

(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
2. Dezember 2010 (02.12.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/136014 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:
F01D 11/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2010/000560

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Mai 2010 (18.05.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 023 062.9 28. Mai 2009 (28.05.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): MTU AERO ENGINES GMBH [DE/DE];
Dachauer Strasse 665, 80995 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KLINGELS, Her-
mann [DE/DE]; Ludwig-Ganghofer-Strasse 1, 85221
Dachau (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,

KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recher-
chenberichts:

23. Juni 2011

(54) Title: CLEARANCE CONTROL SYSTEM, TURBOMACHINE AND METHOD FOR ADJUSTING A RUNNING CLEARANCE BETWEEN A ROTOR AND A CASING OF A TURBOMACHINE

(54) Bezeichnung : SPALTKONTROLLSYSTEM, STRÖMUNGSMASCHINE UND VERFAHREN ZUM EINSTELLEN EINES LAUFSPALTS ZWISCHEN EINEM ROTOR UND EINER UMMANTELUNG EINER STRÖMUNGSMASCHINE

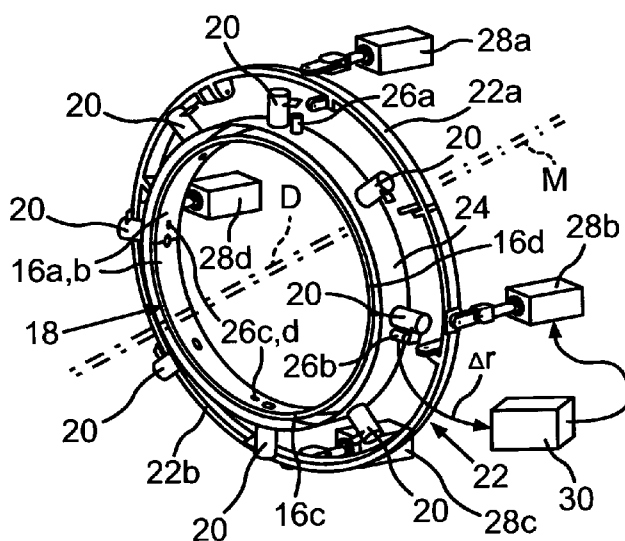


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a clearance control system for adjusting a running clearance (L) between a rotor (12) having rotor blades (10) of a turbomachine (14), especially a gas turbine, and a casing (18) which surrounds at least sections thereof and comprises at least two segments (16a-d). The clearance control system comprises at least one adjusting gear (20) which can be coupled to at least one segment (16a-d) of the casing (18) and which is used to radially move the at least one segment (16a-d) relative to a rotational axis (D) of the rotor (12) to adjust the running clearance (L), and an adjusting element (22) which can be mounted around the rotor (12), coupled to the at least one adjusting gear (20) and moved relative to the adjusting gear (20) to actuate the same. The adjusting element (22) can be shifted axially relative to the rotational axis (D) of the rotor (12) or can be swiveled relative to the rotor (12) to adjust the running clearance (L) and the at least one adjusting gear (20) is designed to convert at least one mainly axial movement of the adjusting gear (20) to an at least mainly radial movement of the associated segment (16a-d) of the casing (18). The invention further relates to a turbomachine (14), especially a gas turbine, and to a method for adjusting a running clearance (L).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Erfindung betrifft ein Spaltkontrollsystem zum Einstellen eines Laufspalts (L) zwischen einem Rotorschauflern (10) umfassenden Rotor (12) einer Strömungsmaschine (14), insbesondere einer Gasturbine, und einer diesen zumindest abschnittsweise umgebenden, wenigstens zwei Segmente (16a-d) umfassenden Ummantelung (18), mit wenigstens einem Verstellgetriebe (20), welches mit wenigstens einem Segment (16a-d) der Ummantelung (18) koppelbar ist und mittels welchem das wenigstens eine Segment (16a-d) zum Einstellen des Laufspalts (L) radial bezüglich einer Drehachse (D) des Rotors (12) bewegbar ist, und mit einem um den Rotor (12) anordenbaren Verstellelement (22), welches mit dem wenigstens einen Verstellgetriebe (20) gekoppelt und zum Betätigen des Verstellgetriebes (20) relativ zu diesem bewegbar ist, wobei das Verstellelement (22) zum Einstellen des Laufspalts (L) axial bezüglich der Drehachse (D) des Rotors (12) verschiebbar oder gegenüber dem Rotor (12) verschwenkbar ist und das wenigstens eine Verstellgetriebe (20) ausgebildet ist, eine zumindest überwiegend axiale Bewegung des Verstellelements (22) in eine zumindest überwiegend radiale Bewegung des zugeordneten Segments (16a-d) der Ummantelung (18) umzuwandeln. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Strömungsmaschine (14), insbesondere eine Gasturbine, sowie ein Verfahren zum Einstellen eines Laufspalts (L).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2010/000560

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F01D11/22
 ADD.

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 099 515 A (ROLLS ROYCE) 8 December 1982 (1982-12-08) cited in the application	1,8-14, 16,17, 19,20, 24,25,28
Y	page 1, line 99 - page 2, line 65; figure 2	4-7,21, 29
A		2,3,15, 18,22, 23,26,27
Y	----- EP 1 741 880 A2 (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 10 January 2007 (2007-01-10)	4-7,21
A	paragraphs [0001], [0078], [0009], [0010]; figures 2-4 ----- -/--	1,28



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.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 April 2011

Date of mailing of the international search report

02/05/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Herbiet, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2010/000560

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GB 2 440 744 A (ROLLS ROYCE PLC [GB])	29
A	13 February 2008 (2008-02-13) page 4, line 25 - line 30 page 6, line 3 - line 10 page 6, line 19 - line 24 -----	1,28

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2010/000560

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2099515	A	08-12-1982	NONE	
EP 1741880	A2	10-01-2007	US 2007003411 A1	04-01-2007
GB 2440744	A	13-02-2008	US 2009297330 A1	03-12-2009

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/000560

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F01D11/22
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter 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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 099 515 A (ROLLS ROYCE) 8. Dezember 1982 (1982-12-08) in der Anmeldung erwähnt	1,8-14, 16,17, 19,20, 24,25,28
Y	Seite 1, Zeile 99 - Seite 2, Zeile 65; Abbildung 2	4-7,21, 29
A		2,3,15, 18,22, 23,26,27
Y	----- EP 1 741 880 A2 (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 10. Januar 2007 (2007-01-10)	4-7,21
A	Absätze [0001], [0078], [0009], [0010]; Abbildungen 2-4 ----- -/-	1,28

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld 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

"E" 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 ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

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

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer 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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. April 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/05/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Herbiet, J

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	GB 2 440 744 A (ROLLS ROYCE PLC [GB])	29
	13. Februar 2008 (2008-02-13)	
A	Seite 4, Zeile 25 - Zeile 30	1,28
	Seite 6, Zeile 3 - Zeile 10	
	Seite 6, Zeile 19 - Zeile 24	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/000560

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2099515	A	08-12-1982	KEINE
EP 1741880	A2	10-01-2007	US 2007003411 A1 04-01-2007
GB 2440744	A	13-02-2008	US 2009297330 A1 03-12-2009