



CSA481098

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

PCT

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

ENTRADA EN FASE NACIONAL

08-34072

21. EXPEDIENTE No.

54. TITULO

ARREGLO DE ÁLABES GUÍA DE UNA TURBOMÁQUINA

51. CLASIFICACION INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE

ALSTOM TECHNOLOGY LTD

DOMICILIO

BADEN, SUIZA

74. APODERADO

JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

22. SANTAFE DE BOGOTA, D.C.

PETITORIO

AS: 106.835



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-034072- -00000-0000

Fecha: 2008-04-04 16:32:08 Dep. 2020 NUECREACION
Tra 11: PATENTE IYII Eje: 378 FASE NACIONAL
Act. 411 PRESENTACIÓN Folios: 87FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

6 Mayo 2008

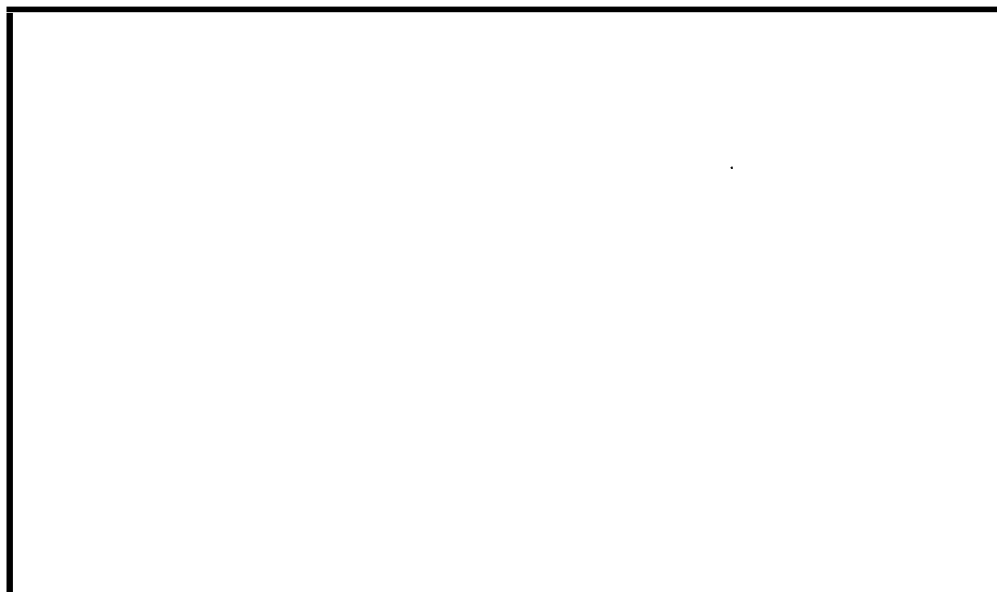
1 SOLICITUD DE:			
☒ Patente de Invención.		☐ Patente de Modelo de Utilidad.	
☒ Capítulo I.		☐ Capítulo II.	
2 SOLICITANTE (71)	Nombre: ALSTOM TECHNOLOGY LTD Dirección: Brown Boveri Strasse 7, CH-5400 Baden, Suiza. Nacionalidad o Domicilio: Suiza. Lugar de Constitución: Suiza. Teléfono: Fax: E-mail:	IDENTIFICACIÓN C.C. ☐ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número _____	
3 REPRESENTANTE O APODERADO	Nombre: JUAN PABLO CADENA SARMIENTO Dirección: Cra. 7 No. 71-21 Torre B – Piso 4, Bogotá, Colombia. Teléfono: 744-2200 Fax: 742-2200 E-mail:	IDENTIFICACIÓN C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número 80.410.337 TP 57492	
4 INVENTOR (ES) (72)	Nombre: Alexander Anatolievich KHANIN, Iouri Alexandrovich STRELKOV, Sergey Aleksandrovich VORONTSOV. Dirección: Filevsky Bulvar, 34, 80, Moscú, 121601, RU; 4th Tverkaya-Yamskaya 12, 12, Moscú, 125047, RU; Prospekt Mira 118a, 128, Moscú, 129164, RU (Respectivamente). Nacionalidad o Domicilio: Rusia (Respectivamente).		
5 PCT (86) Solicitud Internacional No. PCT/EP2006/066140 Fecha 07-09-2006 Publicación Internacional No. WO 2007/039396 A1 Fecha 12-04-2007			
6 Título (54): ARREGLO DE ÁLABES GUÍA DE UNA TURBOMÁQUINA			
7 Clasificación Internacional (51): F 01 D 9/04			
8 Prioridad SI ☒ NO ☐	(33) País de Origen	(32) Fecha	(31) Número de Solicitud
	CH	06-10-2005	01614/05
9 Comprobante de pago No. 08-17.967 Fecha 04-04-2008			
Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.			

10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. \$501.000
- ☒ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☒ Poderes, si fuere el caso. **Fotocopia autenticada**
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones.
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ Traducción del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☐ Arte final 12x12.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☒ Otros: Tarjeta de Propietarios

11 FIGURA CARACTERÍSTICA:



12 Solicito la concesión de la patente:

NOMBRE: JUAN PABLO CADENA SARMIENTOFIRMA: 

C.C. 80.410.337 de Usaquén. TP. 57492 del C.S.J.

Instrucciones para la presentación de los anexos, ver reverso de esta página.

RESPONSABLE : _____

As. 106835

2

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-034072- -00000-0000

Fecha: 2008-04-04 16:32:08

No. 11 PATENTE/IIII

Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 NUECREACIONI

Eve: 378 FASENACIONALI

Folios: 87

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 809176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 08 - 17,967
FECHA : FEBRERO 28 DE 2008

==== CONSIGNACION ====

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
BRIGARD & CASTRO LTDA	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	3535362	28/02/2008	23,935,600.00

==== CONCEPTO ====

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
		1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	501,000.00
		TOTAL :	\$ 501,000.00

SDW: DUTIENTOS UN MIL PESOS

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. April 2007 (12.04.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/039396 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F01D 9/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/066140

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. September 2006 (07.09.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
01614/05 6. Oktober 2005 (06.10.2005) CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ALSTOM TECHNOLOGY LTD** [CH/CH]; Brown
Boveri Strasse 7, CH-5400 Baden (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KHANIN, Alexander,**
Anatolievich [RU/RU]; Milevsky Bulvar, 34, 80, Moskau,

121601 (RU). **STRELKOV, Iouri, Alexandrovich**
[RU/RU]; 4th T'verkaya-Yamskaya 12, 12, Moskau,
125047 (RU). **VORONISOV, Sergey, Aleksandrovich**
[RU/RU]; Prospekt Mira 118a, 128, Moskau, 129164
(RU).

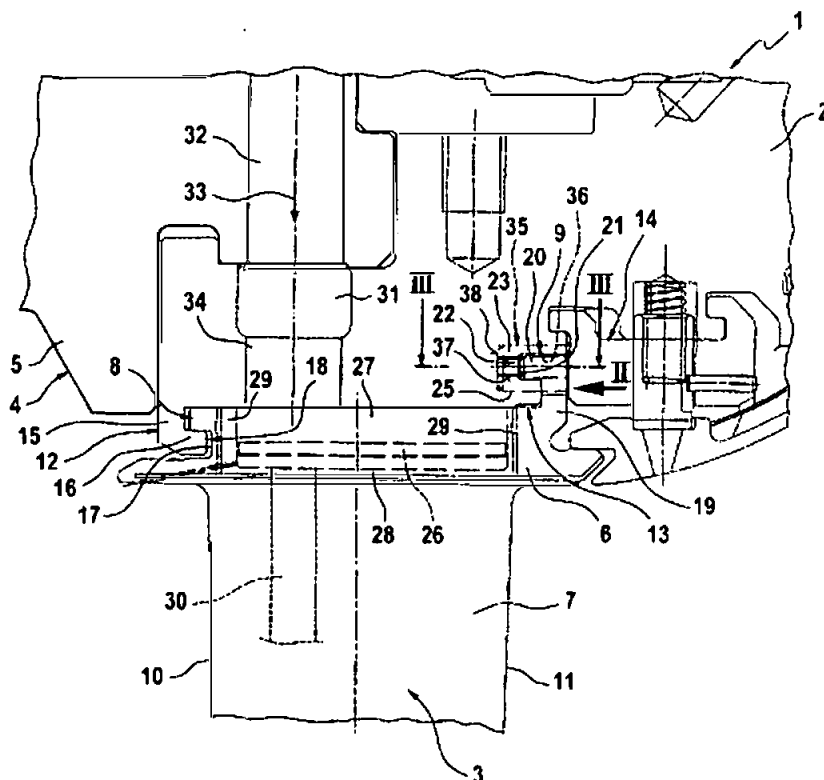
(74) Gemeinsamer Vertreter: **ALSTOM TECHNOLOGY**
LTD; CHTI Intellectual Property, Brown Boveri Str.
7/664/2, CH-5401 Baden (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BR, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: GUIDE BLADE ARRANGEMENT OF A NON-POSITIVE-DISPLACEMENT MACHINE

(54) Bezeichnung: LEITSCHAUFEL-ANORDNUNG EINER STRÖMUNGSMASCHINE



(57) Abstract: The invention relates to a guide blade arrangement (1) of a non-positive-displacement machine (4), particularly of a gas turbine, comprising at least one guide blade support (2) and a number of guide blades (3), which are fastened to the guide blade support (2) and are adjacently arranged in a peripheral direction. The fastening between the guide blade support (2) and the respective guide blade (3) is provided in an axially insertable manner. In order to simplify the removal of an individual guide blade (3), at least one of the guide blades (3) is equipped with a pull-off device (35) that has at least one axially extending pull-off through opening (36). The respective pull-off through opening (36) is equipped with an internal thread (37). The guide blade support (2) is equipped with an abutment region (38) located opposite the pull-off through opening (36). The pull-off device (35) is designed for introducing axially oriented

pull-off forces into the respective guide blade (3) by means of a pull-off tool, which is provided with an outer thread and which is placed in the pull-off through opening (36) and presses against the abutment region (38) in order to pull off the respective guide blade (3) from the guide blade support (2).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/039396 A1



RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Leitschaufel-Anordnung (1) einer Strömungsmaschine (4), insbesondere einer Gasturbine, umfassend zumindest einen Leitschaufelträger (2) und mehrere Leitschaufeln (3), die am Leitschaufelträger (2) befestigt und in Umfangsrichtung nebeneinander angeordnet sind, wobei die Befestigung zwischen dem Leitschaufelträger (2) und der jeweiligen Leitschaufel (3) axial steckbar ausgestaltet ist. Um die Demontage einer einzelnen Leitschaufel (3) zu vereinfachen, ist wenigstens eine der Leitschaufeln (3) mit einer Abzugseinrichtung (35) ausgestattet, die zumindest eine sich axial erstreckende Abzugsdurchgangsöffnung (36) aufweist. Die jeweilige Abzugsdurchgangsöffnung (36) ist mit einem Innengewinde (37) ausgestattet. Der Leitschaufelträger (2) ist mit einer Widerlagerzone (38) ausgestattet, die der Abzugsdurchgangsöffnung (36) gegenüber liegt. Die Abzugseinrichtung (35) ist zum Einleiten axial orientierter Abzugskräfte in die jeweilige Leitschaufel (3) mittels eines Abzugswerkzeugs ausgestattet, das mit einem Außengewinde versehen ist und das in die Abzugsdurchgangsöffnung (36) eingesetzt ist und axial gegen die Widerlagerzone (38) drückt, um die jeweilige Leitschaufel (3) vom Leitschaufelträger (2) abziehen.

Leitschaufel-Anordnung einer Strömungsmaschine

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leitschaufel-Anordnung einer Strömungsmaschine, insbesondere einer Gasturbine.

Stand der Technik

Eine typische Leitschaufelanordnung umfasst zumindest einen Leitschaufelträger, der an einem Gehäuse einer Turbomaschine befestigt ist. Eine derartige Leitschaufelanordnung umfasst außerdem mehrere Leitschaufeln, die am Leitschaufelträger befestigt und in Umfangsrichtung nebeneinander angeordnet sind. Üblicherweise weist jede Leitschaufel eine Plattform auf, die zumindest zwei Riegelabschnitte aufweist, die umfangsmäßig voneinander beabstandet sind. Jeder Riegelabschnitt weist eine Zunge auf, die in Umfangsrichtung von der Plattform absteht und sich in axialer Richtung erstreckt. Der Leitschaufelträger weist zumindest zwei Tragabschnitte auf, die in Umfangsrichtung voneinander beabstandet sind. Jeder Tragabschnitt weist eine Nut auf, die in Umfangsrichtung offen ist und sich in axialer Richtung erstreckt. Die Zungen der Riegelabschnitte und die Nuten der Tragabschnitte sind so ausgestaltet, dass sie eine axial steckbare und radial formschlüssige Befestigung

zwischen dem Leitschaufelträger und der jeweiligen Leitschaufel bereitstellen. Eine Leitschaufelanordnung dieser Art gibt die Möglichkeit, einzelne Leitschaufeln ohne Zerlegung des ganzen Leitschaufelträgers zu montieren und zu demontieren.

Aufgrund der hohen Temperaturen und Kräfte und aufgrund von Verunreinigungen, die während des Betriebs der Turbomaschine auftreten, wird die steckbare Befestigung zwischen dem Leitschaufelträger und den Leitschaufeln schwergängig oder blockiert. Um die Leitschaufeln, z.B. für Wartungszwecke, zu entfernen, müssen große Axialkräfte in die jeweilige Leitschaufel eingeleitet werden. Falls ein Auseinanderbauen des gesamten Leitschaufelträgers vermieden werden soll, müssen die erforderlichen Kräfte in das Strömungsprofil der Leitschaufel eingeleitet werden. Ziehen oder Drücken der Leitschaufel an ihrem Strömungsprofil erhöht die Gefahr einer Beschädigung einer thermischen Schutzschicht des Strömungsprofils oder die Gefahr einer Verformung des Strömungsprofils.

Darstellung der Erfindung

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Leitschaufelanordnung bereitzustellen, welche die Demontage einzelner Leitschaufeln vereinfacht. Dieses Problem ist durch die unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen gezeigt.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, zumindest eine der Leitschaufeln mit einer Abzugseinrichtung zu versehen, die zum Einleiten axial orientierter Abzugskräfte in die jeweilige Leitschaufel ausgestaltet ist. Mittels

einer derartigen Abzugseinrichtung ist es möglich, axial orientierte Kräfte außerhalb des Strömungsprofils in die Leitschaufel einzuleiten. Folglich können Verformungen des Strömungsprofils und Beschädigungen der thermischen Schutzschicht vermieden werden.

Zu diesem Zweck umfasst die Abzugseinrichtung zumindest eine sich axial erstreckende Abzugsdurchgangsöffnung, die mit einem Innengewinde versehen ist. Zusätzlich ist der Leitschaufelträger mit einer Widerlagerzone ausgestattet, die besagter Abzugsdurchgangsöffnung axial gegenüber liegt. Um eine Leitschaufel vom Leitschaufelträger abziehen, wird ein Abzugswerkzeug, das mit einem Außengewinde versehen ist, in die Abzugsdurchgangsöffnung eingesetzt und in das Innengewinde eingeschraubt. Durch Einschrauben kommt das Abzugswerkzeug in Kontakt mit der Widerlagerzone. Weiteres Einschrauben des Abzugswerkzeugs in die Abzugsdurchgangsöffnung leitet axiale Druckkräfte in die Leitschaufel ein. Da das Abzugswerkzeug mit dem Innengewinde der Abzugsdurchgangsöffnung zusammenwirkt, wird als Reaktion auf das gegen den Leitschaufelträger pressende Abzugswerkzeug eine axial orientierte Zugkraft in die Leitschaufel eingeleitet. Die Abzugseinrichtung ermöglicht mittels dem besagten Abzugswerkzeug das Abziehen der Leitschaufel mit sehr hohen Abzugskräften. Vorzugsweise ist die Abzugseinrichtung zum Einleiten der Abzugskräfte im Bereich der Befestigung zwischen dem Leitschaufelträger und der jeweilige Leitschaufel angeordnet und/oder ausgebildet. Vorzugsweise ist die Abzugseinrichtung zum Einleiten der Abzugskräfte parallel und vorzugsweise coaxial zur Steckrichtung besagter Befestigung angeordnet und/oder ausgebildet.

Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform sind die Abzugsdurchgangsöffnung und das Innengewinde an einem Abzugsstift ausgebildet, der bezüglich der jeweiligen Leitschaufel und bezüglich des Leitschaufelträgers ein separates Bauteil ist. Da die Leitschaufel und der

Abzugsstift verschiedene Bauteile sind, kann der Werkstoff des Abzugsstifts entsprechend den Anforderungen für das Einleiten hoher Zugkräfte in die Leitschaufel ausgewählt werden.

Andere Aufgaben und viele der begleitenden Vorteile der vorliegenden Erfindung werden leichter wahrgenommen und werden besser verstanden durch Bezugnahme auf die nachfolgende detaillierte Beschreibung, sofern diese in Verbindung mit den beigelegten Zeichnungen berücksichtigt wird.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden in den Zeichnungen dargestellt und werden in der folgenden Beschreibung näher erläutert. Auf Merkmale, die im wesentlichen oder funktionell gleich oder ähnlich sind, wird mit dem (den) gleichen Bezugszeichen Bezug genommen.

- Fig. 1 zeigt einen vereinfachten, schematischen Axialschnitt einer Leitschaufelanordnung entsprechend einer Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 2 zeigt eine Detailansicht gemäß Pfeil II in Fig. 1,
- Fig. 3 zeigt einen Schnitt eines Details der Leitschaufelanordnung gemäß Schnittlinien III in Fig. 1,
- Fig. 4 zeigt den Schnitt aus Fig. 3 beim Demontieren der Leitschaufel,
- Fig. 5a-c zeigen verschiedene Ansichten und einen Schnitt eines Abzugsstifts,
- Fig. 6 zeigt eine Explosionsdarstellung der Leitschaufelanordnung gemäß Fig. 1.

Wege zur Ausführung der Erfindung

Entsprechend Fig. 1 weist eine Leitschaufel-Anordnung 1 nach einer Ausführungsform der Erfindung zumindest einen Leitschaufelträger 2 und mehrere Leitschaufeln 3 auf. Die Leitschaufel-Anordnung 1 ist Teil einer Strömungsmaschine 4. Besagte Strömungsmaschine 4 ist insbesondere eine Gasturbine. Grundsätzlich kann die Strömungsmaschine auch eine Dampfturbine oder ein Kompressor sein. Die Leitschaufel-Anordnung 1 weist die Leitschaufeln 3 einer Leitschaufelreihe der Strömungsmaschine 4 auf. Üblicherweise ist die Strömungsmaschine 4 mit mehreren Leitschaufelreihen ausgestattet. Grundsätzlich kann jede dieser Leitschaufelreihen die erfindungsgemäße Leitschaufel-Anordnung 1 aufweisen.

Der Leitschaufelträger 2 ist an einem Gehäuse 5 der Strömungsmaschine 4 befestigt. Die Leitschaufeln 3 sind am Leitschaufelträger 2 befestigt. Um die Leitschaufelreihe auszubilden, sind die Leitschaufeln 3 in Umfangsrichtung nebeneinander angeordnet.

Im gezeigten bevorzugten Ausführungsbeispiel weist jede Leitschaufel 3 eine Plattform 6 und ein Strömungsprofil 7 auf, das radial und nach innen von der Plattform 6 absteht. Die Plattform 6 weist einen ersten Riegelabschnitt 8, der auf der linken Seite von Fig. 1 dargestellt ist, und einen zweiten Riegelabschnitt 9 auf, der auf der rechten Seite von Fig. 1 dargestellt ist. Die Riegelabschnitte 8, 9 sind mit einem axialen Abstand zueinander angeordnet. Beispielsweise ist der erste Riegelabschnitt 8 im Bereich einer Abströmseite 10 des Profils 7 angeordnet, während der zweite Riegelabschnitt 9 im Bereich einer Anströmseite 11 des Profils 7 angeordnet ist.

Komplementär zu den Riegelabschnitten 8, 9 weist der Leitschaufelträger 2 einen ersten Tragabschnitt 12 und einen zweiten Tragabschnitt 13 auf. Die beiden Tragabschnitte 12, 13 sind ebenfalls zueinander axial beabstandet. Jeder Riegelabschnitt 8, 9 und der zugehörige Tragabschnitt 12, 13 sind so ausgestaltet, dass sie eine axial steckbare und radial formschlüssige Befestigung zwischen dem Leitschaufelträger 2 und der jeweiligen Leitschaufel 3 bereitstellen. Mit anderen Worten, die zusammenwirkenden Riegelabschnitte 8, 9 und Tragabschnitte 12, 13 eröffnen eine axiale Einsteck- oder Drückbewegung zum Montieren und eine axiale Aussteck- oder Zieh-Bewegung zum Demontieren der jeweiligen Leitschaufel 3. Im montierten Zustand begründen die zusammenwirkenden Riegelabschnitte 8, 9 und Tragabschnitte 12, 13 eine radiale Fixierung mit Formschluss zwischen dem Leitschaufelträger 2 und der jeweiligen Leitschaufel 3.

