

(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
16. Januar 2014 (16.01.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/009074 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F01D 5/18 (2006.01) *F01D 9/02* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/061945
- (22) Internationales Anmeldedatum:
11. Juni 2013 (11.06.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2012 212 233.8 12. Juli 2012 (12.07.2012) DE
- (71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESellschaft
[DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (72) Erfinder: AUF DEM KAMPE, Tilman; Zu den Erlen 47,
47269 Duisburg (DE). BIESINGER, Thomas;
Kesselbruchweg 94c, 45478 Mülheim (DE). DOWNING,
Michael James; 6612 Miami Trails Drive, Loveland, Ohio
45140 (US). SCHMIDT, Markus; Zastrowstr. 24, 45476
Mülheim an der Ruhr (DE).

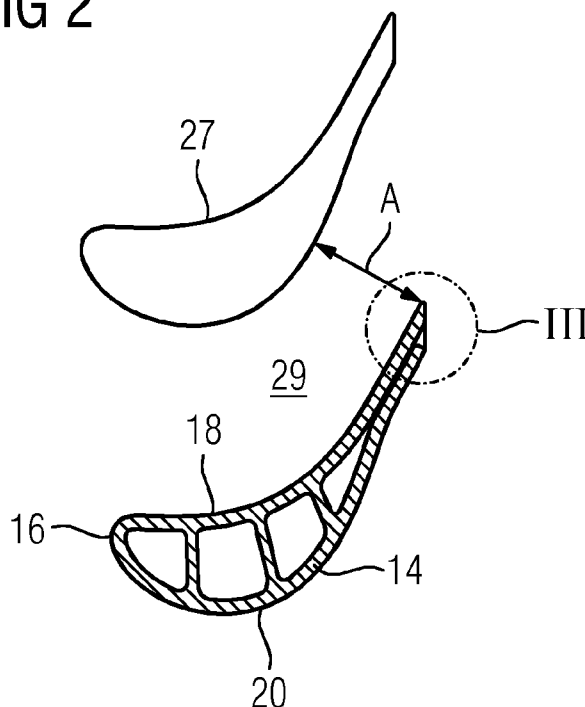
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, 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, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
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, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TURBINE BLADE FOR A GAS TURBINE

(54) Bezeichnung : TURBINENSCHAUFEL FÜR EINE GASTURBINE

FIG 2



(57) Abstract: The invention relates to a turbine blade (10) for a gas turbine, comprising an aerodynamically arched blade (14) which has a lateral wall (20) on the suction side and a lateral wall (18) on the pressure side that extend along a chord from a common front edge (16) to a rear-edge (30) on the suction side or to a rear edge (28) on the pressure-side and from an end (24) on the blade-base side to an end (26) on the blade-head side in a span direction, wherein, for each of the profile sections which run vertically to the span direction and in which the rear edge (28) on the pressure side is offset relative to the rear edge (30) on the suction side, the rear edge (30) on the suction side is arranged upstream of the rear edge (28) on the pressure side relative to a primary flow direction of a hot gas that flows around the blade (14) from the front edge (16) to the rear edges (28, 30).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Turbinenschaufel (10) für eine Gasturbine, mit einem aerodynamisch gewölbten Schaufelblatt (14), welches eine saugseitige Seitenwand (20) und eine druckseitige Seitenwand (18) aufweist, die sich entlang einer Profillehne von einer gemeinsamen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Vorderkante (16) zu einer saugseitigen Hinterkante (30) bzw. zu einer druckseitigen Hinterkante (28) und in einer Spannweiterichtung von einem schaufelfußseitigen Ende (24) zu einem schaufelkopfseitigen Ende (26) erstreckt, wobei für jeden derjenigen Profilschnitte senkrecht zur Spannweiterichtung, bei denen die druckseitige Hinterkante (28) zu der saugseitigen Hinterkante (30) versetzt ist, die saugseitige Hinterkante (30), bezogen auf eine Hauptströmungsrichtung eines das Schaufelblatt (14) von der Vorderkante (16) zu den Hinterkanten (28, 30) umströmendes Heißgases, stromauf der druckseitigen Hinterkante (28) angesiedelt ist.

