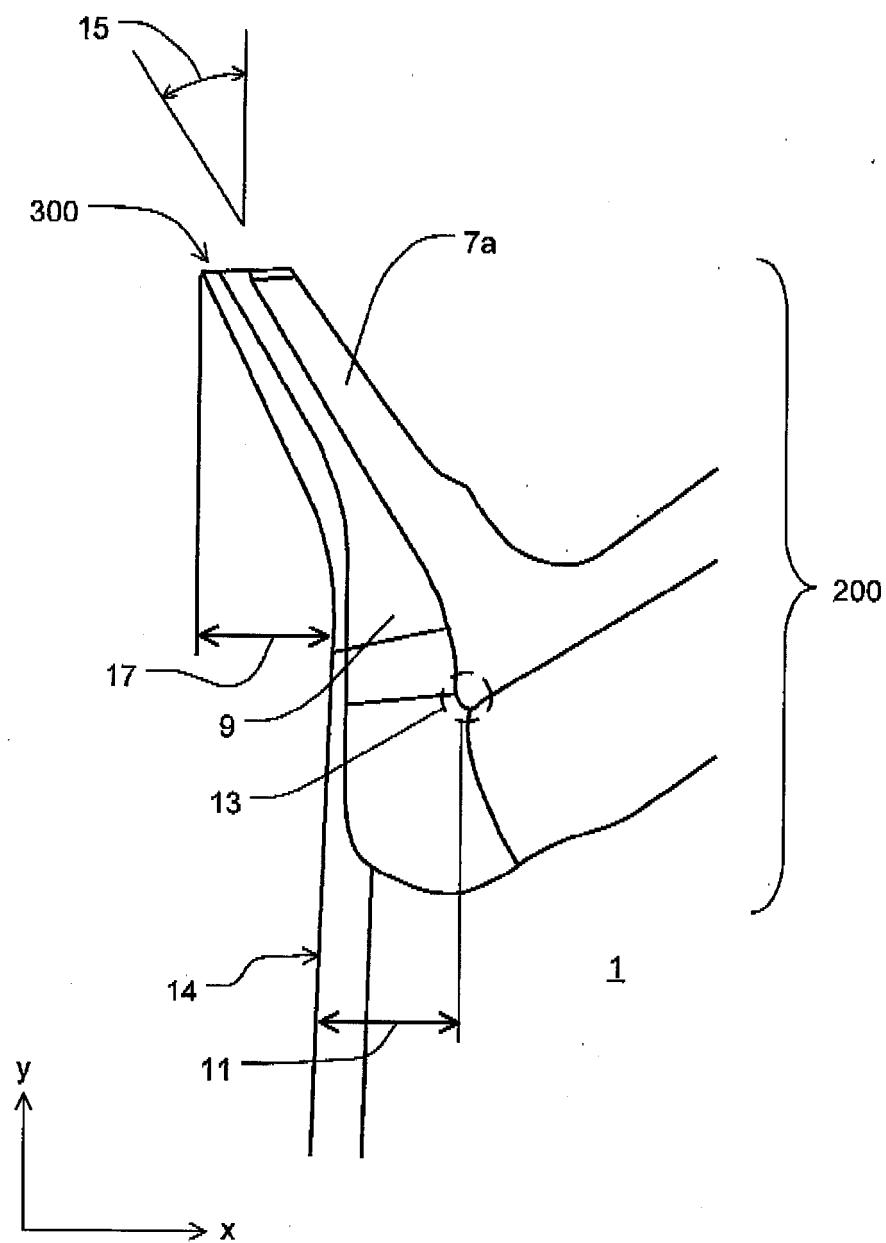


Fig. 3

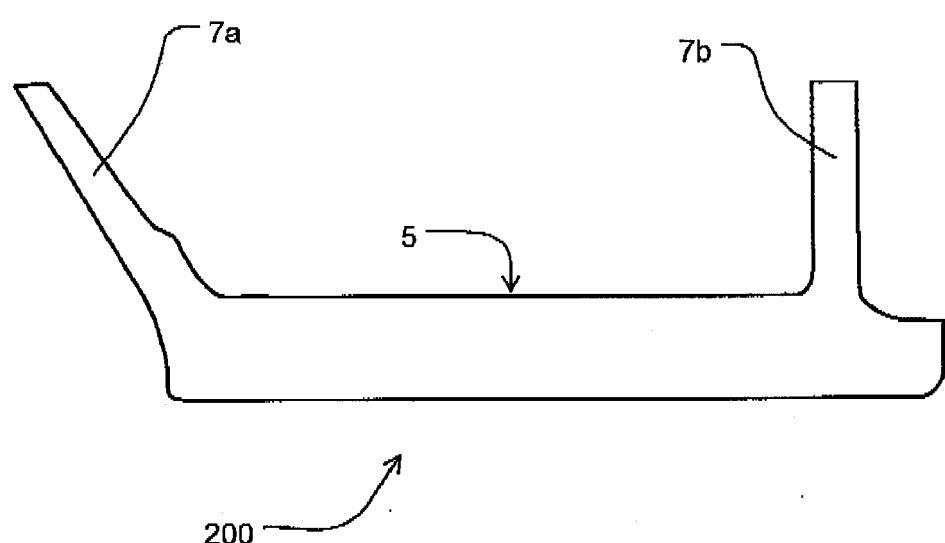


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2008/075600 A1 (MOORS THOMAS MICHAEL [US] ET AL) 27. März 2008 (2008-03-27) * Abbildung 4 * -----	1,3,4,7, 8	INV. F01D5/22 F01D11/12
X	JP 8 303204 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND) 19. November 1996 (1996-11-19) * Abbildungen * -----	1,3,4,7, 8	
A	WO 2010/034614 A1 (ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]; MASSEREY PIERRE-ALAIN [CH]; HUNZIKER ROLF) 1. April 2010 (2010-04-01) * Abbildungen * -----	1-8	
			RECHERCHEIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
München	6. Februar 2013	Raspo, Fabrice	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

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

EP 12 19 8862

5

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.

06-02-2013

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2008075600 A1	27-03-2008	AU 2007214378 A1 CN 101148993 A DE 102007044727 A1 JP 2008075644 A US 2008075600 A1	10-04-2008 26-03-2008 03-04-2008 03-04-2008 27-03-2008
JP 8303204 A	19-11-1996	KEINE	
WO 2010034614 A1	01-04-2010	CH 699598 A1 CN 102165141 A DE 112009002266 A5 JP 2012504203 A US 2011268574 A1 WO 2010034614 A1	31-03-2010 24-08-2011 28-07-2011 16-02-2012 03-11-2011 01-04-2010

EPO FORM F0461

55

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