Zusätzlich weist die Leitschaufel-Anordnung 1 gemäß dieser Ausführungsform zumindest ein Sicherungselement 14 auf, das am Leitschaufelträger 2 befestigt ist. Besagtes Sicherungselement 14 ist so ausgestaltet, dass es eine axiale Fixierung wenigstens einer der Leitschaufeln 3 bereitstellt. Die Leitschaufel 3 ist in ihrem montierten Zustand mittels des besagten Sicherungselements 14 axial fixiert oder gesichert.

Vorzugsweise erstrecken sich die Tragabschnitte 12, 13 und die Riegelabschnitte 8, 9 in Umfangsrichtung. Während der Montage ist grundsätzlich jede Leitschaufel 3 in Umfangsrichtung verstellbar. Eine solche Verstellung kann vorteilhaft sein, um Spiel zwischen benachbarten Leitschaufeln 3 zu eliminieren oder zu reduzieren. Entsprechend der bevorzugten Ausführungsform sind der erste Riegelabschnitt 8 und der zweite Riegelabschnitt 9 mit radialem Abstand zueinander angeordnet. Dieses Merkmal führt zu einer axial kompakten Struktur der Leitschaufel-Anordnung 1. Dieses Merkmal reduziert außerdem

12

Herstellungskosten. Selbstverständlich können auch der erste Tragabschnitt 12 und der zweite Tragabschnitt 13 zueinander radial beabstandet sein.

Der erste Tragabschnitt 12 weist vorzugsweise einen Innenkragen 15 auf, der radial nach innen vom Leitschaufelträger 2 absteht und sich in Umfangsrichtung erstreckt. Besagter Innenkragen 15 ist mit einer Innenzunge 16 ausgestattet, die sich axial und umfangsmäßig erstreckt. Komplementär dazu weist der erste Riegelabschnitt 8 eine Innennut 17 auf. Besagte Innennut 17 ist axial offen und erstreckt sich umfangsmäßig. Besagte Innenzunge 16 und besagte Innennut 17 sind so ausgestaltet, dass sie eine erste Nut-Feder-Verbindung 18 zwischen dem Leitschaufelträger 2 und der jeweiligen Leitschaufel 3 bereitstellen. Im montierten Zustand ragt die Innenzunge 16 axial in die Innennut 17 hinein und greift radial an der Plattform 6 an.

Der zweite Riegelabschnitt 9 weist einen Außenkragen 19 auf, der radial nach außen von der Plattform 6 absteht und sich in Umfangsrichtung erstreckt. Besagter Außenkragen 19 ist mit einer Außenzunge 20 ausgestattet, die sich in axialer Richtung und in Umfangsrichtung erstreckt. Dementsprechend ist der zweite Tragabschnitt 13 mit einer Außennut 21 ausgestattet, die axial offen ist und sich umfangsmäßig erstreckt. Besagte Außenzunge 20 und besagte Außennut 21 sind so ausgestaltet, dass sie eine zweite Nut-Feder-Verbindung 22 zwischen dem Leitschaufelträger 2 und der jeweiligen Leitschaufel 3 bereitstellen. Im montierten Zustand erstreckt sich die Außenzunge 20 in die Außennut 21 hinein und greift radial am Leitschaufelträger 2 an.

Wie oben erwähnt, ist die Leitschaufel 3 während der Montage in Umfangsrichtung verstellbar. Um eine eingestellte Position zwischen dem Leitschaufelträger 2 und der jeweiligen Leitschaufel 3 umfangsmäßig zu fixieren, ist ein Riegelstift 23 vorgesehen. Besagter Riegelstift 23 dringt in eine Vertiefung

V3

24 ein, die im Außenkragen 19 ausgespart ist. Besagter Riegelstift 23 ist in eine komplementäre Stiftaufnahme 25 eingesetzt, die im Leitschaufelträger 2 vorgesehen ist.

Dementsprechend ist der Riegelstift 23 bezüglich der Leitschaufel 3 und des Leitschaufelträgers 2 ein separates Bauteil.

Entsprechend Fig. 1 weist die Plattform 6 vorzugsweise einen Hohlraum 27 auf, der zum Leitschaufelträger 2 hin offen ist. Besagter Hohlraum 27 ist radial innen durch eine Basis 28 der Plattform 6 begrenzt. Das Strömungsprofil 7 steht von besagter Basis 28 radial nach innen ab. Der Hohlraum 27 ist axial und umfangsmäßig durch Wände 29 begrenzt. Besagte Wände 29 stehen von der Basis 28 radial nach außen ab. Der Hohlraum 27 bildet eine Kühlgasverteilungskammer aus. Beispielsweise enthält das Strömungsprofil 7 einen Kühlgaspfad 30, der durch die Basis 28 mit dem Hohlraum 27 fluidisch verbunden ist.

Der Leitschaufelträger 2 ist mit einem gemeinsamen Sammelkanal 31 ausgestattet. Besagter gemeinsamer Sammelkanal 31 erstreckt sich umfangsmäßig und erstreckt sich vorzugsweise entlang des gesamten Leitschaufelträgers 2. Das Gehäuse 5 ist mit wenigstens einem Kühlgasversorgungs kanal 32 ausgestattet, der mit einer nicht gezeigten Kühlgasversorgungseinrichtung fluidisch verbunden ist. Besagter Kühlgasversorgungs kanal 32 ist außerdem mit dem gemeinsamen Sammelkanal 31 fluidisch verbunden und versorgt folglich den gemeinsamen Sammelkanal 31 mit Kühlgas. Die Kühlgasströmung ist mittels eines Pfeils 33 symbolisiert. Der Leitschaufelträger 2 ist zusätzlich mit mehreren Verbindungsöffnungen 34 ausgestattet. Jede Verbindungsöffnung 34 verbindet fluidisch den gemeinsamen Sammelkanal 31 mit einem der Hohlräume 27. Dementsprechend werden die

34

Hohlräume 27 der Leitschaufeln 3 vom gemeinsamen Sammelkanal 31 über die jeweilige Verbindungsöffnung 34 mit Kühlgas versorgt. Im Hohlraum 27 kann eine Prallplatte 26 angeordnet sein.

Die Verwendung eines gemeinsamen Sammelkanals 31 zur Versorgung mehrerer oder aller Leitschaufeln 3 mit Kühlgas, das vorzugsweise Luft oder Dampf ist, hat den Vorteil, dass die Kühlgasversorgung der jeweiligen Leitschaufel 3 aufgrund etwa gleicher Kühlgaspfadkonfigurationen zwischen dem gemeinsamen Sammelkanal 31 und den Hohlräumen 27 der jeweiligen Leitschaufeln 3 mit dem gleichen Druck bereitgestellt werden kann. Zusätzlich kann der wenigstens eine Kühlgasversorgungs kanal 32 innerhalb des Gehäuses 5 unabhängig von der Position der jeweiligen Leitschaufel 3 angeordnet werden. Auch kann die Anzahl der Kühlgasversorgungs kanäle 32 kleiner sein als die Anzahl der mit Kühlgas zu versorgenden Leitschaufeln 3. Die Flexibilität für die Auslegung des Gehäuses 5 ist erhöht, wodurch die Herstellungskosten für das Gehäuse 5 reduziert sind.

Eine der Wände 29, welche den Hohlraum 27 im Bereich der Abströmseite 10 des Strömungsprofils 7 axial begrenzt, ist mit dem ersten Riegelabschnitt 8 versehen. Die andere Wand 29, welche den Hohlraum 27 im Bereich der Anströmseite 11 des Strömungsprofils 7 axial begrenzt, ist mit dem zweiten Riegelabschnitt 9 ausgestattet. Dementsprechend erstreckt sich der Hohlraum 27 axial von der Abströmseite 10 bis zur Anströmseite 11. In Umfangsrichtung erstreckt sich besagter Hohlraum 27 über die gesamte Umfangserstreckung der Basis 28.

Zumindest die dargestellte Leitschaufel 3 der Leitschaufel-Anordnung 1 ist mit einer Abzugseinrichtung 35 ausgestattet. Vorzugsweise ist jede Leitschaufel 3 der Leitschaufel-Anordnung 1 mit einer derartigen Abzugseinrichtung 35

ausgestattet. Mit Hilfe besagter Abzugseinrichtung 35 wird die Demontage oder das Abziehen der Leitschaufel 3 vom Leitschaufelträger 2 vereinfacht. Die Abzugseinrichtung 35 ermöglicht es dem Techniker, sehr hohe axiale Zug- oder Abzugskräfte auf die Leitschaufel 3 aufzubringen, ohne die Gefahr einer Verformung des Strömungsprofils 7 oder der Beschädigung einer thermischen Schutzschicht des Strömungsprofils 7.

In der bevorzugten Ausführungsform, die in den Figuren dargestellt ist, umfasst die Abzugseinrichtung 35 den Riegelstift 23, die Aussparung 24 und die Stiftaufnahme 25. Folglich wird der Riegelstift 23 im Folgenden auch als Abzugsstift 23 bezeichnet. Die Abzugseinrichtung 35 umfasst zumindest eine Abzugsdurchgangsöffnung 36. Diese Abzugsdurchgangsöffnung 36 erstreckt sich in der axialen Richtung und erstreckt sich folglich parallel zur Montage- oder Steck-Richtung der Leitschaufel 3. Besagte Durchgangsöffnung 36 ist mit einem Innengewinde 37 versehen, das die gesamte Durchgangsöffnung 36 oder – wie im Beispiel – nur einen Abschnitt der Durchgangsöffnung 36 bedeckt.

Die Abzugseinrichtung 35 umfasst außerdem für jede Abzugsdurchgangsöffnung 36 eine Widerlagerzone 38, welche der Abzugsdurchgangsöffnung 36 axial gegenüberliegt und welche am Leitschaufelträger 2 ausgebildet ist.

In der bevorzugten Ausführungsform ist die Abzugsdurchgangsöffnung 36 entsprechend dem dargestellten Beispiel im Abzugsstift 23 ausgebildet, und die Widerlagerzone 38 ist an einem axialen Ende oder Grund der Stiftaufnahme 25 ausgebildet.

Entsprechend den Fig. 3 und 4 ist die Abzugseinrichtung 35 zum Demontieren der Leitschaufel 3 vom Leitschaufelträger 2 zum Zusammenwirken mit einem Abzugswerkzeug 39 ausgebildet. Besagtes Abzugswerkzeug 39 ist mit einem

Außengewinde 40 versehen, das komplementär zum Innengewinde 37 der Abzugsdurchgangsöffnung 36 ist. Folglich passt das Abzugswerkzeug 39 in die Durchgangsöffnung 36. Das Abzugswerkzeug 39 ist außerdem mit einem Antriebsabschnitt 41 versehen, der zum Einleiten von Drehmoment in das Abzugswerkzeug 39 ausgestaltet ist. Beispielsweise ist das Abzugswerkzeug 39 eine Spezialschraube, die einen Kopf mit einem Sechskant aufweist.

Wenn die Leitschaukel 3 demontiert werden muss, wird das Abzugswerkzeug 39 in die Abzugsdurchgangsöffnung 36 eingesetzt oder eingeschraubt, bis ein vorausgehendes Ende 42 des Abzugswerkzeugs 39 mit der Widerlagerzone 38 in Kontakt kommt. Weiteres Einführen oder Einschrauben des Abzugswerkzeugs 39 in die Abzugsdurchgangsöffnung 36 führt zu axialem Druck zwischen dem Abzugswerkzeug 39 und der Widerlagerzone 38. Das Abzugswerkzeug 39 ist über sein Außengewinde 40 und über das Innengewinde 37 an dem die Durchgangsöffnung 36 enthaltendem Körper abgestützt. Im Beispiel ist das Abzugswerkzeug 39 am Abzugsstift 23 abgestützt, der an der Leitschaukel 3 anliegt, nämlich an einer Abstützkontur 43 der Leitschaukel 3, die der Widerlagerzone 38 gegenüber liegt. Folglich ist das Abzugswerkzeug 39 indirekt an der Leitschaukel 3 abgestützt, nämlich über den Abzugsstift 23.

Die Aktion zum Einleiten hoher Axialkräfte in den Leitschaukelträger 2 mittels des Abzugswerkzeugs 39 führt zu der Reaktion korrespondierender hoher Abzugs- oder Zieh-Kräfte, die in die Leitschaukel 3 eingeleitet sind. Üblicherweise sind die Ziehkräfte, die mit Hilfe der Abzugseinrichtung 35 mittels dem Abzugswerkzeug 39 eingeleitet werden, groß genug, um die Leitschaukel 3 zu demontieren. Da die Abzugseinrichtung 35 außerhalb des Strömungsprofils 7, nämlich im Bereich der Befestigung zwischen der Leitschaukel 3 und dem Leitschaukelträger 2 angeordnet ist, können die Abzugskräfte keinen nachteiligen Effekt auf das

Strömungsprofil 7 oder auf eine thermische Schutzschicht des Strömungsprofils 7 haben.

Um eine Drehbewegung des Abzugsstifts 23 beim Einschrauben des Abzugswerkzeugs 39 in die Durchgangsöffnung 36 zu vermeiden, ist der Abzugsstift 23 drehfest an der Leitschaufel 3 angebracht. Zu diesem Zweck ist der Abzugsstift 23 entsprechend den Fig. 5a bis 5c mit zwei Außenflächen 53 versehen, die an zwei diametral gegenüberliegenden Seiten des Abzugsstifts 23 angeordnet sind. Die zwei Außenflächen 23 sind eben und erstrecken sich parallel zueinander. Eingesetzt in die Vertiefung 24 liegen die beiden Außenflächen 53 an zwei gegenüberliegenden Wänden der Vertiefung 24 an.

Um hohe Abzugskräfte vom Abzugswerkzeug 39 auf die Leitschaufel 3 übertragen zu können, ist der Abzugsstift 23 mit wenigstens einer Stufe 54 versehen, die an der Abstützkontur 43 der Leitschaufel 3 anliegt. Im gezeigten Beispiel ist der Abzugsstift 23 mit zwei Stufen 54 ausgestattet.

Im bevorzugten Ausführungsbeispiel, das in den Figuren dargestellt ist, umfasst die Abzugseinrichtung 35 den Abzugsstift 23, der auch als Riegelstift 23 zum umfangsmäßigen sichern der Leitschaufel 3 am Leitschaufelträger 2 dient. Folglich ist der Riegelstift 23 oder Abzugsstift 23 multifunktionell und die Abzugseinrichtung 35 kann in der Leitschaufel-Anordnung 1, abgesehen vom Abzugswerkzeug 39, ohne zusätzliches Bauteil realisiert werden.

Alternativ ist es ebenso möglich, die Abzugseinrichtung 35 ohne den Abzugsstift 23 zu realisieren, indem die Leitschaufel 3 direkt mit der Abzugsdurchgangsöffnung 36 versehen wird.

Entsprechend Fig. 6 kann jede einzelne Leitschaufel 3 unabhängig von anderen Leitschaufeln 3 montiert und demontiert werden. Insbesondere muss der Leitschaufelträger 2 für die Montage und Demontage der Leitschaufeln 3 nicht demontiert werden.

Vor der Montage der Leitschaufel 3 am Leitschaufelträger 2 wird der Riegelstift oder Abzugsstift 23 durch Einsetzen in die Stiftaufnahme 35 montiert. Danach wird die jeweilige Leitschaufel 3 entsprechend einem Pfeil 44 axial bewegt. In einer Endphase dieser Axialbewegung werden durch axiales Einstecken der Zungen 16, 20 in die jeweiligen Nuten 17, 21 die beiden Nut-Feder-Verbindungen 18, 22 hergestellt. Nach diesem Einsteckvorgang ist die jeweilige Leitschaufel 3 mittels des durch die Nut-Feder-Verbindungen 18, 22 bereitgestellten Formschlusses radial am Leitschaufelträger 2 befestigt.

Nach dem Montieren der Leitschaufel 3 wird das Sicherungselement 14 am Leitschaufelträger 2 montiert. Vorzugsweise sind das Sicherungselement 14 und der Leitschaufelträger 2 mit zwei Nut-Feder-Verbindungen 45 ausgestattet, die den Nut-Feder-Verbindungen 18, 22 zwischen der Leitschaufel 3 und dem Leitschaufelträger 2 ähneln. Das Sicherungselement 14 ist am Leitschaufelträger 2 mittels wenigstens einem Riegelbolzen 46 in Verbindung mit wenigstens einem Einlasssegment 47 befestigt. Besagtes Einlasssegment 47 ist mit einer Außenstufe 48 ausgestattet. Die Plattform 6 ist mit einer Innenstufe 49 versehen, die bezüglich der Montagerichtung 44 am hinteren Ende der Plattform 6 angeordnet ist. Besagte Montagerichtung 44 ist parallel zur Strömungsrichtung orientiert. Im montierten Zustand entsprechend Fig. 1 steht die Außenstufe 48 des Einlasssegments 47 mit der Innenstufe 49 der Leitschaufel 3 in Eingriff. Folglich wird das Einlasssegment 47 von der Leitschaufel 3 getragen. Das Einlasssegment 47 kann zusätzlich durch weitere, nicht gezeigte Befestigungsmittel am Leitschaufel 2 befestigt sein.

Der Riegelbolzen 46 durchdringt das Sicherungselement 14 innerhalb einer Durchgangsöffnung 50 und ragt in Sackloch 51 hinein, das am Leitschaufelträger 2 ausgebildet ist. Im montierten Zustand ist besagter Riegelbolzen 46 radial innen durch das Einlasssegment 47 getragen. Radial außen ist der Riegelbolzen 46 mittels einer Druckfeder 52 durch den Leitschaufelträger 2 getragen. Der Riegelbolzen 46 sichert die axiale Position des Sicherungselements 14 und die Abstützung zwischen den beiden Stufen 48 und 49.

20

Bezugszeichenliste

1	Leitschaufel-Anordnung
2	Leitschaufelträger
3	Leitschaufel
4	Strömungsmaschine
5	Gehäuse
6	Plattform
7	Strömungsprofil
8	erster Riegelabschnitt
9	zweiter Riegelabschnitt
10	Abströmseite von 7
11	Anströmseite von 7
12	erster Tragabschnitt
13	zweiter Tragabschnitt
14	Sicherungselement
15	Innenkragen
16	Innenzunge
17	Innennut
18	erste Nut-Feder-Verbindung
19	Außenkragen
20	Außenzunge
21	Außennut
22	zweite Nut-Feder-Verbindung
23	Riegelstift/Abzugsstift
24	Vertiefung
25	Stiftaufnahme

21

26	Prallplatte
27	Hohlraum
28	Basis
29	Wand
30	Kühlgaspfad
31	gemeinsamer Sammelkanal
32	Kühlgasversorgungs kanal
33	Kühlgasströmung
34	Verbindungsöffnung
35	Abzugseinrichtung
36	Abzugsdurchgangsöffnung
37	Innengewinde
38	Widerlagerzone
39	Abzugswerkzeug
40	Außengewinde
41	Antriebsabschnitt
42	vorausgehendes Ende
43	Stützkontur
44	Montagerichtung
45	Nut-Feder-Verbindung
46	Riegelbolzen
47	Einlasssegment
48	Außenstufe
49	Innenstufe
50	Durchgangsöffnung
51	Sackloch
52	Druckfeder
53	Außenfläche von 23
54	Stufe von 23

Patentansprüche

1. Leitschaufel-Anordnung einer Strömungsmaschine (4), insbesondere einer Gasturbine, umfassend:

- zumindest einen Leitschaufelträger (2), der an einem Gehäuse (5) einer Strömungsmaschine (4) befestigt ist,
- mehrere Leitschaufeln (3), die am Leitschaufelträger (2) befestigt sind und in Umfangsrichtung nebeneinander angeordnet sind,
- wobei die Befestigung zwischen dem Leitschaufelträger (2) und der jeweiligen Leitschaufel (3) zum axialen Stecken ausgestaltet ist,
- wobei zumindest eine der Leitschaufeln (3) mit einer Abzugseinrichtung (35) versehen ist, die zumindest eine sich axial erstreckende Abzugsdurchgangsöffnung (36) aufweist,
- wobei die jeweilige Abzugsdurchgangsöffnung (36) mit einem Innengewinde (37) versehen ist,
- wobei der Leitschaufelträger (2) mit einer Widerlagerzone (38) versehen ist, die der Abzugsdurchgangsöffnung (36) axial gegenüberliegt,
- wobei die Abzugseinrichtung (35) zum Einleiten axial orientierter Abzugskräfte in die jeweilige Leitschaufel (3) mittels eines Abzugswerkzeugs (39) ausgebildet ist, welches mit einem Außengewinde (40) versehen ist und welches in die Abzugsdurchgangsöffnung (36) eingesetzt ist und axial gegen die Widerlagerzone (38) anpresst, um die jeweilige Leitschaufel (3) vom Leitschaufelträger (2) abzuziehen.

23

2. Leitschaufel-Anordnung nach Anspruch 1,

- wobei die Abzugseinrichtung (35) zum Einleiten der Abzugskraft im Bereich der Befestigung und/oder parallel und/oder coaxial zur Steckrichtung der Befestigung angeordnet und/oder ausgebildet ist.

3. Leitschaufel-Anordnung nach Anspruch 1 oder 2,

- wobei die Abzugsdurchgangsöffnung (36) und das Innengewinde (37) an der jeweiligen Leitschaufel (3) ausgebildet sind, oder
- wobei die Abzugsdurchgangsöffnung (36) und das Innengewinde (37) an einem Abzugsstift (23) ausgebildet sind, der bezüglich der jeweiligen Leitschaufel (3) und des Leitschaufelträgers (2) ein separates Bauteil ist.