Beschreibung

Turbinenschaufel für eine Gasturbine

5

Die Erfindung betrifft eine Turbinenschaufel für eine Gasturbine, mit einem aerodynamisch gewölbten Schaufelblatt, welches eine saugseitige Seitenwand und eine druckseitige Seitenwand aufweist, die sich entlang einer Profilversehn von einer gemeinsamen Vorderkante zu einer saugseitigen Hinterkante bzw. zu einer druckseitigen Hinterkante und in einer Spannweiterichtung von einem schaufelfußseitigen Ende zu einem schaufelkopfseitigen Ende erstrecken.

15 Derartige Turbinenschaufeln sind dem Gasturbinen-Fachmann als Turbinenschaufeln mit „Cut-back“ bekannt. Sie kennzeichnen sich dadurch aus, dass die druckseitige Hinterkante gegenüber der saugseitigen Hinterkante zurückgesetzt ist, so dass die im Inneren der Turbinenschaufel strömende Kühlluft nicht
20 zentral an der Hinterkante und somit mittig zwischen der saugseitigen und druckseitigen Heißgasströmung des Schaufelblatts ausgeblasen wird, sondern unmittelbar davor druckseitig. Diese Ausgestaltung hat den aerodynamischen Vorteil, dass die Hinterkante an sich schmaler ausgebildet sein kann
25 als bei Turbinenschaufeln mit einer zentralen Ausblasung. Dabei ist es bekannt, dass die Hinterkante der Druckseite nicht über die gesamte Schaufelblatthöhe bzw. die Spannweite der Turbinenschaufel zurückgesetzt ist. Vielmehr fällt bei einigen entlang der Hinterkante verteilten Profilschnitten
30 senkrecht zur Spannweiterichtung die druckseitige Hinterkante mit der saugseitigen Hinterkante zusammen. Die sich dadurch ergebenden Stege dienen dann als Leitelemente für die dazwischen an der Druckseite nah der Hinterkante ausströmende Kühlluft sowie zur mechanischen Stabilisierung der Hinter-
35 kante.

Weiter ist bekannt, dass Turbinenleitschaufeln, wenn sie in einem Schaufelkranz einer Gasturbine angeordnet sind, düsen-

förmige Strömungspassagen für Heißgas bilden, deren minimaler Querschnitt bei subsonischer Durchströmung der Passage an der Hinterkante druckseitig angrenzt. Bei Verwendung der eingangs beschriebenen Turbinenschaufeln im Leitschaufelkranz der ersten Turbinenstufe wird der durch den „Cut-Back“ ausströmende Kühlluftstrom im minimalen Querschnitt - welcher im Englische auch als „throat area“ bekannt ist - der Heißgasströmung beigemischt. Dies reduziert die aerodynamisch wirksame minimale Querschnittsfläche und somit auch den Gasturbinenmassenstrom. Beides hat einen negativen Effekt auf die Leistung der Gasturbine.

Aufgabe der Erfindung ist daher die Bereitstellung einer Turbinenschaufel, die einerseits eine besonders schmale Hinterkante zur Vermeidung aerodynamischer Verluste aufweist und andererseits den minimalen Strömungsquerschnitt von Strömungspassagen eines Schaufelkranzes trotz Aufrechterhaltung einer ausreichenden Kühlung der Hinterkante nicht beeinflusst.

Die auf die Erfindung gerichtete Aufgabe wird mit einer Turbinenschaufel gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben, welche in beliebiger Weise miteinander kombiniert werden können.

Die erfindungsgemäße Turbinenschaufel für eine Gasturbine ist mit einem aerodynamisch gewölbten Schaufelblatt ausgestattet, welches eine saugseitige Seitenwand und eine druckseitige Seitenwand aufweist, die sich entlang einer Profilsehne von einer gemeinsamen Vorderkante zu einer saugseitigen Hinterkante bzw. zu einer druckseitigen Hinterkante und in einer Spannweiterichtung von einem schaufelfußseitigen Ende zu einem schaufelkopfseitigen Ende erstrecken, wobei für jeden derjenigen Profilschnitte senkrecht zur Spannweiterichtung - abgesehen von den Randschnitten an den Enden des Schaufelblatts -, bei denen die druckseitige Hinterkante zu der saugseitigen Hinterkante versetzt ist, die saugseitige Hinter-

kante - bezogen auf eine Hauptströmungsrichtung eines das Schaufelblatt von der Vorderkante zu den Hinterkanten umströmenden Mediums - stromauf der druckseitigen Hinterkante angesiedelt ist.