4. Leitschaufel-Anordnung nach Anspruch 3, umfassend wenigstens eines der folgenden Merkmale:

- der Abzugsstift (23) ist drehfest an der jeweiligen Leitschaufel (3) angebracht;
- die Leitschaufel (3) ist mit einer sich axial erstreckenden Vertiefung (24) versehen, in die der Abzugsstift (23) eingesetzt ist;
- der Abzugsstift (23) ist mit zwei Außenflächen (23) versehen, die sich parallel zueinander erstrecken;
- der Abzugsstift (23) liegt an der jeweiligen Leitschaufel (3) an einer der Widerlagerzone (38) gegenüberliegenden Abstützzone (43) der Leitschaufel (3) an;
- der Abzugsstift (23) ist mit wenigstens einer Stufe (53) versehen, die an der Abstützkontur (43) anliegt;
- der Abzugsstift (23) ist in eine Stiftaufnahme (25) eingesetzt, die am Leitschaufelträger (2) ausgebildet ist;
- die Widerlagerzone (38) ist an einem axialen Ende der Stiftaufnahme (25) ausgebildet.

24

5. Leitschaufel-Anordnung nach Anspruch 1 oder irgendeinem der vorausgehenden Ansprüche, umfassend wenigstens eines der folgenden Merkmale:

- jede Leitschaufel (3) weist eine Plattform (6) auf, umfassend einen ersten Riegelabschnitt (8) und axial dazu beabstandet einen zweiten Riegelabschnitt (9);
- der Leitschaufelträger (2) weist einen ersten Tragabschnitt (12) und axial beabstandet dazu einen zweiten Tragabschnitt (13) auf;
- jeder Riegelabschnitt (8, 9) und der jeweilige Tragabschnitt (12, 13) sind so ausgestaltet, dass sie eine axial steckbare und radial formschlüssige Befestigung zwischen dem Leitschaufelträger (2) und der jeweiligen Leitschaufel (3) bereitstellen;
- zumindest ein Sicherungselement (14) ist am Leitschaufelträger (2) befestigt und so ausgestaltet, dass es eine axiale Fixierung zumindest einer der Leitschaufeln bereitstellt;
- die Tragabschnitte (12, 13) und die Riegelabschnitte (8, 9) erstrecken sich in Umfangsrichtung;
- der erste Riegelabschnitt (8) und der zweite Riegelabschnitt (9) sind mit radialem Abstand zueinander angeordnet;
- der erste Tragabschnitt (12) und der zweite Tragabschnitt (13) sind mit radialem Abstand zueinander angeordnet.

6. Leitschaufel-Anordnung nach Anspruch 1 oder irgendeinem der vorausgehenden Ansprüche, umfassend zumindest eines der folgenden Merkmale:

- der erste Tragabschnitt (12) weist einen Innenkragen (15) auf, der radial nach innen absteht und sich in Umfangsrichtung erstreckt;
- der Innenkragen (15) ist mit einer Innenzunge (16) versehen, die sich axial und umfangsmäßig erstreckt;

- der erste Riegelabschnitt (8) weist eine Innennut (17) auf, die axial offen ist und sich umfangsmäßig erstreckt;
- Innenzunge (16) und Innennut (17) sind so ausgestaltet, dass sie zwischen dem Leitschaufelträger (2) und der jeweiligen Leitschaufel (3) eine erste Nut-Feder-Verbindung (18) bereitstellen;
- der zweite Riegelabschnitt (9) weist einen Außenkragen (19) auf, der radial nach außen absteht und sich in Umfangsrichtung erstreckt;
- der Außenkragen (19) ist mit einer Außenzunge (20) versehen, die sich axial und umfangsmäßig erstreckt;
- der zweite Tragabschnitt (13) weist eine Außennut (21) auf, die axial offen ist und sich umfangsmäßig erstreckt;
- Außenzunge (20) und Außennut (21) sind so ausgestaltet, dass sie zwischen dem Leitschaufelträger (2) und der jeweiligen Leitschaufel (3) eine zweite Nut-Feder-Verbindung (22) bereitstellen.

7. Leitschaufel-Anordnung nach Anspruch 6,

wobei die Abzugsdurchgangsöffnung (36) oder der Abzugsstift (23) in oder am zweiten Riegelabschnitt (9) oder in oder am Außenkragen (19) angeordnet ist.

8. Leitschaufel-Anordnung nach Anspruch 1 oder irgendeinem der vorausgehenden Ansprüche, umfassend zumindest eines der folgenden Merkmale:

- jede Plattform (6) oder zumindest eine der Plattformen (6) weist einen Hohlraum (27) auf, der radial nach innen durch eine Basis (28) begrenzt ist und axial sowie umfangsmäßig durch Wände (29) begrenzt ist, die radial nach außen von der Basis (28) abstehen;
- der Leitschaufelträger (2) weist einen gemeinsamen Sammelkanal (31) auf, der sich umfangsmäßig erstreckt;

- das Gehäuse (5) weist zumindest einen Kühlgasversorgungs kanal (32) auf, der mit dem gemeinsamen Sammelkanal (31) fluidisch verbunden ist,
- der Leitschaufelträger (2) weist mehrere Verbindungsöffnungen (34) auf, die jeweils den gemeinsamen Sammelkanal (31) mit einem der Hohlräume (27) fluidisch verbindet.

9. Leitschaufel-Anordnung nach Anspruch 8,

- wobei eine der Wände (29), die den Hohlraum (27) axial begrenzt, mit dem ersten Riegelabschnitt (8) ausgestattet ist, und/oder
- wobei die andere Wand (29), die den Hohlraum (27) axial begrenzt, mit dem zweiten Riegelabschnitt (9) ausgestattet ist, und/oder
- wobei jede Leitschaufel (3) ein Strömungsprofil (7) aufweist, das radial nach innen von der Basis (28) absteht, und/oder
- wobei jedes Strömungsprofil (7) einen Kühlgaspfad (30) enthält, der durch die Basis (28) mit dem Hohlraum (27) fluidisch verbunden ist.

10. Strömungsmaschine, insbesondere Gasturbine, umfassend zumindest eine Reihe aus Leitschaufeln (3), die mit der Leitschaufel-Anordnung (1) nach Anspruch (1) oder irgendeinem der Ansprüche 1 bis 9 ausgestattet ist.

2x

1 / 3

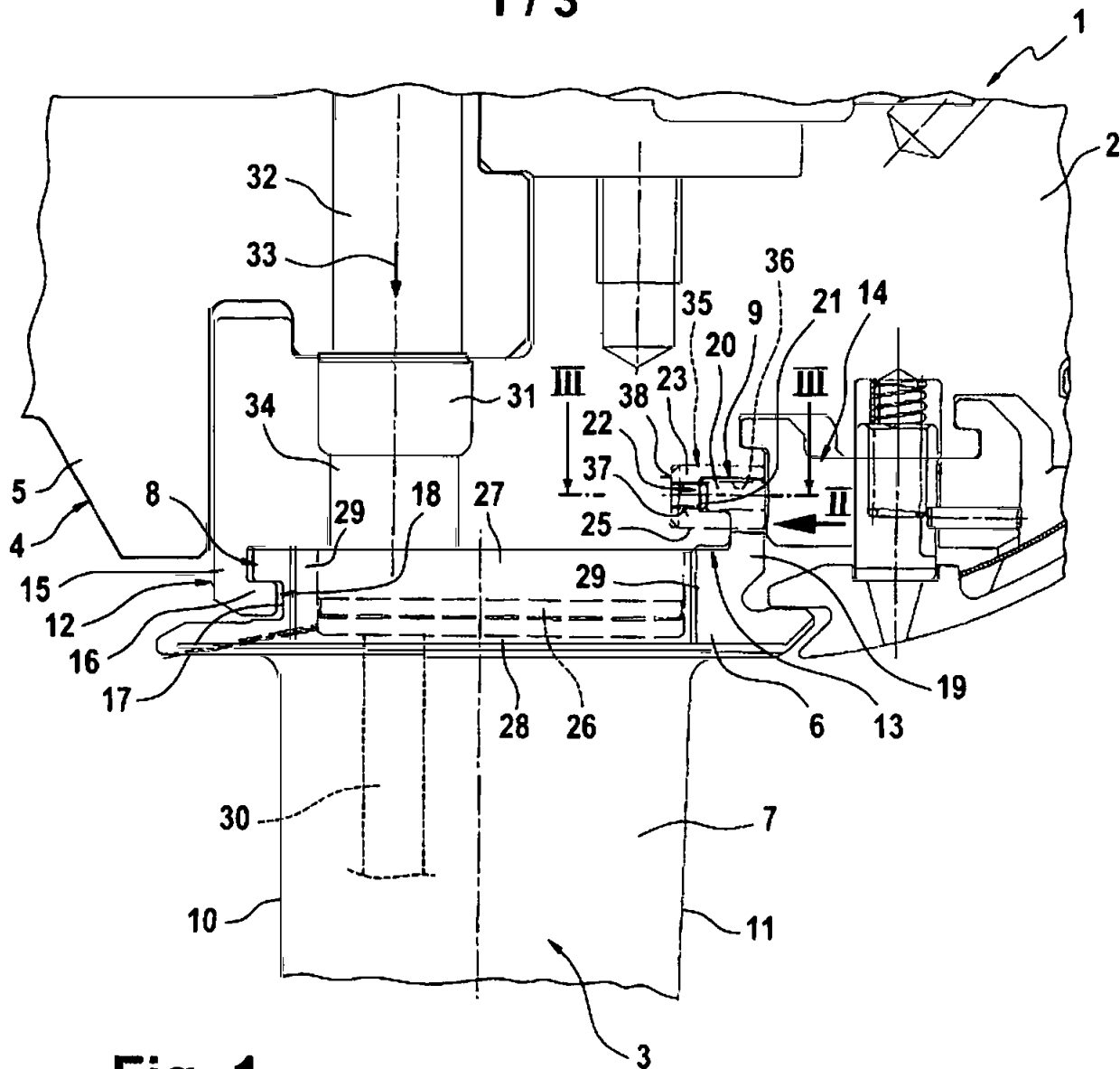


Fig. 1

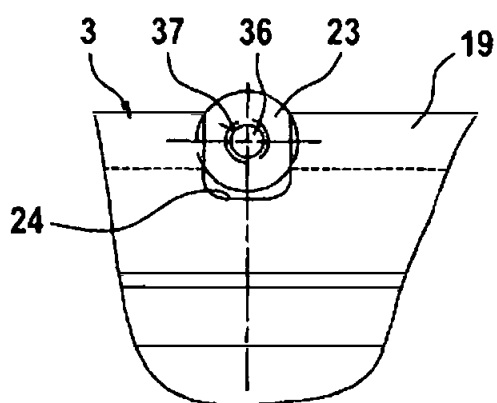


Fig. 2

2N

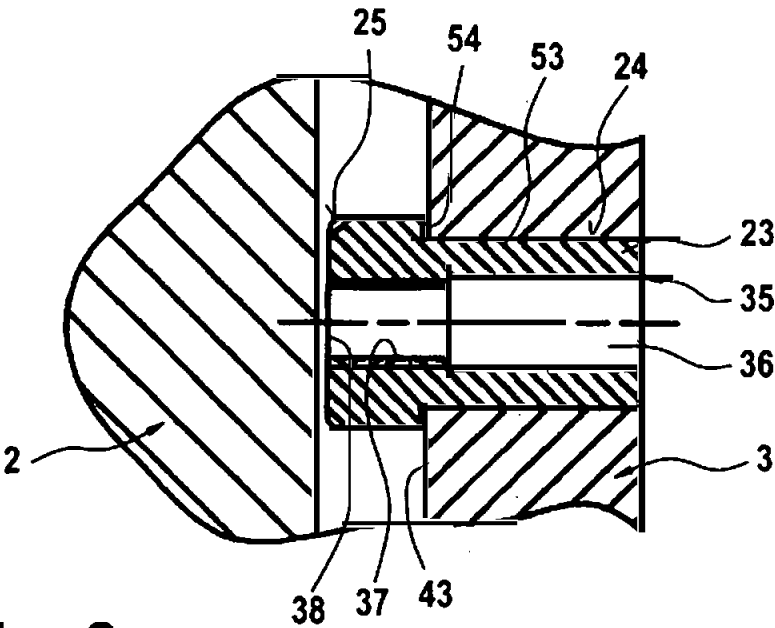


Fig. 3

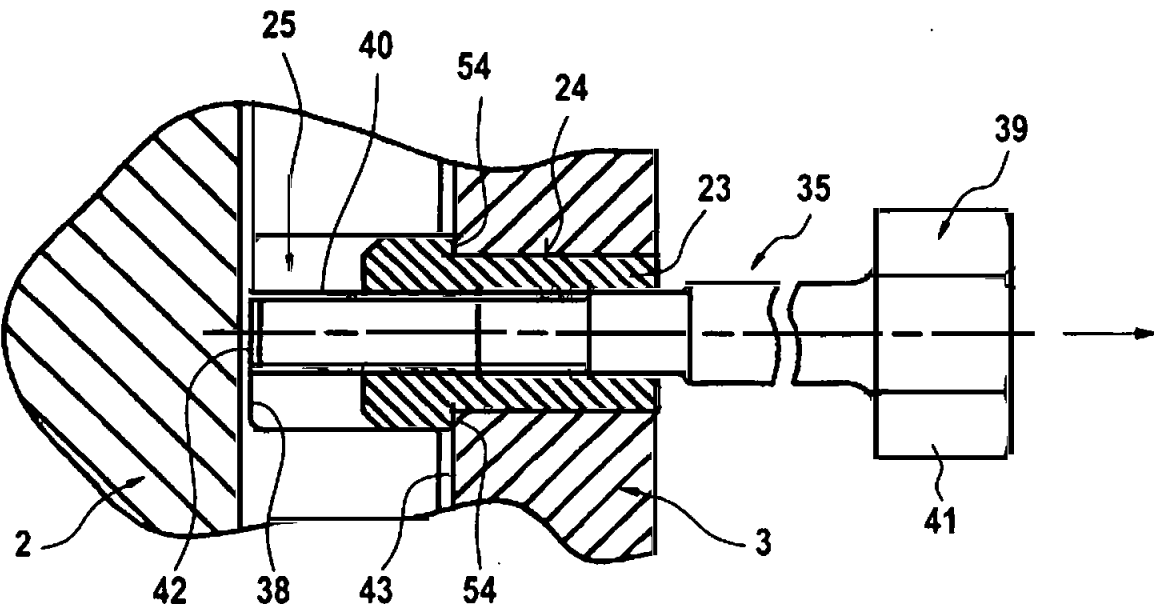


Fig. 4

3 / 3

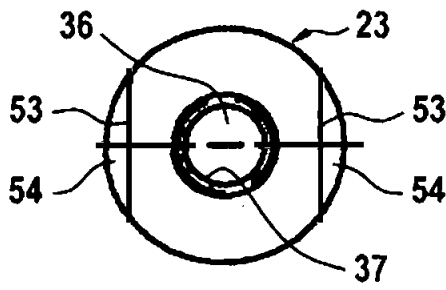


Fig. 5a

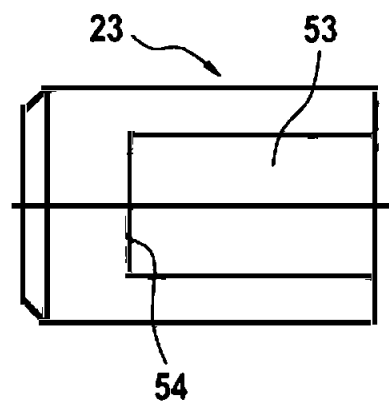


Fig. 5b

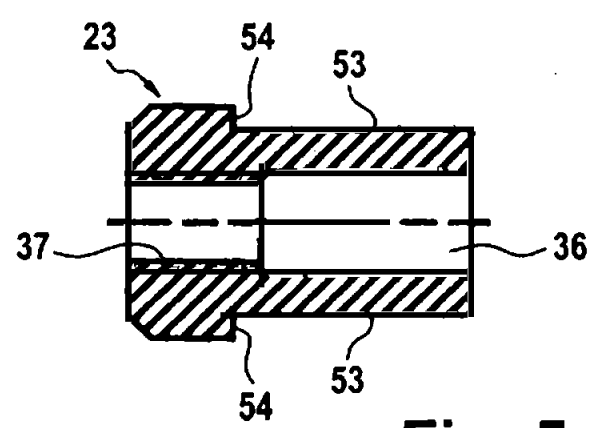


Fig. 5c

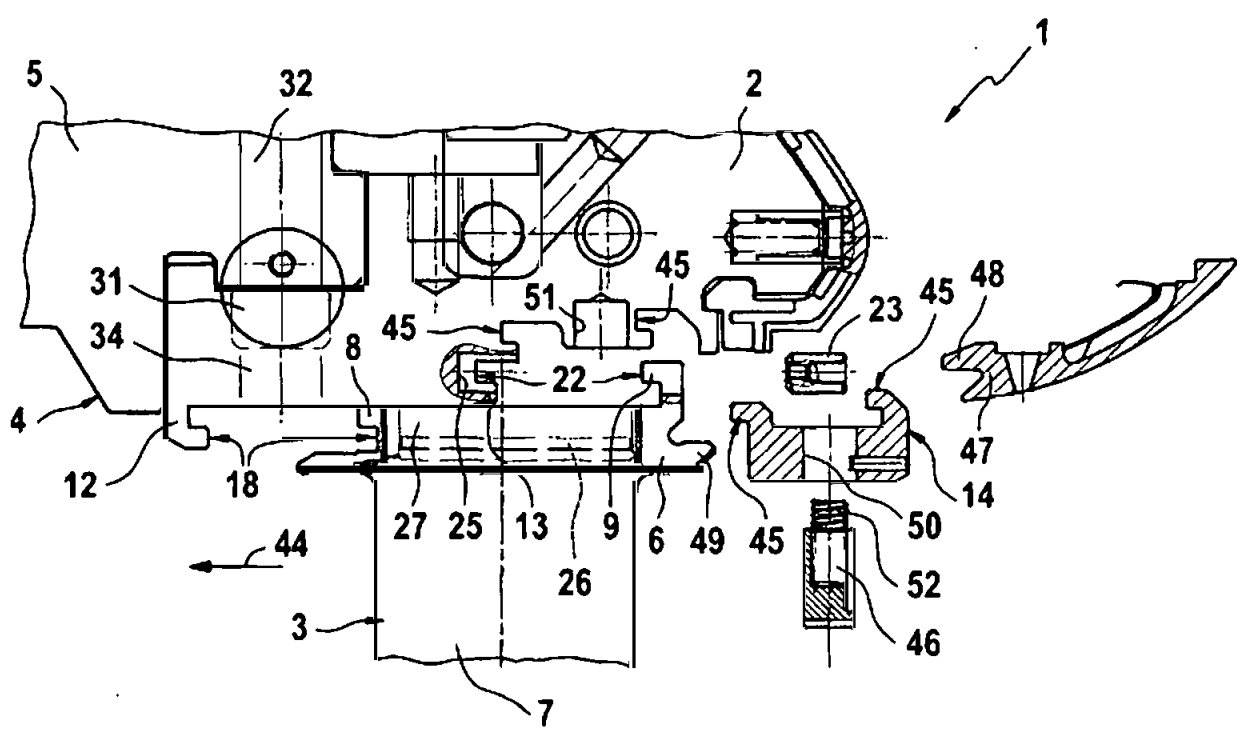


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/066140

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01D9/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 943 785 A (ASEA BROWN BOVERI AG) 22 September 1999 (1999-09-22) paragraphs [0008], [0019] figures	1, 5, 6, 8-10
A	EP 1 541 804 A (ALSTOM TECHNOLOGY LTD) 15 June 2005 (2005-06-15) paragraph [0006]; claims 3, 17	1, 2, 10
A	US 2 982 519 A (HAWORTH LIONEL ET AL) 2 May 1961 (1961-05-02) column 2, line 32 - line 43; figures 2, 3	1, 5, 6, 10
A	DE 928 746 C (MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NUERNBERG A. G.) 10 June 1955 (1955-06-10) page 3, line 7 - line 24; figure	1, 10
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 November 2006

Date of mailing of the international search report

05/12/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 8
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 940-2040, Tx 31 651 epo nl,
Fac. (+31-70) 940-3018

Authorized office:

Angelucci, Stefano

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/066140

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category ¹	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 149 662 A (ALSTOM LTD) 31 October 2001 (2001-10-31) paragraphs [0005], [0006], [0013]; figures -----	1,8-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/066140

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0943785	A	22-09-1999	NONE	
EP 1541804	A	15-06-2005	CN 1601056 A DE 10344098 A1 US 2005100445 A1	30-03-2005 21-04-2005 12-05-2005
US 2982519	A	02-05-1961	FR 1166270 A GB 804010 A	04-11-1958 05-11-1958
DE 928746	C	10-06-1955	NONE	
EP 1149662	A	31-10-2001	DE 10020229 A1 US 2001032389 A1	31-10-2001 25-10-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/066140

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F01D9/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F01D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 943 785 A (ASEA BROWN BOVERI AG) 22. September 1999 (1999-09-22) Absätze [0008], [0019] Abbildungen	1,5,6, 8-10
A	EP 1 541 804 A (ALSTOM TECHNOLOGY LTD) 15. Juni 2005 (2005-06-15) Absatz [0006]; Ansprüche 3,17	1,2,10
A	US 2 982 519 A (HAWORTH LIONEL ET AL) 2. Mai 1961 (1961-05-02) Spalte 2, Zeile 32 - Zeile 43; Abbildungen 2,3	1,5,6,10
A	DE 928 746 C (MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NUERNBERG A. G.) 10. Juni 1955 (1955-06-10) Seite 3, Zeile 7 - Zeile 24; Abbildung	1,10
-/-		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Fold C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist;

"B" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist;

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt);

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht;

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist;

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der für zugrundeliegenden Theorie angegeben ist;

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindeterischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden;

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindeterischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist;

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche
27. November 2006

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
05/12/2006

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-2016

Bevollmächtigter Bediensteter
Angelucci, Stefano

Formblatt PCT/ISA210 (Blatt 2) (April 2003)

34

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/066140

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 149 662 A (ALSTOM LTD) 31. Oktober 2001 (2001-10-31) Absätze [0005], [0006], [0013]; Abbildungen	1,8-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/066140

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0943785	A	22-09-1999	KEINE	
EP 1541804	A	15-06-2005	CN 1601056 A	30-03-2005
			DE 10344098 A1	21-04-2005
			US 2005100445 A1	12-05-2005
US 2982519	A	02-05-1961	FR 1166270 A	04-11-1958
			GB 804010 A	05-11-1958
DE 928746	C	10-06-1955	KEINE	
EP 1149662	A	31-10-2001	DE 10020229 A1	31-10-2001
			US 2001032389 A1	25-10-2001

Vane arrangement of a turbo machine

Technical field

The present invention relates to a vane arrangement of a turbo machine, in particular of a gas turbine.

State of the art

A typical vane arrangement comprises at least one vane carrier attached to a housing of a turbo machine. Such a vane arrangement also comprises several vanes attached to the vane carrier and arranged in circumferential direction side by side. Usually, each vane has a platform comprising at least two locking portions which are circumferentially displaced to each other. Each locking portion comprises a tongue projecting in the circumferential direction from the platform and extending in axial direction. The vane carrier comprises at least two carrier portions being circumferentially displaced to each other. Each carrier portion comprises a groove which is open in circumferential direction and extends in axial direction. The tongues of the locking portions and the grooves of the carrier portions are adapted to provide an axially pluggable and radially form locking attachment between the vane carrier and the respective vane.

A vane arrangement of this kind provides the possibility to mount and dismount single vanes without disassembling the whole vane carrier. Due to the high temperatures and forces and due to impurity occurring during operation of the turbo machine the pluggable attachment between the vane carrier and the vanes becomes rough-running or gets blocked. In order to remove the vanes, e.g. for maintenance purposes, high axial forces have to be induced into the respective vane. If disassembling of the whole vane carrier has to be avoided the necessary forces have to be applied to the vane airfoil. Pulling or pushing the vane at its airfoil increases the risk of damaging a thermal barrier coating of the airfoil or the risk of deforming the airfoil.

Description of the invention

It is an object of the present invention to provide an improved vane arrangement simplifying the dismounting of single vanes. The object is solved by the independent claims. Preferred embodiments are shown by the dependent claims.

The invention is based on the general idea of providing at least one of the vanes with an extraction device adapted for inducing axially oriented extraction forces into the respective vane. By means of such an extraction device it is possible to apply axially oriented forces into the vane outside of the airfoil. Accordingly, deformation of the airfoil and damaging of the thermal barrier coating can be avoided.

To this end the extracting device comprises at least one axially extending extraction through-hole which is provided with an inner thread. Additionally the vane carrier is provided with an abutment zone which opposes said extraction through-hole axially. In order to extract a vane from the vane carrier an extraction tool provided with an outer thread is inserted into the extraction through-hole and

screwed into the inner thread. By screwing it the extraction tool gets in contact with the abutment zone. Further screwing of the extraction tool into the extraction through-hole applies axial pressing forces into the vane carrier. Since the extraction tool is co-operating with the inner thread of the extraction through-hole an axially oriented pulling force is induced into the vane as the reaction of the extraction tool pressing against the vane carrier. The extraction device enables the pulling-off of the vanes with very high extraction forces by means of said extraction tool. Preferably the extraction device is arranged and/or adapted for inducing the extraction forces in the area of the attachment between the vane carrier and the respective vane. Preferably the extraction device is arranged and/or adapted for inducing the extraction forces parallel and preferably coaxially to the plugging direction of said attachment.

According to a preferred embodiment the extraction through-hole and the inner thread are provided at an extraction pin, which is a separate component with respect to the respective vane and with respect to the vane carrier. Since the vane and the extraction pin are different components, the material of the extraction pin can be chosen according to the requirement of inducing high pulling forces into the vane.

Other objects and many of the attendant advantages of the present invention will be readily appreciated and become better understood by reference to the following detailed description when considered in connection with the accompanying drawings.

Brief description of the drawings

Preferred embodiments of the invention are depicted in the drawings and will be explained in detail in the following description. Features that are substantially or functionally equal or similar will be referred to with the same reference sign(s).

- Fig. 1 depicts a simplified schematic axial section of a vane arrangement according to an embodiment of the invention,
- Fig. 2 depicts a view of a detail according to arrow II in fig. 1,
- Fig. 3 depicts a section of a detail of the vane arrangement according section lines III in fig. 1,
- Fig. 4 depicts the section of fig. 3 during dismounting of a vane,
- Fig. 5a-c depict different views and a section of an extraction pin,
- Fig. 6 depicts an exploded view of the vane arrangement according to fig. 1.

Detailed description of the drawings

According to fig. 1 a vane arrangement 1 according to an embodiment of the invention comprises at least one vane carrier 2 and several vanes 3. The vane arrangement 1 is part of a turbo machine 4. Said turbo machine 4 in particular is a gas turbine. Basically the turbo machine 4 also could be a steam turbine or a compressor. The vane arrangement 1 comprises the vanes 3 of a vane-row of the turbo machine 4. Usually the turbo machine 4 is provided with several vane-rows.

As a matter of principal each of said vane-rows can show the vane arrangement 1 according to the invention.

The vane carrier 2 is attached to a housing 5 of the turbo machine 4. The vanes 3 are attached to the vane carrier 2. In order to build the vane-row the vanes 3 are arranged in circumferential direction side by side.

In the depicted preferred embodiment each vane 3 comprises a platform 6 and an airfoil 7 radially and inwardly projecting from the platform 6. The platform 6 comprises a first locking portion 8 depicted on the left side of fig. 1, and a second locking portion 9 depicted on the right side of fig. 1. The locking portions 8, 9 are arranged with an axial displacement between each other. For example, the first locking portion 8 is arranged in the area of a downstream side 10 of the airfoil 7, whereas the second locking portion 9 is arranged in the area of an upstream side 11 of the airfoil 7.

Complementary to the locking portions 8, 9 the vane carrier 2 comprises a first carrier portion 12 and a second carrier portion 13. The two carrier portions 12, 13 also are axially displaced with respect to each other. Each locking portion 8, 9 and the respective carrier portion 12, 13 are adapted to provide an axial pluggable and radially form locking attachment between the vane carrier 2 and the respective vane 3. In other words, the co-operating locking portions 8, 9 and carrier portions 12, 13 establish an axial plug-in or push movement for mounting and an axial plug-off or pull movement for dismounting the respective vane 3. In the mounted condition the co-operating locking portions 8, 9 and carrier portions 12, 13 establish a radial fixation with form fit or positive fit between the vane carrier 2 and the respective vane 3.

41

Additionally, the vane arrangement 1 according to this embodiment comprises at least one securing element 14, which is attached to the vane carrier 2. Said securing element 14 is adapted for providing an axially fixation of at least one of the vanes 3. By means of said securing element 14 the vane 3 is axially fixed or secured in its mounted condition.

Preferably, the carrier portions 12, 13 and the locking portions 8, 9 extend in circumferential direction. During mounting basically each vane 3 is adjustable in circumferential direction. Such an adjustment could be of advantage in order to eliminate or reduce clearance between adjacent vanes 3. According to the preferred embodiment the first locking portion 8 and the second locking portion 9 are arranged with radially displacement between each other. Said feature leads to an axially compact structure of the vane arrangement 1. Said feature also reduces manufacturing costs. As a matter of course the first carrier portion 12 and the second carrier portion 13 are also radially displaced to each other.

The first carrier portion 12 preferably comprises an inner collar 15 projecting radially inwards from the vane carrier 2 and extending in circumferential direction. Said inner collar 15 is provided with an inner tongue 16 which extends axially and circumferentially. Complementary thereto the first locking portion 8 comprises an inner groove 17. Said inner groove 17 is axially open and extends circumferentially. Said inner tongue 16 and said inner groove 17 are adapted to provide a first tongue and groove connection 18 between the vane carrier and the respective vane 3. In the mounted condition the inner tongue 16 projects axially into the inner groove 17 and engages radially the platform 6.

The second locking portion 9 comprises an outer collar 19 projecting radially outwards from the platform 6 and extending in circumferential direction. Said outer collar 19 is provided with an outer tongue 20, which extends in axial

direction and circumferential direction. Accordingly, the second carrier portion 13 is provided with an outer groove 21 which is axially open and extends circumferentially. Said outer tongue 20 and said outer groove 21 are adapted to provide a second tongue and groove connection 22 between the vane carrier 2 and the respective vane 3. In the mounted condition the outer tongue 20 projects axially into the outer groove 21 and engages radially the vane carrier 2.

As mentioned above, during mounting the vane 3 is basically adjustable in circumferential direction. To circumferentially fix an adjusted position between the vane carrier 2 and the respective vane 3 a locking pin 23 is provided. Said locking pin 23 penetrates a recess 24 which is omitted in the outer collar 19. Said locking pin 23 is inserted into a complementary pin reception 25 provided within the vane carrier 2. Accordingly, the locking pin 23 is a separate component with respect to the vane 3 and to the vane carrier 2.

According to fig. 1 the platform 6 preferably comprises a hollow space 27 which is open to the vane carrier 2. Said hollow space 27 is radially inwardly limited by a base 28 of the platform 6. The airfoil 7 projects radially inwardly from said base 28. The hollow space 27 is axially and circumferentially limited by walls 29. Said walls 29 project radially outwardly from the base 28. The hollow space 27 establishes a cooling gas distributing chamber. For example, the airfoil 7 contains a cooling gas path 30 which is fluidly connected to the hollow space 27 through the base 28.

The vane carrier 2 is provided with a common collector channel 31. Said common collector channel 31 extends circumferentially and extends preferably along the whole vane carrier 2. The housing 5 is provided with at least one cooling gas supply channel 32 fluidly connected to a cooling gas supply device not shown. Said cooling gas supply channel 32 is also fluidly connected to the common



collector channel 31 and therefore supplies the common connector channel 31 with cooling gas. The cooling gas flow is symbolized by means of an arrow 33. The vane carrier 2 is additionally provided with several connection holes 34. Each connection hole 34 fluidly connects the common connector channel 31 with one of the hollow spaces 27. Accordingly the hollow spaces 27 of the vanes 3 are supplied with cooling gas from the common collector channel 31 via the respective connecting hole 34. Within the hollow space 27 a deflector 26 can be arranged.

The use of a common collector channel 31 for supplying several or all vanes 3 with cooling gas, which is preferably air or steam, has the advantage, that the cooling gas supply of the respective vanes 3 can be established with the same pressure because of nearly identical cooling gas path configurations between the common collector channel 31 and the hollow spaces 27 of the respective vanes 3. Additionally, the at least one cooling gas supply channel 32 can be arranged within the housing 5 independently from the position of the respective vanes 3. Also the number of cooling gas supply channels 32 can be less than the number of vanes 3 to be supplied with cooling gas. The flexibility of designing the housing 5 is increased, thus, the manufacturing costs of the housing 5 are reduced.

One of the walls 29, which axially limits the hollow space 27 in the area of the downstream side 10 of the airfoil 7, is provided with the first locking portion 8. The other wall 29, which axially limits the hollow space 27 in the area of the upstream side 11 of the airfoil 7, is provided with the second locking portion 9. Accordingly the hollow space 27 axially extends from the downstream side 10 to the upstream side 11. In circumferential direction said hollow space 27 extends over the whole circumferential extension of the base 28.

At least the depicted vane 3 of the vane arrangement 1 is provided with an extraction device 35. Preferably each vane 3 of the vane arrangement 1 is provided with such an extraction device 35. With help of said extraction device 35 dismounting or extraction of the vane 3 from the vane carrier 2 is simplified. The extraction device 35 enables the technician to apply very high axial pulling or extraction forces to the vane 3 without the risk of deforming the airfoil 7 or damaging a thermal barrier coating of the airfoil 7.

In the preferred embodiment depicted in the figures the extraction device 35 comprises the locking pin 23, the recess 24 and the pin reception 25. Accordingly, the locking pin 23 in the following is also called extraction pin 23. The extraction device 35 comprises at least one extraction through-hole 36. This extraction through-hole 36 extends in the axial direction and extends therefore parallel to the mounting or plugging direction of the vane 3. Said through-hole 36 is provided with an inner thread 37 covering the hole through hole 36 or only a portion of the through hole 36 as in the example.

The extraction device 35 also comprises for each extraction through-hole 36 an abutment zone 38 which is opposes axially the extraction through-hole 36 and which is provided at the vane carrier 2.

In the preferred embodiment according to the depicted example the extraction through hole 36 is provided within the extraction pin 23, and the abutment zone 38 is provided at an axial end or basement of the pin reception 25.

According to figures 3 and 4 the extraction device 35 is adapted for co-operating with an extraction tool 39 in order to dismount the vane 3 from the vane carrier 2. Said extraction tool 39 is provided with an outer thread 40 which is complementary to the inner thread 37 of the extraction through-hole 36.

05

Accordingly, the extraction tool 39 fits in the through-hole 36. The extraction tool 39 is also provided with a drive portion 41 adapted for applying torque into the extraction tool 39. For example, the extraction tool 39 is a special screw having a head with an hexagonal bolt.

If the vane 3 has to be dismantled the extraction tool 39 is inserted or screwed into the extraction through-hole 36 until a leading end 42 of the extraction tool 39 gets in contact with the abutment zone 38. Further inserting or screwing of the extraction tool 39 into the extraction through-hole 36 leads to axial pressure between the extraction tool 39 and the abutment zone 38. The extraction tool 39 is via its outer thread 40 and via the inner thread 37 supported by the body containing the through-hole 36. In the example, the extraction tool 39 is supported by the extraction pin 23 which abuts on the vane 3, namely on a support contour 43 of the vane 3 facing the abutment zone 38. Accordingly the extraction tool 39 is supported indirectly at the vane 3, namely via the extraction pin 23.

The action of applying high axial forces into the vane carrier 2 by means of the extraction tool 39 leads to the reaction of correspondingly high extraction or pulling forces induced into the vane 3. Usually the pulling forces applied with help of the extracting device 35 by means of the extraction tool 39 are high enough to dismount the vane 3. Since the extraction device 35 is arranged outside of the airfoil 7, namely in the area of the attachment between the vane 3 and the vane carrier 2 the extraction forces cannot have a detrimental effect to the airfoil 7 or to a thermal barrier coating of the airfoil 7.

In order to avoid a rotary motion of the extraction pin 23 during screwing the extraction tool 39 into the through-hole 36, the extraction pin 23 is torque proof fixed to the vane 3. To this end the extraction pin 23 is according to the figures 5a

usb

to 5c provided with two outer surfaces 53 which are arranged at two diametrically opposed sides of the extraction pin 23. The two outer surfaces 53 are plane and extend parallel to each other. Inserted into the recess 24 the two outer surfaces 53 rest against to opposing walls of the recess 24.

In order to transmit high extraction forces from the extraction tool 39 on to the vane 3 the extraction pin 23 is provided with at least one step 54 resting at the support contour 43 of the vane 3. In the depicted example the extraction pin 23 is provided with two steps 54.

In the preferred embodiment depicted in the figures the extraction device 35 comprises the extraction pin 23 which also serves as a locking pin 23 for circumferentially securing the vane 3 to the vane carrier 2. Accordingly, the locking pin 23 or extraction pin 23 is multifunctional and the extraction device 35 can be established in the vane arrangement 1 without any additional component apart from the extraction tool 39.

Alternatively, it is also possible to realize the extraction device 35 without the extraction pin 23 by providing the vane 3 directly with the extraction through-hole 36.

According to fig. 6 each single vane 3 can be mounted or dismounted independently from the other vanes 3. In particular, the vane carrier 2 has not to be dismounted for mounting and dismounting of the vanes 3.

Before mounting the vane 3 at the vane carrier 2 the locking pin or extraction pin 23 is mounted by inserting it into the pin reception 25. Thereafter the respective vane 3 is moved axially according arrow 44. In an end phase of this axial movement the two tongue and groove connections 18, 22 are established by

axially plugging of the tongues 16, 20 into the respective grooves 17, 21. After that plugging action the respective vane 3 is radially attached to the vane carrier 2 by means of the form fit or positive fit provided by the tongue and groove connections 18, 22.

After mounting the vane 3 the securing element 14 is mounted to the vane carrier 2. Preferably the securing element 14 and the vane carrier 2 are provided with two tongue and groove connections 45 similar to the tongue and groove connections 18, 22 between the vane 3 and the vane carrier 2. The securing element 14 is attached to the vane carrier 2 by means of at least one locking bolt 46 in combination with at least one inlet segment 47. Said inlet segment 47 is provided with an outer step 48. The platform 6 is provided with an inner step 49 arranged at the rear end of the platform 6 with respect to the mounting direction 44. Said mounting direction 44 is oriented parallel to the flow direction. In the mounted condition according to fig. 1 the outer step 48 of the inlet segment 47 engages the inner step 49 of the vane 3. Accordingly, the inlet segment 47 is supported by the vane 3. The inlet segment 47 may additionally be attached to the vane carrier 2 by additional fastening means not shown.

The locking bolt 46 penetrates the securing element 14 within a through hole 50 and projects into a blind hole 51 provided at the vane carrier 2. In the mounted condition said locking bolt 46 is radially inwardly supported by the inlet segment 47. Radially outwardly the locking bolt 46 is supported by the vane carrier 2 by means of a pressure spring 52. The locking bolt 46 secures the axial position of the securing element 14 and the support between the two steps 48 and 49.

48

List of references

- | | |
|----|-------------------------------------|
| 1 | vane arrangement |
| 2 | vane carrier |
| 3 | vane |
| 4 | turbo machine |
| 5 | housing |
| 6 | platform |
| 7 | airfoil |
| 8 | first locking portion |
| 9 | second locking portion |
| 10 | downstream side of 7 |
| 11 | upstream side of 7 |
| 12 | first carrier portion |
| 13 | second carrier portion |
| 14 | securing element |
| 15 | inner collar |
| 16 | inner tongue |
| 17 | inner groove |
| 18 | first tongue and groove connection |
| 19 | outer collar |
| 20 | outer tongue |
| 21 | outer groove |
| 22 | second tongue and groove connection |
| 23 | locking pin / extraction pin |
| 24 | recess |
| 25 | pin reception |

49

26	deflector
27	hollow space
28	base
29	wall
30	cooling gas path
31	common collector channel
32	cooling gas supply channel
33	cooling gas flow
34	connecting hole
35	extraction device
36	extraction through-hole
37	inner thread
38	abutment zone
39	extraction tool
40	outer thread
41	drive portion
42	leading end
43	support contour
44	mounting direction
45	tongue and groove connection
46	locking bolt
47	inlet segment
48	outer step
49	inner step
50	through hole
51	blind hole
52	pressure spring
53	outer surface of 23
54	step of 23

Claims

1. A vane arrangement (1) of a turbo machine (4), in particular of a gas turbine, comprising:

- at least one vane carrier (2) attached to a housing (5) of a turbo machine (4),
- several vanes (3) attached to the vane carrier (2) and arranged in circumferential direction side by side,
- wherein the attachment between the vane carrier (2) and the respective vane (3) is adapted for being axially pluggable,
- wherein at least one of the vanes (3) is provided with an extraction device (35) comprising at least one axially extending extraction through-hole (36),
- wherein the respective extraction through-hole (36) is provided with an inner thread (37),
- wherein the vane carrier (2) is provided with an abutment zone (38) axially opposing the extraction through-hole (36),
- wherein the extraction device (35) is adapted for inducing axially oriented extraction forces into the respective vane (3) by means of an extraction tool (39), which is provided with an outer thread (40) and which is in order to extract the respective vane (3) from the vane carrier (2) inserted into the extraction through-hole (36) and axially pressing against the abutment zone (28).