5

Mit anderen Worten: Es wird vorgeschlagen, dass der aus dem Stand der Technik bekannte Rückschnitt einer Seitenwand des Schaufelblatts nicht mehr druckseitig angeordnet ist, sondern nunmehr allein saugseitig vorgesehen ist. Hierdurch wird be-
10 wirkt, dass der minimale Querschnitt einer Strömungspassage zwischen zwei unmittelbar benachbarten Leitschaufeln eines Leitschaufelkranzes trotz des Vorhandenseins einer ver-
gleichsweise schmalen und dennoch ausreichend gekühlten Hinterkante nicht von der im Hinterkantenbereich der Turbinen-
15 schaufel ausströmenden Kühlluft beeinflusst wird. Dadurch kann der im Stand der Technik vorhandene Nachteil des reduzierten Gasturbinenmassenstroms vermieden werden, ebenso wie eine vergleichsweise dicke Hinterkante bei einer zentralen Ausblasung.

20

Gemäß einer ersten vorteilhaften Weiterbildung ist im Bereich der versetzten Hinterkante eine sich annähernd parallel zu den Seitenwänden erstreckende Kühlluftpassage vorgesehen, die zwischen den versetzten Hinterkanten mündet. Hierdurch wird
25 eine nahezu parallele Ausblasung der im Inneren eingesetzten Kühlluft ermöglicht - bezogen auf die das Schaufelblatt umströmende Heißgasströmung -, wodurch die vom Schaufelblatt verursachte Umlenkung der Heißgasströmung trotz der saugseitigen Ausblasung an der zurückgeschnittenen Hinterkante unverändert aufrechterhalten wird.
30

In einer zweiten vorteilhaften Weiterbildung ist die Turbinenschaufel unmittelbar stromauf der druckseitigen Hinterkante frei von Kühlluftöffnungen.

35

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei werden wei-

tere Merkmale und Vorteile in der Figurenbeschreibung angegeben.

Es zeigen:

5

Figur 1 eine erfindungsgemäße Turbinenschaufel in einer Seitenansicht,

10

Figur 2 den Profilschnitt durch die Turbinenschaufel gemäß der Schnittlinie II-II aus Figur 1 und

Figur 3 das Detail III aus Figur 2 im Querschnitt.

15

20

25

30

Figur 1 zeigt in einer Seitenansicht eine Turbinenschaufel 10 für eine Gasturbine. Die Turbinenschaufel 10 ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel als Leitschaufel einer ersten Turbinenstufe ausgestaltet. Die Turbinenschaufel 10 umfasst neben einer äußeren Plattform 12 und einer inneren Plattform 15 ein dazwischen angeordnetes aerodynamisch gewölbtes Schaufelblatt 14. Die äußere Plattform 12 ist dabei fußseitig angeordnet und die innere Plattform 15 kopfseitig. Das Schaufelblatt 14 weist eine Vorderkante 16 auf, von der sich sowohl eine druckseitige Seitenwand 18 (Figur 2) als auch eine saugseitige Seitenwand 20 zu einer Hinterkante erstrecken. In einer Spannweiterichtung, welche im eingebauten Zustand der Turbinenschaufel 10 in einer Gasturbine mit der Radialrichtung der Gasturbine zusammenfällt, erstreckt sich das Schaufelblatt 14 von einem schaufelfußseitigen Ende 24 zu einem schaufelkopfseitigen Ende 26.

35

Den Querschnitt entlang der Schnittlinie II-II aus Figur 1 zeigt Figur 2. Dabei sind in allen Figuren identische Merkmale mit den gleichen Bezugszeichen versehen. In Figur 2 ist zudem ein zweites Schaufelblatt 27 gezeigt, welches einen Teil eines nicht weiter dargestellten Schaufelkranzes darstellt. Die Strecke A spiegelt den minimalen Abstand einer von der Saugseite des Schaufelblatts 27 und der Druckseite 18 des Schaufelblatts 14 begrenzten düsenförmigen Strömungspas-

sage 29 wieder. Diese Strecke A liegt somit in der Ebene des minimalen Querschnitts der Strömungspassage 29 zwischen den beiden dargestellten Schaufelblättern 14, 27, welche das Heißgas der Gasturbine im Betrieb passieren muss.