2. The vane arrangement according to claim 1,
wherein the extraction device (35) is arranged and/or adapted for inducing the
extraction force in the area of the attachment and/or parallel and/or coaxially to
the plugging direction of the attachment.
3. The vane arrangement according to claim 1 or 2,
- wherein the extraction through-hole (36) and the inner thread (37) are
provided at the respective vane (3), or
 - wherein the extraction through-hole (36) and the inner thread (37) are
provided at an extraction pin (23), which is a separate component with
respect to the respective vane (3) and to the vane carrier (2).
4. The vane arrangement according to claim 3,
comprising at least one of the following features:
- the extraction pin (23) is torque proof fixed to the respective vane (3);
 - the vane (3) is provided with an axially extending recess (24), in which the
extraction pin (23) is inserted;
 - the extraction pin (23) is provided with two outer surfaces (53) extending
parallel to each other;
 - the extraction pin (23) is abutting the respective vane (3) on a support
contour (43) of the vane (3) facing the abutment zone (38);
 - the extraction pin (23) is provided with at least one step (53) abutting on the
support contour (43);
 - the extraction pin (23) is inserted into a pin reception (25) provided at the
vane carrier (2);
 - the abutment zone (38) is provided at an axial end of the pin reception (25).
5. The vane arrangement (1) according to claim 1 or any one of the above claims,
comprising at least one of the following features:

- each vane (3) has a platform (6) comprising a first locking portion (8) and axially displaced thereto a second locking portion (9);
- the vane carrier (2) comprises a first carrier portion (12) and axially displaced thereto a second carrier portion (13);
- each locking portion (8, 9) and the respective carrier portion (12, 13) are adapted to provide an axially pluggable and radially form locking attachment between the vane carrier (2) and the respective vane (3);
- at least one securing element (14) is attached to the vane carrier (2) and is adapted for providing an axially fixation of at least one of the vanes (3);
- the carrier portions (12, 13) and the locking portions (8, 9) extend in circumferential direction;
- the first locking portion (8) and the second locking portion (9) are arranged with radial displacement between each other;
- the first carrier portion (12) and the second carrier portion (13) are arranged with radial displacement between each other.

6. The vane arrangement according to claim 1 or any one of the above claims, comprising at least one of the following features:

- the first carrier portion (12) comprises an inner collar (15) projecting radially inwards and extending in circumferential direction;
- the inner collar (15) is provided with an inner tongue (16) extending axially and circumferentially;
- the first locking portion (8) comprises an inner groove (17) axially open and extending circumferentially;
- inner tongue (16) and inner groove (17) are adapted to provide a first tongue and groove connection (18) between the vane carrier (2) and the respective vane (3);
- the second locking portion (9) comprises an outer collar (19) projecting radially outwards and extending in circumferential direction;

33

- the outer collar (19) is provided with an outer tongue (20) extending axially and circumferentially;
- the second carrier portion (13) comprises an outer groove (21) axially open and extending circumferentially;
- outer tongue (20) and outer groove (21) are adapted to provide a second tongue and groove connection (22) between the vane carrier (2) and the respective vane (3).

7. The vane arrangement according to claim 6, wherein the extraction through-hole (36) or the extraction pin (23) is arranged in or at the second locking portion (9) or in or at the outer collar (19).

8. The vane arrangement according to claim 1 or any one of the above claims, comprising at least one of the following features:

- each platform (6) or at least one of the platforms (6) comprises a hollow space (27) radially inwardly limited by a base (28) and axially and circumferentially limited by walls (29) radially outwardly projecting from the base (28);
- the vane carrier (2) comprises a common collector channel (31) extending circumferentially;
- the housing (5) comprises at least one cooling gas supply channel (32), fluidly connected to the common collector channel (31);
- the vane carrier (2) comprises several connecting holes (34) each fluidly connecting the common collector channel (31) with one of the hollow spaces (27).

9. The vane arrangement according to claim 8,

- wherein one of the walls (29) axially limiting the hollow space (27) is provided with the first locking portion (8), and/or

54

- wherein the other wall (2) axially limiting the hollow space (27) is provided with the second locking portion (9), and/or
- wherein each vane (3) comprises an airfoil (7) radially inwardly projecting from the base (28), and/or
- wherein each airfoil (7) contains a cooling gas path (30) fluidly connected to the hollow space (27) through the base (28).

10. A turbo machine, in particular a gas turbine, comprising at least one row of vanes (3) provided with the vane arrangement (1) according to claim 1 or any one of the claims 1 to 9.

Abstract

The invention relates to a vane arrangement (1) of a turbo machine (4), in particular of a gas turbine, comprising at least one vane carrier (2) attached to a housing (5) of a turbo machine (4), and several vanes (3) attached to the vane carrier (2) and arranged in circumferential direction side by side, wherein the attachment between the vane carrier (2) and respective vane (3) is adapted for being axially pluggable.

In order to simplify dismounting of a single vane (3) at least one of the vanes (3) is provided with an extraction device (35) comprising at least one axially extending extraction through-hole (36). The respective extraction through hole (36) is provided with an inner thread (37), and the vane carrier (2) is provided with an abutment zone (38) axially opposing the extraction through hole (36). The extraction device (35) is adapted for inducing axially oriented extraction forces into the respective vane (3) by means of an extraction tool, which is provided with an outer thread and which is in order to extract the respective vane (3) from the vane carrier (2) inserted into the extraction through-hole (36) and axially pressing against the abutment zone (28).

(Fig. 1)

56

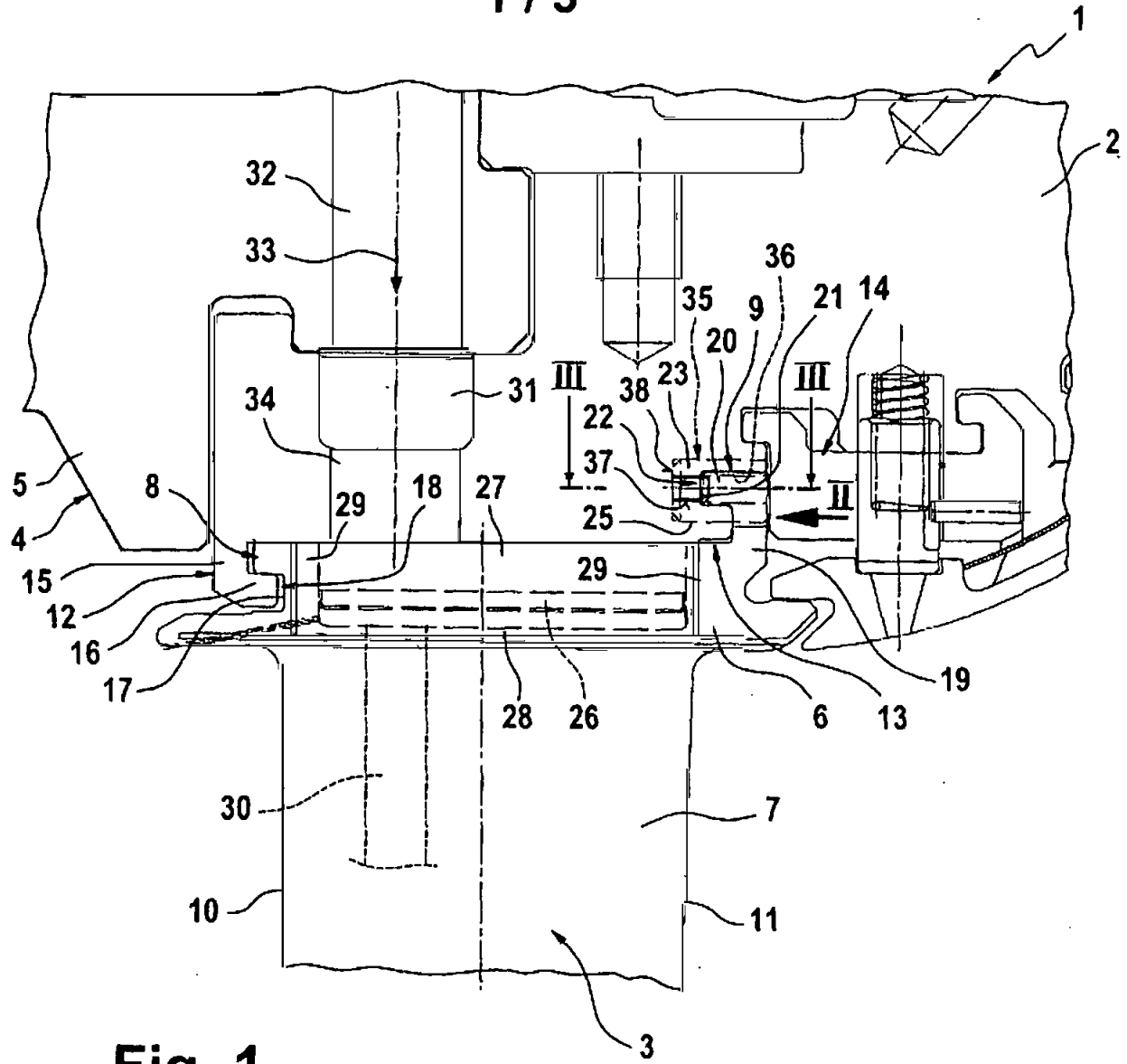


Fig. 1

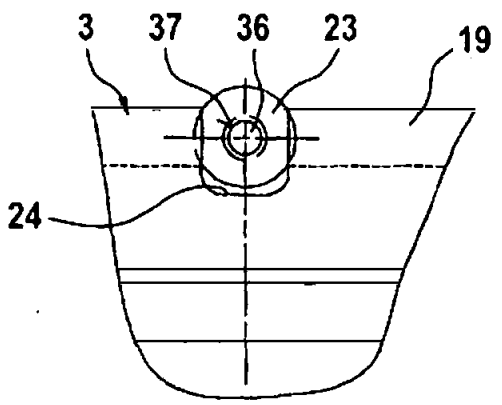


Fig. 2

52

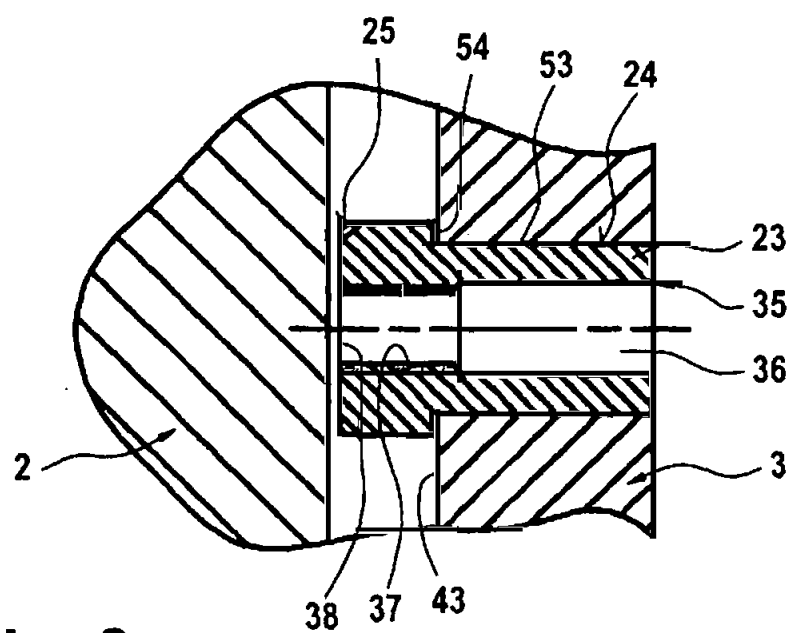


Fig. 3

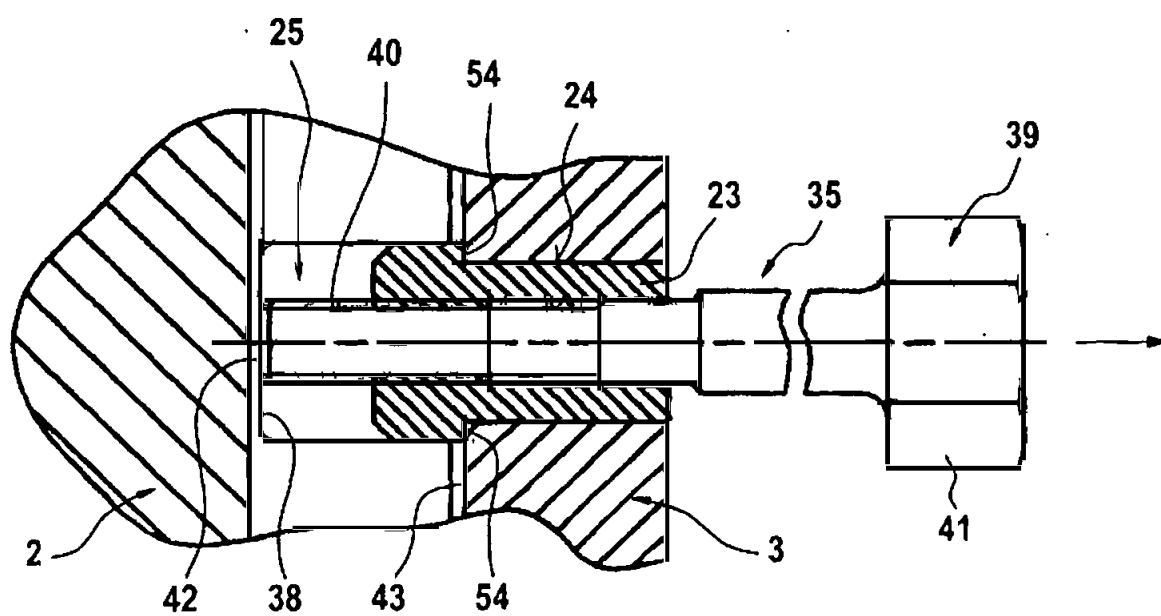


Fig. 4

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA SEGÚN EL TRATADO DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de Propiedad Intelectual
Oficina Internacional



(43) Fecha de Publicación Internacional
12 de abril de 2007 (12.04.2007)

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2007/039396 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
F01D 9/04 (2006.01)

(21) No. Solicitud Internacional: PCT/EP2006/066140

(22) Fecha de Presentación Internacional:
7 de septiembre de 2006 (07.09.2006)

(25) Idioma de Presentación: Alemán

(26) Idioma de Publicación: Alemán

(30) Datos relativos a la Prioridad:
01614/05 6 de octubre de 2005 (06.10.2005) CH

(71) Solicitante (para todos los países destinatarios con excepción de US): ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH/CH]; Brown Boveri Strasse 7, CH-5400 Baden (CH).

(72) Inventores, e

(75) Inventores/Solicitantes (para US únicamente):
KHANIN, Alexander, Anatolievich [RU/RU]; Filevsky

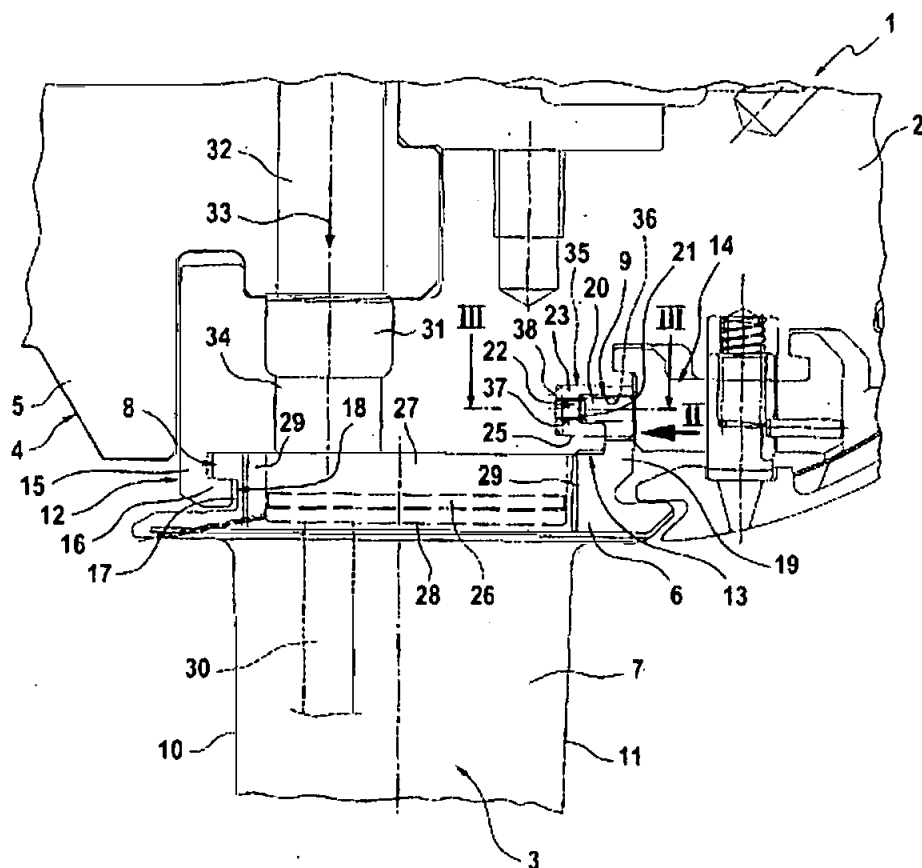
Bulvar, 34, 80, Moskau, 121601 (RU). STRELKOV, Iouri, Alexandrovich [RU/RU]; 4th Tverkaya-Yamskaya 12, 12, Moskau, 125047 (RU). VORONTSOV, Sergey, Aleksandrovich [RU/RU]; Prospekt Mira.118a, 128, Moskau, 129164 (RU).

(74) Agentes: ALSTOM TECHNOLOGY LTD; CHTI Intellectual Property, Brown Boveri Str. 7/664/2, CH-5401 Baden (CH).

(81) Países designados (a menos que se indique lo contrario para cada clase de protección disponible): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Continúa en la página siguiente]

(54) Título: ARREGLO DE ÁLABES GUÍA DE UNA TURBOMÁQUINA



(57) Extracto: La invención se refiere a un arreglo de álabes guía (1) de una turbomáquina (4), en particular, de una turbina de gas, que comprende por lo menos un soporte de álabes guía (2) y un número de álabes guía (3), que se fijan al soporte de álabes guía (2) y que se disponen adyacentemente en una dirección periférica. La sujeción entre el soporte de álabes guía (2) y el respectivo álabes guía (3) se provee en una forma insertable axialmente. Con el fin de simplificar el desmontaje de un álabes guía individual (3), por lo menos uno de los álabes guía (3) está equipado con un dispositivo de extracción (35) que tiene por lo menos un hueco pasante de extracción que se extiende axialmente (36). El respectivo hueco pasante de extracción (36) está provisto con una rosca interna (37). El soporte de álabes guía (2) está provisto con una zona de tope (38) opuesta al hueco pasante de extracción (36). El dispositivo de extracción (35) se diseña para introducir fuerzas

de extracción axialmente orientadas al respectivo álabes guía (3) mediante una herramienta de extracción, que se provee con una rosca exterior y que se pone en el hueco pasante de extracción (36) y presiona contra la zona de tope (38), con el fin de extraer el respectivo álabes guía (3) del soporte de álabes guía (2).

WO 2007/039396 A1



(84) Países designados (a menos que se indique lo contrario para cada clase de protección disponible): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), Europea (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,

MR, NE, SN, TD, TG).

Publicado:

– con informe internacional de búsqueda

Para códigos de dos letras y otras abreviaturas, remitase a las "Notas Guía sobre Códigos y Abreviaturas" que aparece al comienzo de cada edición regular del Boletín Oficial PCT.

Arreglo de Álabes Guía de una Turbomáquina

Campo Técnico

La presente invención se refiere a un arreglo de álabes guía de una turbomáquina, en particular de una turbina de gas.

Estado de la Técnica

Un arreglo típico de álabes guía comprende por lo menos un soporte de álabe guía fijado a una carcasa de una turbomáquina. Tal arreglo de álabes guía comprende además varios álabes guía fijados al soporte de álabe guía y dispuestos uno al lado del otro en dirección circunferencial. Usualmente, cada álabe guía tiene una plataforma que comprende por lo menos dos porciones de bloqueo, desplazadas circunferencialmente una de otra. Cada porción de bloqueo comprende una lengüeta, que se proyecta en dirección circunferencial de la plataforma y que se extiende en dirección radial. El soporte de álabe guía comprende por lo menos dos porciones de soporte, desplazadas circunferencialmente una de otra. Cada porción de soporte presenta una ranura, que es abierta en dirección circunferencial y que se extiende dirección axial. Las lengüetas de las porciones de bloqueo y las ranuras de las porciones de soporte se adaptan para proporcionar una fijación axialmente insertable y radialmente de unión positiva entre el soporte de álabe guía y el respectivo álabe guía.

Un arreglo de álabes guía de este tipo ofrece la posibilidad de montar y desmontar álabes guía individuales sin desarmar todo el soporte de álabe guía. Debido a las altas temperaturas y fuerzas y debido a las impurezas que ocurren durante la operación de la turbomáquina, la fijación insertable entre el soporte de álabe guía y los álabes guía es difícil de manipular o se bloquea. Con el fin de retirar los álabes guías, por ejemplo con fines de mantenimiento, se tienen que inducir fuerzas axiales elevadas al respectivo

álabe guía. En el caso de que tener que evitarse un desmantelamiento de todo el soporte de álabe guía, se tienen que aplicar las fuerzas necesarias al perfil aerodinámico del álabe guía. Halar o empujar el álabe guía en su perfil aerodinámico aumenta el riesgo de un daño a la capa protectora térmica del perfil aerodinámico o el riesgo de deformar el perfil aerodinámico.

Descripción de la Invención

Es un objeto de la presente invención, proporcionar un arreglo mejorado de álabes guía, que simplifique el desmontaje de álabes guías individuales. Este problema se soluciona por las reivindicaciones independientes. Incorporaciones preferidas se muestran en las incorporaciones dependientes.

La invención se basa en la idea general de proveer por lo menos uno de los álabes guías con un dispositivo de extracción adaptado para inducir fuerzas de extracción orientadas axialmente al respectivo álabe guía. Mediante tal dispositivo de extracción es posible aplicar fuerzas orientadas axialmente al álabe guía fuera del perfil aerodinámico. En consecuencia, puede evitarse la deformación del perfil aerodinámico y los daños de la capa protectora térmica.