5

Figur 3 zeigt das Detail III der erfindungsgemäßen Hinterkante der Turbinenschaufel 10 in vergrößerter Querschnittsdarstellung. Neben den bereits genannten Merkmalen, der saugseitigen Seitenwand 20 und der druckseitigen Seitenwand 18, sind die zueinander versetzten Hinterkanten 28, 30 dargestellt. Die druckseitige Seitenwand 18 endet an der druckseitigen Hinterkante 28, wohingegen die saugseitige Seitenwand 20 in den zurückgeschnittenen Bereichen an der saugseitigen Hinterkante 30 endet. Annähernd parallel zu einer Profilversehnung, welche sich mittig zwischen der druckseitigen Seitenwand 18 und der saugseitigen Seitenwand 20 von der Vorderkante 16 zu den Hinterkanten 28, 30 erstreckt, verläuft eine Kühlluftpassage 32 zum Ausblasen von in der Turbinenschaufel 10 zur Kühlung eingesetzten Kühlluft.

20

Gemäß Figur 1 ist die saugseitige Hinterkante 30 nicht über die gesamte Spannweite des Schaufelblatts 14 zurückgeschnitten. Vielmehr sind entlang der Spannweiterichtung die Bereiche von zueinander versetzten Hinterkanten 28, 30 gleichmäßig verteilt und durch Stege 34 voneinander getrennt.

25

Zudem ist das Schaufelblatt 14 druckseitig stromauf der druckseitigen Hinterkante 28 frei von Kühlluftöffnungen, um den minimalen Querschnitt der Strömungspassage 29 nicht durch Kühlluftausblasung zu beeinflussen. Dieser kühlfluftöffnungsfreie Bereich ist mit dem Bezugszeichen 36 gekennzeichnet.

30

Insgesamt betrifft die Erfindung eine Turbinenschaufel 10 für eine Gasturbine, mit einem aerodynamisch gewölbten Schaufelblatt 14, welches eine saugseitige Seitenwand 20 und eine druckseitige Seitenwand 18 aufweist, die sich entlang einer Profilversehnung von einer gemeinsamen Vorderkante 16 zu einer saugseitigen Hinterkante 30 bzw. zu einer druckseitigen Hin-

35

terkante 28 und in einer Spannweiterichtung von einem schaufelfußseitigen Ende 24 zu einem schaufelkopfseitigen Ende 26 erstreckt, wobei für jeden derjenigen Profilschnitte senkrecht zur Spannweiterichtung, bei denen die druckseitige Hinterkante 28 zu der saugseitigen Hinterkante 30 versetzt ist, die saugseitige Hinterkante 30, bezogen auf eine Hauptströmungsrichtung eines das Schaufelblatt 14 von der Vorderkante 16 zu den Hinterkanten 28, 30 umströmendes Heißgases, stromauf der druckseitigen Hinterkante 28 angesiedelt ist.

Patentansprüche

1. Turbinenschaufel (10) für eine Gasturbine,
5 mit einem aerodynamisch gewölbten Schaufelblatt (14), welches eine saugseitige Seitenwand (20) und eine druckseitige Seitenwand (18) aufweist, die sich entlang einer Profilversehung von einer gemeinsamen Vorderkante (16) zu einer saugseitigen Hinterkante (30) bzw. zu einer druckseitigen Hinterkante (28) und in einer Spannweiterichtung von einem schaufelfußseitigen Ende (24) zu einem schaufelkopfseitigen Ende (26) erstrecken,
10 wobei für jeden derjenigen Profilschnitte senkrecht zur Spannweiterichtung, bei denen die druckseitige Hinterkante (28) zu der saugseitigen Hinterkante (30) versetzt ist, die saugseitige Hinterkante (30), bezogen auf eine Hauptströmungsrichtung eines das Schaufelblatt (14) von der Vorderkante (16) zu den Hinterkanten (28, 30) umströmendes Medium, stromauf der druckseitigen Hinterkante (28) angesiedelt ist.
20
2. Turbinenschaufel (10) nach Anspruch 1,
bei der im Bereich der versetzten Hinterkanten (28, 30) eine sich annähernd parallel zu den Seitenwänden (18, 20) erstreckende Kühlluftpassage (32) vorgesehen ist, die zwischen den versetzten Hinterkanten (28, 30) mündet.
25
3. Turbinenschaufel (10) nach Anspruch 1 oder 2,
bei der druckseitig unmittelbar stromauf der druckseitigen Hinterkante (28) das Schaufelblatt (14) frei von Kühlluftöffnungen ist.
30

FIG 1

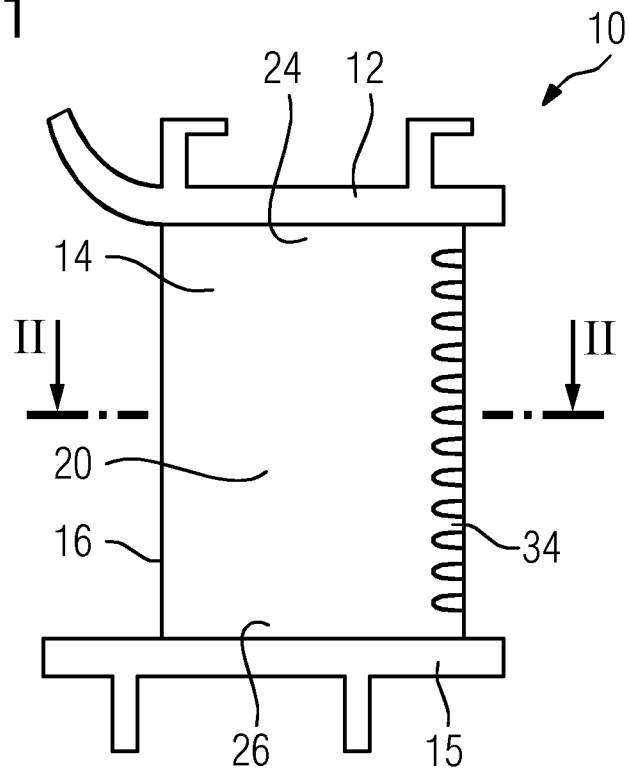


FIG 2

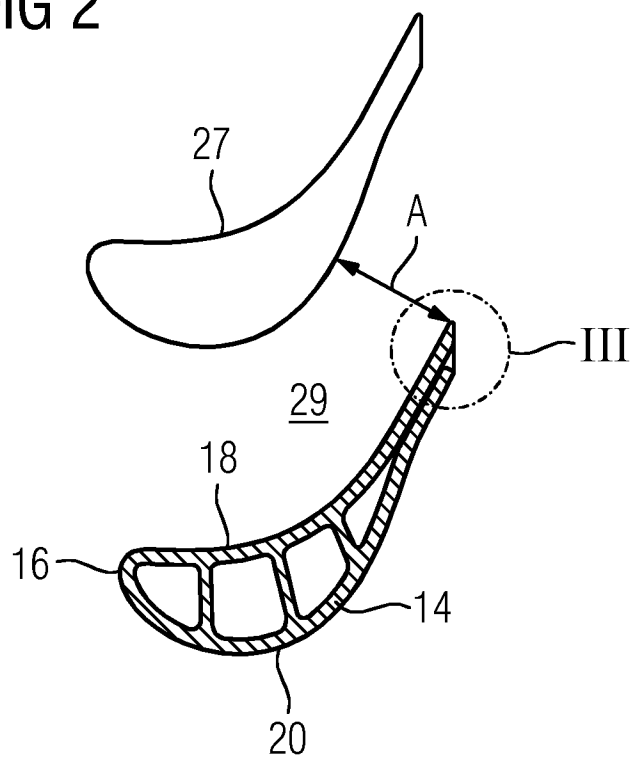
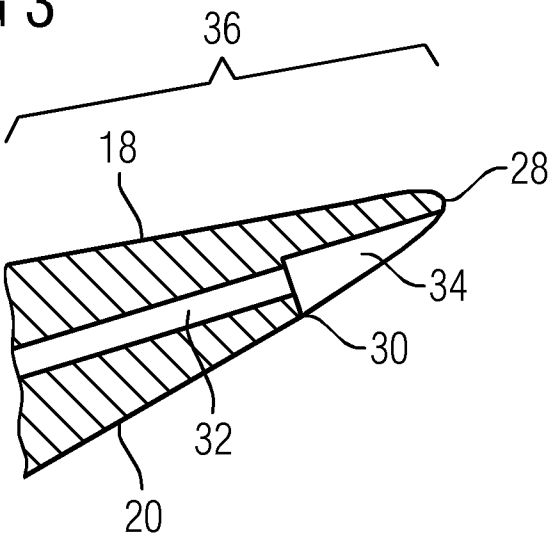