A tal efecto el dispositivo de extracción comprende por lo menos un hueco pasante de extracción que se extiende axialmente, el cual se provee con una rosca interna. Adicionalmente, el soporte de álabe guía se provee con una zona de tope, que se opone axialmente al citado hueco pasante de extracción. Para extraer un álabe guía del soporte de álabe guía, se inserta una herramienta de extracción, provista con una rosca exterior, en el hueco pasante de extracción y se atornilla en la rosca interna. Al atornillar, la herramienta de extracción entra en contacto con la zona de tope. El atornillamiento adicional de la herramienta de extracción en el hueco

pasante de extracción aplica fuerzas de presión axiales al álabe guía. Puesto que la herramienta de extracción actúa conjuntamente con la rosca interna del hueco pasante de extracción, se aplica al álabe guía una fuerza de tracción orientada axialmente, como reacción a la herramienta de extracción, que presiona contra el soporte de álabe guía. El dispositivo de extracción permite la extracción de los álabes guía con fuerzas de extracción muy altas mediante la citada herramienta de extracción. Preferiblemente, el dispositivo de extracción se configura y/o adapta para inducir las fuerzas de extracción en el área de fijación entre el soporte de álabe guía y el respectivo álabe guía. Preferiblemente, el dispositivo de extracción se configura y/o adapta para inducir las fuerzas de extracción paralela y, preferiblemente, coaxialmente a la dirección de inserción de la citada fijación.

De acuerdo con una incorporación preferida, el hueco pasante de extracción y la rosca interna se proveen en un pasador de extracción que constituye un componente separado con respecto al respectivo álabe y con respecto al soporte de álabe guía. Puesto que el álabe guía y el pasador de extracción son componentes diferentes, el material del pasador de extracción puede seleccionarse de acuerdo con los requerimientos de inducir altas fuerzas de tracción al álabe guía.

Otros objetivos y muchas de las ventajas concomitantes de la presente invención se apreciarán más fácilmente y se entenderán mejor con referencia a la siguiente descripción detallada, cuando se la considera en connexion con los dibujos adjuntos.

Breve Descripción de los Dibujos

Incorporaciones preferidas de la invención se ilustran en los dibujos y se explicarán con más detalle en la siguiente descripción. Características que

son básica o funcionalmente las mismas o similares se refenciarán con el(los) mismos números de referencia.

- Fig. 1 muestra un corte axial esquemático y simplificado de un arreglo de álabes guía, de acuerdo con una incorporación de la invención,
- Fig. 2 muestra una vista de un detalle según la flecha II en la Fig. 1,
- Fig. 3 muestra el corte de un detalle de arreglo de álabes guía según las líneas de corte III en la Fig. 1,
- Fig. 4 muestra el corte de la Fig. 3 durante el desmontaje de un álabe guía,
- Fig. 5a-c muestran diferentes vistas y un corte de un pasador de extracción,
- Fig. 6 muestra una vista explotada del arreglo de álabes guía según Fig. 1.

Descripción Detallada de la Invención

De acuerdo con la Fig. 1, un arreglo de álabes guía 1 de acuerdo con una incorporación de la invención comprende por lo menos un soporte de álabe guía 2 y varios álabes guía 3. El arreglo de álabes guía 1 es parte de una turbomáquina 4. La citada turbomáquina 4 en particular es una turbina de gas. Básicamente, la turbomáquina 4 puede ser también una turbina de vapor o un compresor. El arreglo de álabes guía 1 comprende los álabes guía 3 de una hilera de álabes guías de la turbomáquina 4. Usualmente la turbomáquina 4 se provee con varias hileras de álabes guía. En principio, cada una de las citadas hileras de álabes guía puede presentar el arreglo de álabes guía 1 de acuerdo con la invención.

El soporte de álabe guía 2 está fijado a una carcasa 5 de la turbomáquina 4. Los álabes guía 3 se fijan al soporte de álabe guía 2. Con el fin de

conformar la hilera de álabes guía, los álabes guía 3 se montan en dirección circunferencial uno al lado del otro.

En la incorporación preferida descrita cada álabe guía 3 comprende una plataforma 6 y un perfil aerodinámico 7, que se proyecta radialmente y hacia adentro de la plataforma 6. La plataforma 6 comprende una primera porción de bloqueo 8, ilustrada al lado izquierdo de la Fig. 1, y una segunda porción de bloqueo 9, ilustrada al lado derecho de la Fig. 1. Las porciones de bloqueo 8, 9 se disponen con desplazamiento axial entre sí. Por ejemplo, la primera porción de bloqueo 8 se dispone en el área de un lado de salida 10 del perfil aerodinámico 7, mientras que la segunda porción de bloqueo 9 se dispone en el área de un lado de entrada 11 del perfil aerodinámico 7.

Complementaria a las porciones de bloqueo 8, 9 el soporte de álabe guía 2 comprende una primera porción de soporte 12 y una segunda porción de soporte 13. Las dos porciones de soporte 12, 13 están asimismo axialmente desplazadas una con respecto a la otra. Cada porción de bloqueo 8, 9 y la respectiva porción de soporte 12, 13 se adaptan para proporcionar una fijación insertable axialmente y radialmente de unión positiva entre el soporte de álabe guía 2 y el respectivo álabe guía 3. En otras palabras, las porciones de bloqueo 8, 9 y las porciones de soporte 12, 13, que actúan conjuntamente, permiten un movimiento axial de inserción o presión para el montaje, y un movimiento axial de desconexión o extracción para el desmontaje del respectivo álabe guía 3. En estado de montaje, las porciones de bloqueo 8, 9 y las porciones de soporte 12, 13, que actúan conjuntamente, establecen una fijación radial con ajuste de forma o ajuste positivo entre el soporte de álabe guía 2 y el respectivo álabe guía 3.

Adicionalmente el arreglo de álabes guía 1 según esta incorporación comprende por lo menos un elemento de sujeción 14, que se fija al soporte de álabe guía 2. El citado elemento de sujeción 14 se adapta para proporcionar una fijación axial de por lo menos uno de los álabes guía 3.

En su estado montado, el álabe guía 3 se fija o asegura axialmente mediante el citado elemento de sujeción 14.

Preferiblemente las porciones de soporte 12, 13 y las porciones de bloqueo 8, 9 se extienden en dirección circunferencial. Durante el montaje, básicamente cada álabe guía 3 es ajustable en dirección circunferencial. Tal ajuste puede ser ventajoso con el fin de eliminar o reducir el juego entre álabes guía 3 adyacentes. De acuerdo con la incorporación preferida, la primera porción de bloqueo 8 y la segunda porción de bloqueo 9 se disponen con desplazamiento radial entre sí. Esta característica lleva a una estructura axialmente compacta del arreglo de álabes guía 1. La citada característica reduce además los costos de fabricación. Naturalmente, la primera porción de soporte 12 y la segunda porción de soporte 13 pueden estar aimismo desplazadas radialmente una de otra.

La primera porción de soporte 12 comprende preferiblemente un collar interior 15, que se proyecta radialmente hacia adentro del soporte de álabe guía 2 y se extiende en dirección circunferencial. El citado collar 15 está provisto con una lengüeta interior 16, que se extiende axial y circunferencialmente. Complementario a ello, la primera porción de bloqueo 8 comprende una ranura interior 17. La citada ranura interior 17 es abierta axialmente y se extiende circunferencialmente. La citada lengüeta interior 16 y la citada ranura interior 17 se adaptan para proveer una primera conexión lengüeta y ranura 18 entre el soporte de álabe guía 2 y el respectivo álabe guía 3. En estado de montaje, la lengüeta interior 16 se proyecta axialmente en la ranura interior 17 y engrana radialmente la plataforma 6.

La segunda porción de bloqueo 9 comprende un collar exterior 19, que se proyecta radialmente hacia afuera de la plataforma 6 y que se extiende en dirección circunferencial. El citado collar exterior 19 se provee con una lengüeta exterior 20, que se extiende en dirección axial y en dirección

circunferencial. En consecuencia, la segunda porción de soporte 13 se provee con una ranura exterior 21, que es abierta axialmente y se extiende circunferencialmente. La citada lengüeta exterior 20 y la citada ranura exterior 21 se adaptan para proporcionar una segunda conexión lengüeta y ranura 22 entre el soporte de álabe guía 2 y el respectivo álabe guía 3. En estado de montaje, la die lengüeta exterior 20 se proyecta axialmente en la ranura exterior 21 y engrana radialmente el soporte de álabe guía 2.

Como ya se mencionó, durante el montaje, el álabe guía 3 es básicamente ajustable en dirección circunferencial. Con el fin de fijar circunferencialmente una posición ajustada entre el soporte de álabe guía 2 y el respectivo álabe guía 3, se provee un pasador de bloqueo 23. El citado pasador de bloqueo 23 penetra en una acanaladura 24, practicada en el collar exterior 19. El citado pasador de bloqueo 23 se inserta en un alojamiento complementario del pasador 25, provisto en el soporte de álabe guía 2. Por lo tanto, el pasador de bloqueo 23 constituye un elemento separado con respecto al álabe guía 3 y el soporte de álabes guía 2.

De acuerdo con la Fig. 1 la plataforma 6 comprende preferiblemente una cavidad 27, que es abierta al soporte de álabe guía 2. La citada cavidad 27 se delimita radialmente hacia adentro por una base 28 de la plataforma 6. El perfil aerodinámico 7 se proyecta radialmente hacia adentro de la citada base 28. La cavidad 27 se delimita axial y circunferencialmente por las paredes 29. Las citadas paredes 29 se proyectan radialmente hacia afuera de la base 28. La cavidad 27 establece una cámara de distribución de gas de refrigeración. Por ejemplo, el perfil aerodinámico 7 contiene un circuito de gas de refrigeración 30, que se conecta en forma fluida a la cavidad 27 a través de la base 28.

El soporte de álabe guía 2 se provee con un canal colector conjunto 31. El citado canal colector conjunto 31 se extiende circunferencialmente y se extiende preferiblemente a lo largo de todo el soporte de álabe guía 2. La

carcasa 5 se provee con por lo menos un canal de suministro de gas de refrigeración 32, conectado en forma fluida con un dispositivo (no ilustrado) de suministro de gas de refrigeración. El citado canal de suministro de gas de refrigeración 32 se conecta también en forma fluida con el canal colector conjunto 31 y, por lo tanto, aprovisiona al canal colector conjunto 31 con gas de refrigeración. El flujo del gas de refrigeración se simboliza por la flecha 33. Adicionalmente, el soporte de álabe guía 2 se provee con varios orificios de conexión 34. Cada orificio de conexión 34 conecta en forma fluida el canal colector conjunto 31 con una de las cavidades 27. En consecuencia, las cavidades 27 de los álabes guía 3 se aprovisionan con gas de refrigeración del canal colector conjunto 31 a través del respectivo orificio de conexión 34. En la cavidad 27 puede instalarse un deflector 26.

La utilización de un canal colector conjunto 31 para el aprovisionamiento de varios o de todos los álabes guía 3 con gas de refrigeración, el cual es preferiblemente aire o vapor, tiene la ventaja de que el aprovisionamiento de gas de refrigeración de los respectivos álabes guía 3 se puede establecer con la misma presión, debido a configuraciones aproximadamente similares del circuito de refrigeración entre el canal colector conjunto 31 y las cavidades 27 de los respectivos álabes guía 3. Además, el por lo menos un canal de suministro de gas de refrigeración 32 puede disponerse dentro de la carcasa 5 independientemente de la posición de los respectivos álabes guía 3. Igualmente, el número de los canales de aprovisionamiento de gas de refrigeración 32 puede ser menor que el número de los álabes guía 3 a aprovisionar con gas de refrigeración. La flexibilidad en el diseño de la carcasa 5 se aumenta, con lo cual se reducen los costos de fabricación de la carcasa 5.

Una de las paredes 29, que delimitan axialmente la cavidad 27 en el área del lado de salida 10 del perfil aerodinámico 7, se provee con la primera porción de bloqueo 8. La otra pared 29, que delimita axialmente la cavidad

27 en el área del lado de entrada 11 del perfil aerodinámico 7, se provee con la segunda porción de bloqueo 9. En consecuencia, la cavidad 27 se extiende axialmente del lado de salida 10 al lado de entrada 11. En dirección circunferencial, la citada cavidad 27 se extiende en toda la extensión circunferencial de la base 28.

Por lo menos el álabe guía 3 ilustrado del arreglo de álabes guía 1 se provee con un dispositivo de extracción 35. Preferiblemente, cada álabe guía 3 del arreglo de álabes guía 1 se provee con tal dispositivo de extracción 35. Con ayuda del citado dispositivo de extracción 35 se simplifica el desmontaje o la extracción del álabe guía 3 del soporte de álabe guía 2. El dispositivo de extracción 35 le permite al profesional técnico aplicar fuerzas axiales de tracción o extracción al álabe guía 3, sin el riesgo de deformar el perfil aerodinámico 7 o dañar una capa protectora térmica del perfil aerodinámico 7.

En la incorporación preferida, que se ilustra en las Figuras, el dispositivo de extracción 35 comprende el pasador de bloqueo 23, la acanaladura 24 y el alojamiento del pasador 25. En consecuencia, en los siguientes apartes, el pasador de bloqueo 23 se también pasador de extracción 23. El dispositivo de extracción 35 comprende por lo menos un hueco pasante de extracción 36. Este hueco pasante de extracción 36 se extiende en dirección axial y se extiende por consiguiente paralelo a la dirección de montaje o inserción del álabe guía 3. El citado hueco pasante 36 se provee con una rosca interna 37, que cubre todo el hueco pasante 36 o – como en el ejemplo – sólo una porción del hueco pasante 36.

Igualmente el dispositivo de extracción 35 comprende para cada hueco pasante de extracción 36 una zona de tope 38, que se opone axialmente al hueco pasante de extracción y que se provee en el soporte de álabe guía 2.

En la incorporación preferida, de acuerdo con el ejemplo ilustrado, el hueco pasante de extracción 36 se provee con el pasador de extracción 23, y la zona de tope 38 se provee en un extremo axial o fondo del alojamiento del pasador 25.

De acuerdo con las Fig. 3 y 4, el dispositivo de extracción 35 se adapta para actuar conjuntamente con una herramienta de extracción 39, con el fin de desmontar el álabe guía 3 del soporte de álabe guía 2. La citada herramienta de extracción 39 se provee con una rosca exterior 40, que es complementaria a la rosca interna 37 del hueco pasante de extracción 36. En consecuencia, la herramienta de extracción 39 encaja en el hueco pasante 36. La herramienta de extracción 39 está provista además con una sección de accionamiento 41 adaptada para aplicar momento de torsión a la herramienta de extracción 39. Por ejemplo, la herramienta de extracción 39 es un tornillo especial, que tiene una cabeza hexagonal.

Cuando hay que desmontar el álabe guía 3, la herramienta de extracción 39 se inserta o atornilla en el hueco pasante de extracción 36 hasta que un extremo anterior 42 de la herramienta de extracción 39 entra en contacto con la zona de tope 38. La inserción o atornillamiento adicional de la herramienta de extracción 39 en el hueco pasante de extracción 36 lleva a una presión axial entre la herramienta de extracción 39 y la zona de tope 38. La herramienta de extracción 39 mediante su rosca exterior 40 y mediante la rosca interna 37 se soporta por el cuerpo que contiene el hueco pasante 36. En el ejemplo, la herramienta de extracción 39 se soporta por el pasador de extracción 23, que se asienta sobre el álabe guía 3, es decir en un contorno de apoyo 43 del álabe guía 3, opuesto a la zona de tope 38. En consecuencia, la herramienta de extracción 39 se soporta indirectamente en el álabe guía 3, es decir, mediante el pasador de extracción 23.

La acción de aplicar fuerzas axiales elevadas al soporte de álabe guía 2 mediante la herramienta de extracción 39 lleva a la reacción de elevadas

fuerzas de tracción o extracción, correspondientemente altas, inducidas al el álabe guía 3. Usualmente las fuerzas de tracción, aplicadas con ayuda del dispositivo de extracción 35 mediante la herramienta de extracción 39, son lo suficientemente altas para desmontar el álabe guía 3. Como el dispositivo de extracción se instala 35 fuera del perfil aerodinámico 7, es decir en el área de fijación entre el álabe guía 3 y el soporte de álabe guía 2, las fuerzas de extracción no pueden tener un efecto nocivo sobre el perfil aerodinámico 7 o sobre una capa protectora térmica del perfil aerodinámico 7.

Con el fin de evitar la un movimiento de rotación del pasador de extracción 23 al atornillar la herramienta de extracción 39 en el hueco pasante 36, el pasador de extracción 23 se fija a prueba de torsión en el álabe guía 3. A este fin el pasador de extracción 23, de acuerdo con las Fig. 5a - 5c, se provee con dos superficies exteriores 53, que se disponen a dos lados diametralmente opuestos del pasador de extracción 23. Las dos superficies exteriores 23 son planas y se extienden paralelas entre sí. Insertadas en la acanaladura 24 las dos superficies exteriores 53 descansan contra dos paredes opuestas de la acanaladura 24.

Con el fin de transmitir fuerzas de extracción elevadas de la herramienta de extracción 39 al álabe guía 3, el pasador de extracción 23 se provee con por lo menos un escalón 54, que descansa sobre el contorno de apoyo 43 del álabe guía 3. En el ejemplo ilustrado, el pasador de extracción 23 se provee con dos pasos 54.

En la incorporación preferida ilustrada en las Figuras el dispositivo de extracción 35 comprende el pasador de extracción 23, el cual sirve también como pasador de bloqueo 23 para fijar circunferencialmente el álabe guía 3 al soporte de álabe guía 2. En consecuencia, el pasador de bloqueo 23 o el pasador de extracción 23 es multifuncional y el dispositivo de extracción 35

puede producirse sin un componente adicional en el arreglo de álabes guía 1, independientemente de la herramienta de extracción 39.

Alternativamente es también posible, producir el dispositivo de extracción 35 sin el pasador de extracción 23, proveyendo el álabe guía 3 directamente con el hueco pasante de extracción 36.

De acuerdo con la Fig. 6, cada álabe guía individual 3 puede montarse o desmontarse independientemente de otros álabes guía 3. En particular, el soporte de álabe guía 2 no tiene que desmontarse para montar y desmontar los álabes guía 3.

Antes de montar el álabe guía 3 en el soporte de álabe guía 2, el pasador de bloqueo o el pasador de extracción 23 se monta insertándolo en el alojamiento del pasador 35. A continuación, el respectivo álabe guía 3 se mueve axialmente según la flecha 44. En una fase final de este movimiento axial las dos conexiones lengüeta y ranura 18, 22 se establecen mediante inserción axial de las lengüetas 16, 20 en las respectivas ranuras 17, 21. Luego de este proceso de inserción, el respectivo álabe guía 3 se fija radialmente al soporte de álabe guía 2 mediante ajuste de forma o unión positiva provista por las conexiones lengüeta y ranura 18, 22.

Luego de montar el álabe guía 3, se monta el elemento de sujeción 14 en el soporte de álabe guía 2. Preferiblemente el elemento de sujeción 14 y el soporte de álabe guía 2 se proveen con dos conexiones de lengüeta y ranura 45, que se asemejan a las conexiones lengüeta y ranura 18, 22 entre el álabe guía 3 y el soporte de álabe guía 2. El elemento de sujeción 14 se fija al soporte de álabe guía 2 mediante por lo menos un perno de bloqueo 46 en conexión con por lo menos un segmento de entrada 47. El citado segmento de entrada 47 se provee con un paso 48. La plataforma 6 se provee con un paso interior 49 dispuesto en el extremo posterior de la plataforma 6 con respecto a la dirección de montaje 44. La citada dirección de montaje 44 se

orienta paralela a la dirección de flujo. En estado de montaje, según la Fig. 1, el paso exterior 48 del segmento de entrada 47 engrana el paso interior 49 de álabe guía 3. En consecuencia, el segmento de entrada 47 se soporta por el álabe guía 3. El segmento de entrada 47 puede fijarse adicionalmente al álabe guía 2 con medios de fijación adicionales (no mostrados).

El perno de bloqueo 46 atraviesa el elemento de sujeción 14 en un hueco pasante 50 y se proyecta en un hueco ciego 51 provisto en el soporte de álabe guía 2. En estado de montaje, el citado perno de bloqueo 46 se soporta radialmente hacia adentro por el segmento de entrada 47. Radialmente hacia afuera, el perno de bloqueo 46 se soporta por el soporte de álabe guía 2 mediante el resorte de presión 52. El perno de bloqueo 46 garantiza la posición axial del elemento de sujeción 14 y el soporte entre los dos pasos 48 y 49.