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/061945

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F01D5/18

ADD. F01D9/02

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 practicable, 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.
X	US 3 807 892 A (FREI O ET AL) 30 April 1974 (1974-04-30) column 3, line 52 - column 4, line 22; figures 1,3 column 4, line 45 - line 56 -----	1-3
X	US 3 885 609 A (FREI OSKAR ET AL) 27 May 1975 (1975-05-27) column 4, line 7 - line 13; figures 7,8 -----	1-3
X	EP 1 489 265 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 22 December 2004 (2004-12-22) figures 2,3 -----	1



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 application or patent 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

22 August 2013

Date of mailing of the international search report

11/09/2013

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

Lutoschkin, Eugen

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/061945

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3807892	A	30-04-1974	BE 794195 A1 18-07-1973
		CA 967095 A1 06-05-1975	
		CH 547431 A 29-03-1974	
		DE 2202858 B1 26-07-1973	
		FR 2168802 A5 31-08-1973	
		GB 1359983 A 17-07-1974	
		IT 978243 B 20-09-1974	
		JP S4882210 A 02-11-1973	
		JP S5145726 B2 04-12-1976	
		NL 7300634 A 20-07-1973	
		SE 381311 B 01-12-1975	
		US 3807892 A 30-04-1974	
US 3885609	A	27-05-1975	BE 794194 A1 18-07-1973
		CA 979810 A1 16-12-1975	
		CH 547430 A 29-03-1974	
		DE 2202857 B1 20-06-1973	
		FR 2168801 A5 31-08-1973	
		GB 1357713 A 26-06-1974	
		IT 978244 B 20-09-1974	
		JP S4882211 A 02-11-1973	
		JP S5145727 B2 04-12-1976	
		NL 7300698 A 20-07-1973	
		SE 381312 B 01-12-1975	
		US 3885609 A 27-05-1975	
EP 1489265	A2	22-12-2004	CN 1573052 A 02-02-2005
		EP 1489265 A2 22-12-2004	
		JP 4597588 B2 15-12-2010	
		JP 2005009496 A 13-01-2005	
		US 2004258516 A1 23-12-2004	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/061945

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F01D5/18

ADD. F01D9/02

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 807 892 A (FREI O ET AL) 30. April 1974 (1974-04-30) Spalte 3, Zeile 52 - Spalte 4, Zeile 22; Abbildungen 1,3 Spalte 4, Zeile 45 - Zeile 56 -----	1-3
X	US 3 885 609 A (FREI OSKAR ET AL) 27. Mai 1975 (1975-05-27) Spalte 4, Zeile 7 - Zeile 13; Abbildungen 7,8 -----	1-3
X	EP 1 489 265 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 22. Dezember 2004 (2004-12-22) Abbildungen 2,3 -----	1



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

22. August 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/09/2013

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

Lutoschkin, Eugen

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/061945

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3807892	A	30-04-1974	BE	794195 A1	18-07-1973
			CA	967095 A1	06-05-1975
			CH	547431 A	29-03-1974
			DE	2202858 B1	26-07-1973
			FR	2168802 A5	31-08-1973
			GB	1359983 A	17-07-1974
			IT	978243 B	20-09-1974
			JP	S4882210 A	02-11-1973
			JP	S5145726 B2	04-12-1976
			NL	7300634 A	20-07-1973
			SE	381311 B	01-12-1975
			US	3807892 A	30-04-1974

US 3885609	A	27-05-1975	BE	794194 A1	18-07-1973
			CA	979810 A1	16-12-1975
			CH	547430 A	29-03-1974
			DE	2202857 B1	20-06-1973
			FR	2168801 A5	31-08-1973
			GB	1357713 A	26-06-1974
			IT	978244 B	20-09-1974
			JP	S4882211 A	02-11-1973
			JP	S5145727 B2	04-12-1976
			NL	7300698 A	20-07-1973
			SE	381312 B	01-12-1975
			US	3885609 A	27-05-1975

EP 1489265	A2	22-12-2004	CN	1573052 A	02-02-2005
			EP	1489265 A2	22-12-2004
			JP	4597588 B2	15-12-2010
			JP	2005009496 A	13-01-2005
			US	2004258516 A1	23-12-2004