Listado de Referencia

1. Arreglo de álabes guía
2. Soporte de álabe guía
3. Álabe guía
4. Turbomáquina
5. Carcasa
6. Plataforma
7. Perfil aerodinámico
8. Primera porción de bloqueo
9. Segunda porción de bloqueo
10. Lado de salida de 7
11. Lado de entrada de 7
12. Primera porción de soporte
13. Segunda porción de soporte
14. Elemento de sujeción
15. Collar interior
16. Lengüeta interior

34

17. Ranura interior
18. Primera conexión de lengüeta y ranura
19. Collar exterior
20. Lengüeta exterior
21. Ranura exterior
22. Segunda conexión de lengüeta y ranura
23. Pasador de bloqueo/pasador de extracción
24. Acanaladura
25. Alojamiento del pasador
26. Deflector
27. Cavidad
28. Base
29. Pared
30. Circuito de gas de refrigeración
31. Canal colector conjunto
32. Canal de suministro de gas de refrigeración
33. Flujo de gas de refrigeración
34. Orificio de conexión
35. Dispositivo de extracción
36. Hueco pasante de extracción
37. Rosca interna
38. Zona de tope
39. Herramienta de extracción
40. Rosca exterior
41. Sección de accionamiento
42. Extremo anterior
43. Contorno de soporte
44. Dirección de montaje
45. Conexión de lengüeta y ranura
46. Perno de bloqueo
47. Segmento de entrada
48. Paso exterior



- 49. Paso interior
- 50. Hueco pasante
- 51. Hueco ciego
- 52. resorte de presión
- 53. Superficie exterior de 23
- 54. Paso de 23

Reivindicaciones

1. Un arreglo de álabes guía de una turbomáquina (4), en particular de una turbina de gas, que comprende:
 - por lo menos un soporte de álabe guía (2) fijado a una carcasa (5) de una turbomáquina (4),
 - varios álabes guía (3) fijados al soporte de álabe guía (2) y dispuestos en dirección circunferencial uno al lado del otro,
 - en donde la fijación entre el soporte de álabe guía (2) y el respectivo álabe guía (3) se adapta para poder insertarse axialmente,
 - en donde por lo menos uno de los álabes guía (3) se provee con un dispositivo de extracción (35), que comprende por lo menos un hueco pasante de extracción (36) que se extiende axialmente,
 - en donde el respectivo hueco pasante de extracción (36) se provee con una rosca interna (37),
 - en donde el soporte de álabe guía (2) se provee con una zona de tope (38), que se opone axialmente al hueco pasante de extracción (36),
 - en donde el dispositivo de extracción (35) se adapta para inducir fuerzas de extracción axialmente orientadas al respectivo álabe guía (3) mediante una herramienta de extracción (39), la cual se provee con una rosca exterior (40) y que, con el fin de extraer el respectivo álabe guía (3) del soporte de álabe guía (2), se inserta en el hueco pasante de extracción (36) y se presiona axialmente contra la zona de tope (38).
2. El arreglo de álabes guía según la reivindicación 1,
 - en donde el dispositivo de extracción (35) se dispone y/o se adapta para inducir la fuerza de tracción en el área de fijación y/o paralelo y/o coaxialmente a la dirección de inserción de la fijación.
3. El arreglo de álabes guía según la reivindicación 1 ó 2,

- en donde el hueco pasante de extracción (36) y la rosca interna (37) se proveen en el respectivo álabe guía (3), o
- en donde el hueco pasante de extracción (36) y la rosca interna (37) se proveen en un pasador de extracción (23), que es un elemento separado con respecto al respectivo álabe guía (3) y al soporte de álabe guía (2).

4. El arreglo de álabes guía según la reivindicación 3, que comprende por lo menos una de las siguientes características:

- el pasador de extracción (23) se fija a prueba de torsión en el respectivo álabe guía (3);
- el álabe guía (3) se provee con una acanaladura que se extiende axialmente (24), en la cual se inserta el pasador de extracción (23);
- el pasador de extracción (23) se provee con dos superficies exteriores (23), que se extienden paralelas una con respecto a la otra;
- el pasador de extracción (23) descansa en el respectivo álabe guía (3) en un contorno de soporte (43) del álabe guía (3) opuesto a la zona de tope (38);
- el pasador de extracción (23) se provee con por lo menos un paso (53) que descansa sobre el contorno de apoyo (43);
- el pasador de extracción (23) se inserta en un alojamiento del pasador (25) provisto en el soporte de álabe guía (2);
- la zona de tope (38) se configura en un extremo axial del alojamiento del pasador (25).

5. El arreglo de álabes guía según la reivindicación 1 o una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende por lo menos una de las siguientes características:

- cada álabe guía (3) tiene una plataforma (6), que comprende una primera porción de bloqueo (8) y, desplazada axialmente de ella, una segunda porción de bloqueo (9);

- el soporte de álabe guía (2) comprende una primera porción de soporte (12) y, desplazada axialmente de ella, una segunda porción de soporte (13);
 - cada porción de bloqueo (8, 9) y la respectiva porción de soporte (12, 13) se adaptan para proporcionar una fijación axialmente insertable y radialmente de unión positiva entre el soporte de álabe guía (2) y el respectivo álabe guía (3);
 - por lo menos un elemento de sujeción (14) se fija al soporte de álabe guía (2) y se adapta para proveer una fijación axial de por lo menos uno de los álabes guía;
 - las porciones de soporte (12, 13) y las porciones de bloqueo (8, 9) se extienden en dirección circunferencial;
 - la primera porción de bloqueo (8) y la segunda porción de bloqueo (9) se disponen con desplazamiento entre sí;
 - la primera porción de soporte (12) y la segunda porción de soporte (13) se montan con distancia radial una con respecto a la otra.
6. El arreglo de álabes guía según la reivindicación 1 o una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende por lo menos una de las siguientes características:
- la primera porción de soporte (12) presenta un collar interior (15), que se proyecta radialmente hacia adentro y que se extiende en dirección circunferencial;
 - el collar interior (15) se provee con una lengüeta interior (16), que se extiende axial y circunferencialmente;
 - la primera porción de bloqueo (8) presenta una ranura interior (17) axialmente abierta y que se extiende circunferencialmente;
 - la lengüeta interior (16) y la ranura interior (17) se adaptan para proporcionar una primera conexión de lengüeta y ranura (18) entre el soporte de álabe guía (2) y el respectivo álabe guía (3);

21

- la segunda porción de bloqueo (9) comprende un collar exterior (19) que se proyecta radialmente hacia afuera y que se extiende en dirección circunferencial;
- el collar exterior (19) se provee con una lengüeta exterior (20) que se extiende axial y circunferencialmente;
- la segunda porción de soporte (13) comprende una ranura exterior (21) axialmente abierta y que se extiende circunferencialmente;
- la lengüeta exterior (20) y la ranura exterior (21) se adaptan para proporcionar una segunda conexión lengüeta y ranura (22) entre el soporte de álabe guía (2) y el respectivo álabe guía (3).

7. El arreglo de álabes guía según la reivindicación 6, en donde el hueco pasante de extracción (36) o el pasador de extracción (23) se dispone en la segunda porción de bloqueo (9) o en el collar exterior (19).

8. El arreglo de álabes guía según la reivindicación 1 o una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende por lo menos una de las siguientes características:

- cada plataforma (6) o por lo menos una de las plataformas (6) comprende una cavidad (27) delimitada radialmente hacia adentro por una base (28) y delimitada axial y circunferencialmente por paredes (29), que se proyectan radialmente hacia afuera de la base (28);
- el soporte de álabe guía (2) comprende un canal colector conjunto (31) que se extiende circunferencialmente;
- la carcasa (5) comprende por lo menos un canal de suministro de gas de refrigeración (32) conectado en forma fluida con el canal colector conjunto (31),
- el soporte de álabe guía (2) comprende varios orificios de conexión (34) conectado cada uno en forma fluida al canal colector conjunto (31) con una de las cavidades (27).

9. El arreglo de álabes guía según la reivindicación 8,
- en donde una de las paredes (29) que delimita axialmente la cavidad (27) se provee con la primera porción de bloqueo (8) y/o
 - en donde la otra pared (29) que delimita axialmente la cavidad (27) se provee con la segunda porción de bloqueo (9), y/o
 - en donde cada álabe guía (3) comprende un perfil aerodinámico (7) que se proyecta radialmente hacia adentro de la base (28), y/o
 - en donde cada perfil aerodinámico (7) contiene un circuito de gas refrigeración (30) conectado en forma fluida con la cavidad (27) a través de la base (28).
10. Una turbomáquina, en particular una turbina de gas, que comprende por lo menos una hilera de álabes guía (3) provista con el arreglo de álabes guía (1) según la reivindicación 1 o una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.

Extracto

La invención se refiere a un arreglo de álabes guía (1) de una turbomáquina (4), en particular, de una turbina de gas, que comprende por lo menos un soporte de álabes guía (2) fijado a una carcasa (5) de una turbomáquina y varios álabes guía (3) fijados al soporte de álabe guía (2) y dispuestos en una dirección circunferencial uno al lado del otro, en donde la fijación entre el soporte de álabes guía (2) y el respectivo álabe guía (3) se adapta para poderse insertar axialmente.

Con el fin de simplificar el desmontaje de un álabe guía individual (3), por lo menos uno de los álabes guía (3) se provee con un dispositivo de extracción (35) que comprende por lo menos un hueco pasante de extracción que se extiende axialmente (36). El respectivo hueco pasante de extracción (36) se provee con una rosca interna (37) y el soporte de álabe guía (2) se provee con una zona de tope (38) opuesta axialmente al hueco pasante de extracción (36). El dispositivo de extracción (35) se adapta para inducir fuerzas de extracción axialmente orientadas al respectivo álabe guía (3) mediante una herramienta de extracción, que se provee con una rosca exterior y que, con el fin de extraer el respectivo álabe guía (3) del soporte de álabe guía (2), se inserta en el hueco pasante de extracción (36) y presionando axialmente contra la región de tope (38).

(Fig. 1)

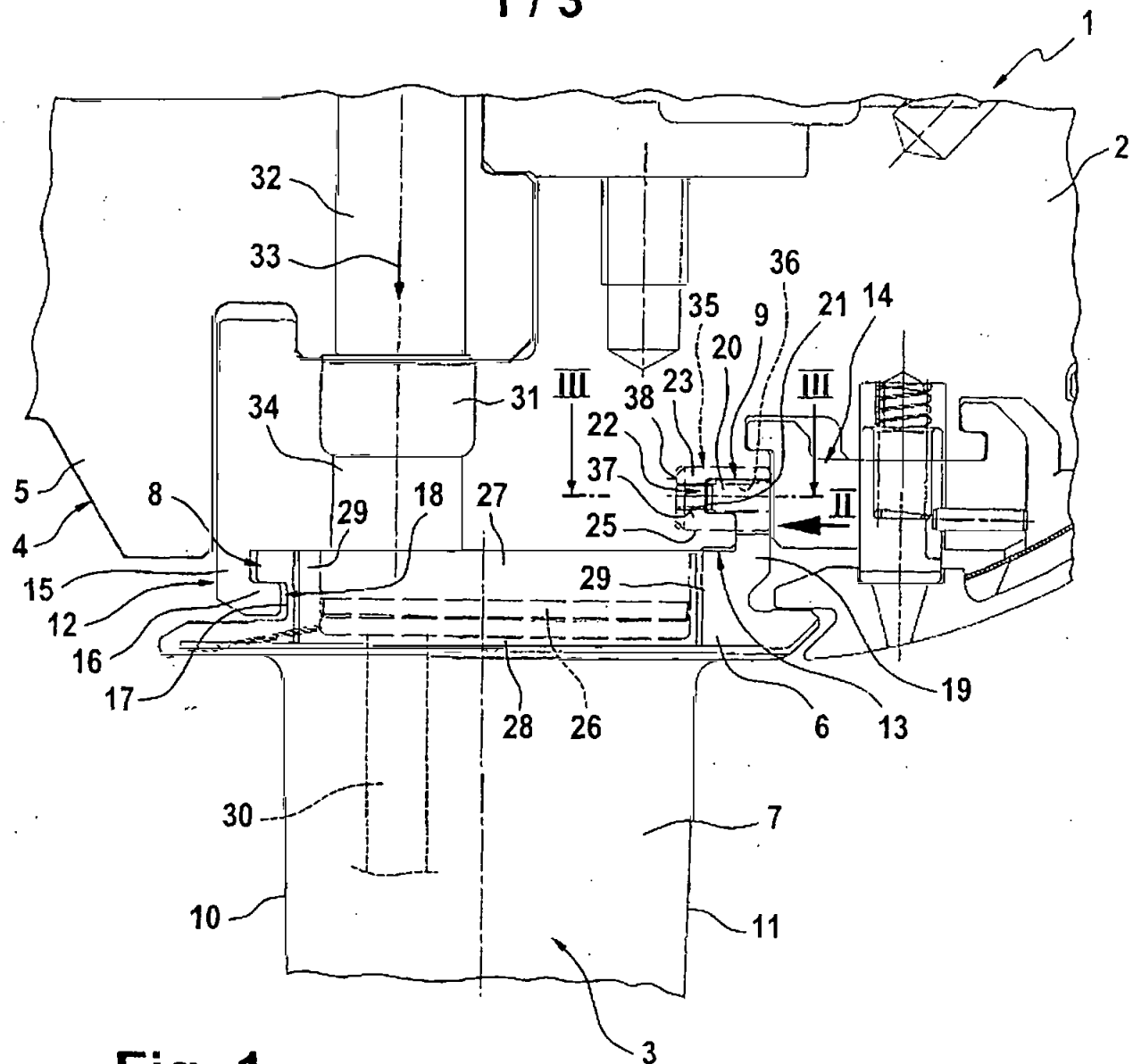


Fig. 1

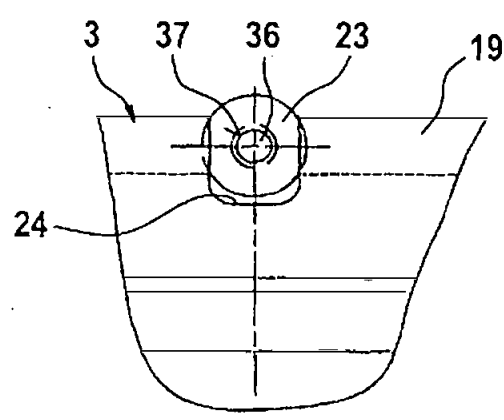


Fig. 2

2 / 3

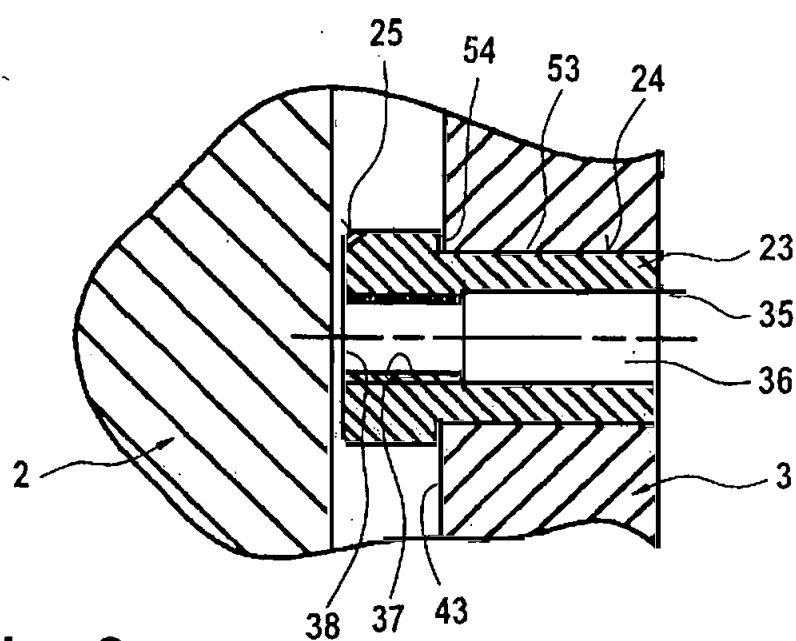


Fig. 3

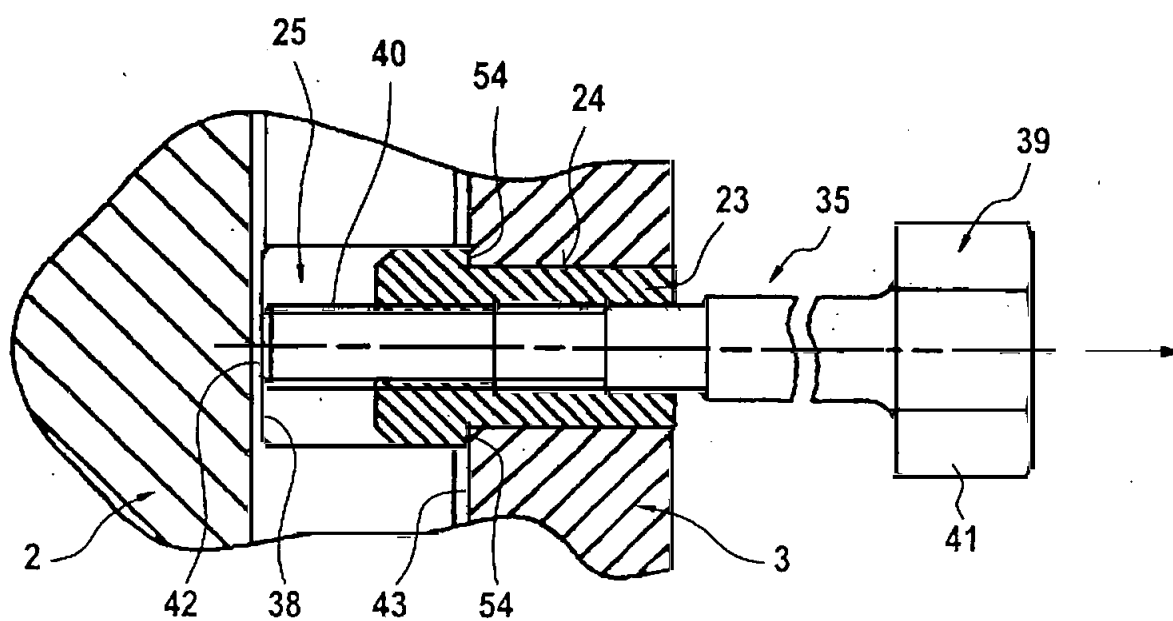


Fig. 4

3 / 3

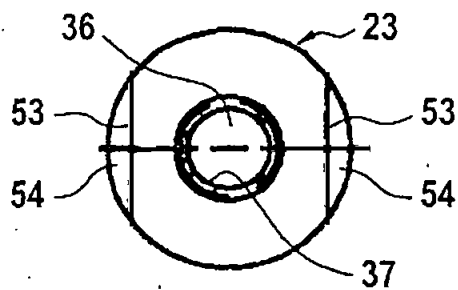


Fig. 5a

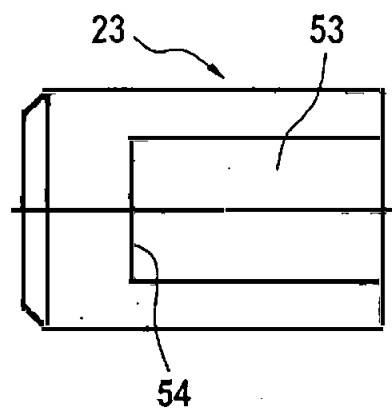


Fig. 5b

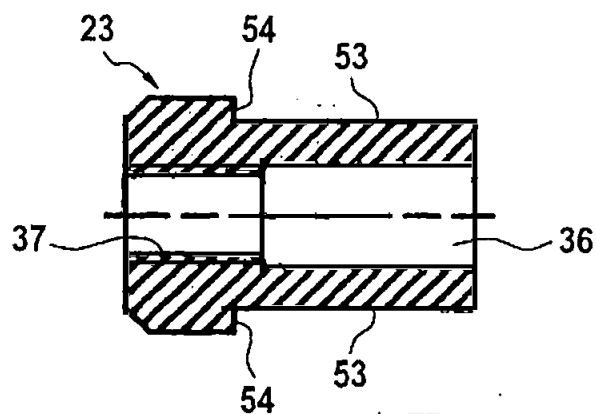


Fig. 5c

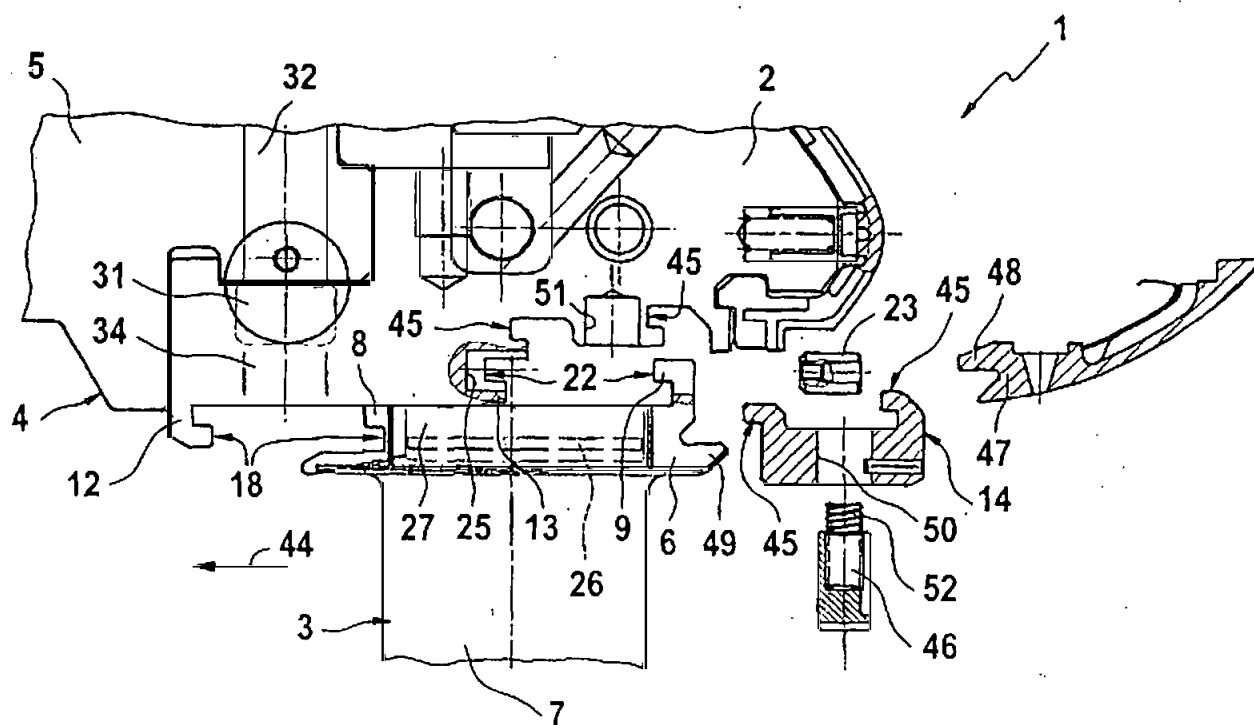


Fig. 6

PODER

POWER OF ATTORNEY

85

Yo (nosotros)

I (We) **ALSTOM Technology Ltd**

domiciliado(s) en

domiciled in **Brown Boveri Strasse 7
CH-5400 Baden, Switzerland**

Nombro(amos) a: **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO y/o CARLOS H. PALACIO EASTMAN y/o MARTIN E. TORRES CARDOZO**, de Bogotá, Colombia, apoderados verdaderos y legales con poder especial, amplio y suficiente, para recabar de las oficinas y autoridades colombianas administrativas, judiciales y de policía, en cualquier instancia o recurso, la obtención de patentes de invención, registros de marcas, diseños industriales, modelos de utilidad, depósitos de nombres comerciales, lemas comerciales y enseñanzas, registros de derechos de autor y contratos sobre los mismos, obtención de certificados de obtentor de variedades vegetales, así como sus prórrogas, renovaciones, anotaciones de traspaso, cambios de nombre, domicilio y/o dirección; elaborar, tramitar y registrar contratos de licencia y licencias de cualesquiera clases; intervenir como demandante o como demandado en cualquier instancia y recurso ante cualquier juez, corporación, funcionario público o autoridad en acciones judiciales, administrativas y de policía tales como: oposiciones al registro de marcas; acciones de caducidad, cancelación y nulidad; acciones reivindicatorias, acciones derivadas de la obtención o explotación de licencias; acciones de competencia desleal; demandas penales; acciones de indemnización de perjuicios, reclamos y observaciones a solicitudes de patentes, diseños industriales, modelos de utilidad, en el ejercicio de medidas cautelares y en otras acciones o medidas similares.

A este efecto, lo(s) faculto(amos) para elevar solicitudes, formular descripciones, enmiendas, protestas, declaraciones, oposiciones, cancelaciones, nulidades, apelaciones y reclamos; pagar impuestos, cuotas y gravámenes prescritos por la ley; renunciar o desistir a derechos concedidos o en curso de concesión; recibir toda clase de documentos y valores, dando el descargo respectivo, y, en general, para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios al efecto indicado y tomar todas las medidas que creyeran conducentes al resguardo de mis (nuestros intereses), con todas las demás facultades legales necesarias.

Este poder comprende la facultad de ratificar o confirmar en mi (nuestro) nombre lo actuado así como la facultad de desistir, transigir, comprometer, y la de sustituirlo en todo o en parte y revocar sustituciones. Asimismo nombro(amos) a: **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO y/o CARLOS H. PALACIO EASTMAN y/o MARTIN E. TORRES CARDOZO**, domiciliado(s) en la Carrera 7 No. 71-21, Torre B, Piso 4, mis (nuestros) apoderados, en Colombia, con facultades para recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales.

Otorgado y firmado en

hoy de de 200_

Firma

Nombre

Cargo

Hereby appoints **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO and/or CARLOS H. PALACIO EASTMAN and/or MARTIN E. TORRES CARDOZO**, of Bogotá, Colombia, my (our) true and lawful attorneys with special, ample and sufficient power to obtain from the Colombian administrative, judicial and police offices and authorities, in any instance, privileges of patents of invention, registration of trademarks, industrial designs and utility models; registration of commercial names, slogans and emblems, registration of copyright and contracts related thereto, certificates of obtainers of vegetables varieties, as well as extensions, renewals and recordal of assignments and changes of name, domicile and/or address related to the above; to prepare, prosecute and register licenses of any kind; to act as plaintiff or defendant in any instance or recourse, and before any judge, corporation, public official or authority in judicial, administrative and police actions, such as: oppositions to the registration of trademarks; caducity, cancellation and nullity actions; claim actions derived from the obtaining or exploitation of licenses, action of unfair competition; criminal proceedings, actions for payment of damages; claims or observations on patent applications, models, industrial designs and utility models; in the exercise of preventive measures and in other actions or similar proceedings.

To that effect they hereby empowered to file applications, formulate descriptions, amendments, protests, declarations, oppositions, cancellations, nullities, appeals and claims; to pay taxes, quotas and assessments prescribed by law, renounce or waive the rights granted or in the process of granting; to receive all kinds of documents and valuables, giving the respective release of receipt, and, in general, to take before said authorities the necessary steps to such effect, and any measures that they may deem pertinent to the safeguard of my (our) interest(s) with all the other necessary legal powers.

This power includes the faculty to ratify or confirm desist, settle and compromise on my (our) behalf, and to substitute this power in whole or in part and to revoke substitutions. At the same time I (We) hereby appoints **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO and/or CARLOS H. PALACIO EASTMAN and/or MARTIN E. TORRES CARDOZO**, domiciled in Carrera 7 No. 71-21, Torre B, Piso 4, my (our) attorney(s) in fact, with powers to receive notifications and to designate judicial and extrajudicial attorneys.

Granted and signed in

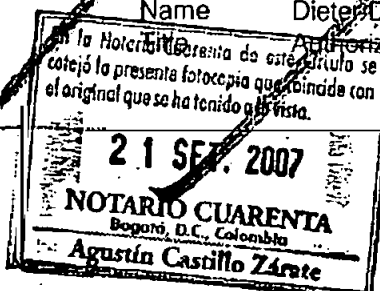
this 11th day of July, 2007

Signature

Name

Dieter Dimper

Authorized representative



CERTIFICADO NOTARIAL (SOCIEDAD)

NOTARIAL CERTIFICATE (CORPORATION)

86

Hoy de
personalmente compareció ante mí

On this 11th day of July of 2007 personally
appeared before me

a quien conozco, y de quien me consta que firmó el anterior
documento, debidamente juramentado declaró y dijo que él
(ella) es

Dieter Dimper
to me known, and known to me to be the person who
signed the foregoing instrument who being by me duly
sworn did depose and say that he (she) is the

Authorized representative

de

of ALSTOM Technology Ltd,
Baden (Switzerland)

Sociedad legalmente constituida para un período de
duración que aún no ha terminado; que el declarante está
autorizado por dicha compañía para conferir este poder; que
el sello estampado por él al pie de tal poder, en nombre y
representación de la expresada compañía, es el sello oficial
de ella; y que el objeto para el cual se confiere este
instrumento está comprendido dentro del objeto social de la
sociedad.

Which is legally constituted for a term not yet expired, that
deponent is authorized by said Company to confer this
Power of Attorney: that the seal affixed hereunto by the
deponent in the name and on behalf of said Corporation is
the corporate seal thereof; and that the purpose for which
this instrument is granted is included within the corporate
purpose of company.

El suscrito Notario hace constar que tuvo a la vista las
pruebas de la existencia de la sociedad.

The undersigned Notary Public attests that he has seen the
documents that prove the existence of the company.

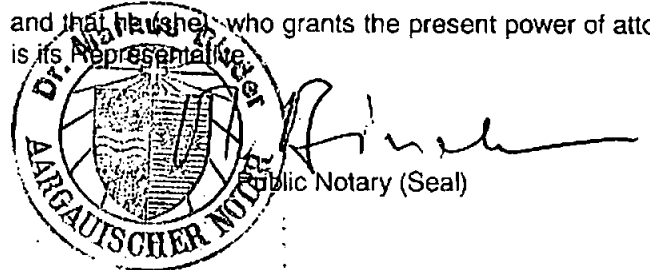
Estado de
con fecha

State of Aargau (Switzerland)
under date of
29th day of June of 2007

y que quien confiere el presente poder es su representante.

and that he/she, who grants the present power of attorney
is its Representative.

Notario Público (sello)



**CERTIFICADO NOTARIAL
PERSONA NATURAL**

**NOTARIAL CERTIFICATE
NATURAL PERSON**

Hoy de de compareció(eron) ante mí

On this day of of
personally appeared before me

a quien (es) conozco y me consta que es(son) la(s)
persona(s) firmante(s) del documento que precede y
quien(es) declara(n) que otorgan el mismo para los fines y
propósitos que en él se expresan.

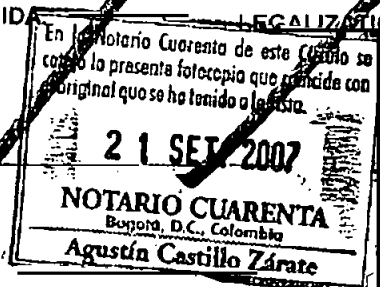
who is(are) known to me and who I attest executed the
foregoing document and he (they) declared he (they)
grant(s) the document for the uses and purposes therein
expressed.

Notario Público (sello)

Notary Public (Seal)

LEGALIZACIÓN POR APOSTILLA ES REQUERIDA

LEGALIZATION BY APOSTILLE IS REQUIRED.



APOSTILLE
(Convention de la Haye du 5 octobre 1961)

1. País: Confederación Suiza / Cantón Argovia
País: Confederação Suíça / Cantão de Argovia
El presente documento público
Este documento público

2. ha sido firmado por Matthias Binder
foi assinado por

3. quien actúa en calidad de AARGAUISCHER NOTAR
na sua qualidade de

4. y está revestido del sello/tímbrro de
está munido do carimbo/selo do
Dr. Matthias Binder AARGAUISCHER NOTAR
Certificado

5. en 5001 Aarau
em

6. el día 1.8. Juli 2007
no dia

7. por la OFICINA DE PASAPORTES E PATENTES DEL CANTON ARGOVIA
pe la DEPARTAMENTO DE PASSAPORTES E PATENTES DO CANTAO ARGOVIA

8. bajo el número 2409
sob o No.

9. timbre/sello
carimbo/selo

10. Firma/Assinatura:
OFICINA DE PASAPORTES E DE
PATENTES DEL CANTON ARGOVIA
DEPARTAMENTO DE PASSAPORTES
E PATENTES DO CANTAO ARGOVIA
Jefe / chefe:
In Vertretung: Brigitte Frei

tasa/taxa SFr. 30.-





Handelsregister des Kantons Aargau - Hauptregister

8X

Firmennummer	Rechtsnatur	Eintragung	Löschung	Uebertrag von:	
CH-400.3.024.489-7	Aktiengesellschaft	27.06.2003		auf:	1



Alle Eintragungen

Ei	Lö	Firma	Ref	Sitz
1		ALSTOM Technologie AG	1	Baden
1		(ALSTOM Technology Ltd) (ALSTOM Technologie SA)		

Ref	Aktienkapital (CHF)	Liberierung (CHF)	Aktien-Stückelung	Ref	Adresse der Firma
1	100'000.--	100'000.--	1'000 Namenaktien zu CHF 100.--	1	Brown Boveri Strasse 7 5400 Baden
Ref	PS-Kapital (CHF)	Liberierung (CHF)	Partizipationsscheine		

Ei	Lö	Zweck	Ref
1		Die Gesellschaft bezweckt den Erwerb, Handel und Dienstleistungen mit immateriellen Rechten wie Patenten, Marken und Urheberrechten und so weiter, die Beratung dazu und alle anderen Handlungen, welche diesen Hauptzweck fördern oder zu fördern geeignet sind; die Gesellschaft kann Grundstücke erwerben, Zweigniederlassungen gründen und sich an anderen Gesellschaften beteiligen.	

Ei	Lö	Bemerkungen	Ref	Statutendatum
1		Mitteilungen an die Aktionäre erfolgen schriftlich.	1	26.06.2003
1		Die Übertragbarkeit der Namenaktien ist nach Massgabe der Statuten beschränkt.		

Ei	Lö	Besondere Tatbestände	Ref	Publikationsorgan
1		Beabsichtigte Sachübernahme: Die Gesellschaft beabsichtigt nach der Gründung alle Technologien, die ALSTOM (Schweiz) AG, Baden, weltweit zu geistigem Eigentum besitzt, insbesondere alle verbrieften Rechte wie Patente, Urheberrechte und Marken, alle Anmeldungen zur Verbriefung von Rechten wie Patenten, Urheberrechten und Marken, die ALSTOM (Schweiz) AG weltweit hängig hat, alle Ansprüche für solche Rechte, die ALSTOM (Schweiz) AG gegenüber Dritten (mit Einschluss anderer Konzerngesellschaften) zustehen, sowie sämtliches weiteres Know-How, das ALSTOM (Schweiz) AG im Erwerbszeitpunkt besitzt oder auf das ALSTOM (Schweiz) AG Anspruch (auch gegenüber Konzerngesellschaften) hat, zum Höchstpreis von CHF 2'480'220'000.-- zu übernehmen.	1	SHAB

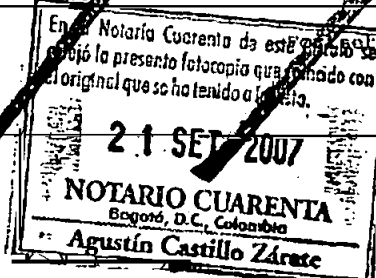
Ei	Lö	Zweigniederlassung	Ei	Lö	Zweigniederlassung	Ei	Lö	Zweigniederlassung	Ei	Lö	Zweigniederlassung

Zel	Ref	TB-Nr	TB-Datum	SHAB	SHAB-Datum	Seite	Zel	Ref	TB-Nr	TB-Datum	SHAB	SHAB-Datum	Seite
FR	1	4488	27.06.2003	125	03.07.2003	1	SM	7	1530	03.02.2006	28	09.02.2006	1
SM	2	7865	05.11.2003	217	11.11.2003	1	SM	8	3163	30.03.2006	67	05.04.2006	1
MM	3	5125	22.06.2004	122	28.06.2004	1	SM	9	2329	06.03.2007	49	12.03.2007	2
M	4	2700	01.04.2005	67	07.04.2005	1							
SM	5	7300	16.09.2005	184	22.09.2005	1							
SM	6	9464	13.12.2005	246	19.12.2005	2							

Leg: P = Präsident(in) des VR	VR = Verwaltungsrat	GP = Geschäftsführer(in)	EU = Einzelunterschrift
VP = Vizepräsident(in) des VR	Liq = Liquidator(in)	b.a = beschränkt auf	KU = Kollektivunterschrift
Del = Delegierte(r) des VR	GD = Generaldirektor(in)	HS = Hauptsitz	EP = Einzelprokura
M = Mitglied des VR	D = Direktor(in)	ZN = Zweigniederlassung	KP = Kollektivprokura
S = Sekretär(in)	VD = Vizedirektor(in)	ZB = Zeichnungsberechtigt	Stv = Stellvertreter(in)
GL = Geschäftsleitung	Dir = Direktion		

Ei	Ae	Lö	Personalangaben	Funktion	Zeichnungsart
1		4	Mante, Patrice, französischer Staatsangehöriger, in Saint-Cloud (F)	Präsident	KU zu zweien
1		2	Kull, Thomas Martin, von Meilen, in Zollikon	Vizepräsident	KU zu zweien
1		2	Peruzzi, Francois, von Sälen und Vaulruz, in Böttingen	Mitglied	KU zu zweien
1		3	Ernst & Young AG, in Zürich	Revisionsstelle	
2		8	Geggenli, Hebert, von Welfwil, in Oberrohrdorf	Vizepräsident	KU zu zweien
2		9m	Bertilsson, Jan Erik, Schwedischer Staatsangehöriger, in Baden	Delegierter	KU zu zweien
2			Bollis, Giacomo, von Zuchwil, in Zürich		
2		8m	Jacobs, Iain, britischer Staatsangehöriger, in Birkenhead		KU zu zweien
2			AG		
2			Leutwiler, Peter, von Birrwil, in Wintertur		KU zu zweien

Aarau, 29.06.2007 12:52





Handelsregister des Kantons Aargau - Hauptregister

CH-400.3.024.489-7	ALSTOM Technologie AG	Baden	2
--------------------	-----------------------	-------	---

Alle Eintragungen

Ei	Ae	Lö	Personalangaben	Funktion	Zeichnungsart
2		5	Mathewo, Dr. Hans-Günter, deutscher Staatsangehöriger, in Freienwil		KU zu zweien
3		7m	DELOITTE & TOUCHE AG, in Zürich	Revisionsstelle	
4		8	Poupart-Lafarge, Henri, französischer Staatsangehöriger, in Rueil-Malmaison (FR)	Präsident	KU zu zweien
5			Albier, Gerd, deutscher Staatsangehöriger, in Waldshut-Tiengen (DE)		KU zu zweien
6		9	Bevan, Richard, britischer Staatsangehöriger, in Baden		KU zu zweien
7			Deloitte AG, in Zürich	Revisionsstelle	
8			Gränicher, Walter, von Bern, in Möriken-Wildegg	Präsident	KU zu zweien
8			Chardon, Guy, französischer Staatsangehöriger, in Baden	Vizepräsident	KU zu zweien
8		8	Jacobs, Iain, britischer Staatsangehöriger, in Birmenstorf AG	Mitglied	KU zu zweien
8			Schmidt, Ruediger, deutscher Staatsangehöriger, in Zürich	Sekretär (nicht Mitglied)	KU zu zweien
		9	Bertilsson, Jan-Erik, schwedischer Staatsangehöriger, in Baden		KU zu zweien

Aarau, 29.06.2007 12:52

Auszug beglaubigt
29. Juni 2007
Der Registerführer:

Dieser Auszug aus dem kantonalen Handelsregister hat ohne die nebenstehende Originalbeglaubigung keine Gültigkeit. Er enthält alle gegenwärtig für diese Firma gültigen Eintragungen sowie allfällige seit 27.06.2003 gestrichenen Eintragungen. Auf besonderes Verlangen kann auch ein Auszug erstellt werden, der lediglich alle gegenwärtig gültigen Eintragungen enthält.



Gebühr: CHF 30.-

APOSTILLE (Convention de la Haye du 5 octobre 1961)	
1. País: Confederación Suiza / Canton Argovia País: Confederação Suíça / Cantão de Argovia	
El presente documento público Este documento público	
2. ha sido firmado por foi assinado por	Harcel Piondi
3. quien actúa en calidad de na sua qualidade de	Registerführer
4. y está revestido del sello/finbro de está munido do carimbo/selo de	Handelsregisteramt Kanton Aargau
5. en em	5001 Aarau
6. el día no dia	16. Juli 2007
7. por la OFICINA DE PASAPORTES E PATENTES DEL CANTON ARGOVIA ou la DEPARTAMENTO DE PASSAPORTES E PATENTES DO CANTAO ARGOVIA	
8. bajo el número sob o No.	2385
9. timbre/sello carimbo/selo	
10. Firma/Assinatura: OFICINA DE PASAPORTES E DE PATENTES DEL CANTON ARGOVIA DEPARTAMENTO DE PASSAPORTES E PATENTES DO CANTAO ARGOVIA Jefe / chefe: In Vertretung: Angestellte/Frei	
tasa/taxa SFr.	20.-



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-034072-00000-0000

Fecha: 2008-04-04 16:32:08 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 11 PATENTE Y II Eve: 378 FASE NACIONAL I
Act. 411 PRESENTACION Folios: 87



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE PCT

PATENTE DE INVENCION



MODELO DE UTILIDAD []

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de una patente []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Descripción de la invención []
- ◆ Dibujos de ser estos pertinentes []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

DISEÑO INDUSTRIAL []

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

ESQUEMA DE TRAZADO []

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

Firma Responsable

04 ABR 2008

Fecha

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10

Commutador: 3 82 08 40

Fax: 350 62 20

E-mail: Info@sic.gov.co

www.sic.gov.co

Bogotá, D.C., Colombia

88

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)
CADENA SARMIENTO JUAN PABLO
Apoderado(a) y/o Representante de
ALSTOM TECHNOLOGY LTD.

REFERENCIA	Radicación No.	8 34072
	Solicitud internacional	PCT/EP2006/066140
	Fecha inicio fase nacional	06/05/2008
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	

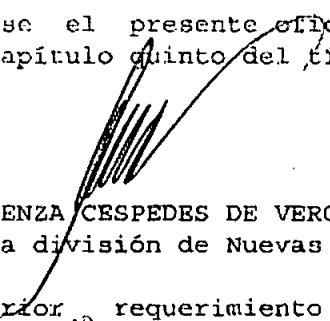
5962

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante. (Art. 26-k) Decisión 486.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única No.10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de
fecha 09 MAYO 2008
jfernand