



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.06.2012 Patentblatt 2012/23

(51) Int Cl.:
B22D 27/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10193286.1**

(22) Anmeldetag: **01.12.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

• **Paul, Uwe**
40882, Ratingen (DE)

Bemerkungen:

Ein Antrag gemäss Regel 139 EPÜ auf Berichtigung der Beschreibung liegt vor. Über diesen Antrag wird im Laufe des Verfahrens vor der Prüfungsabteilung eine Entscheidung getroffen (Richtlinien für die Prüfung im EPA, A-V, 3.).

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

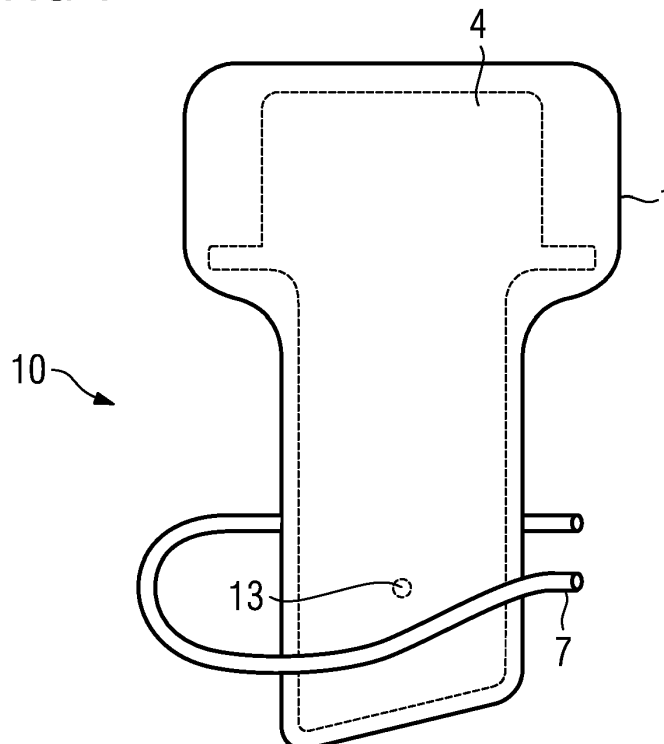
(72) Erfinder:
• **Ahmad, Fathi**
41564, Kaarst (DE)

(54) **Verfahren zur Verminderung von Porositäten beim Gießen von Gussbauteilen mit globularen Körnern und Vorrichtung**

(57) Beim unkontrollierten Abkühlen von Bauteilen zur Herstellung von Gussbauteilen mit globularen Körnern kann es zur Entstehung von Poren kommen.

Durch die Verwendung einer Heizungsquelle (7), die die Gussform (1) mit der Schmelze lokal erwärmen kann, wird der passende Materialfluss aufrecht erhalten.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verminderung von Porositäten beim Gießen von Gussbauteilen mit globularen Körnern.

[0002] Porositäten beim Gießen können bei einem Erstarrungsprozess entstehen, wenn das erstarrte Metall sich lokal zusammenzieht und dieser Volumenverlust nicht kompensiert wird. Ebenso können in der Schmelze gelöste Gase, die sich während der Erstarrung wieder ausscheiden zur Entstehung von Poren im Gussbauteil beitragen.

[0003] Solche Porositäten können die mechanische Festigkeit und die Lebensdauer des Bauteils während des Einsatzes reduzieren bzw. können die Defektrate während der Herstellung eines solchen Gussbauteils erhöhen.

[0004] Es ist daher Aufgabe der Erfindung oben genanntes Problem zu lösen.

[0005] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 und eine Vorrichtung gemäß Anspruch 7.

[0006] In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Maßnahmen aufgelistet, die beliebig miteinander kombiniert werden können um weitere Vorteile zu erzielen.

[0007] Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Anordnung der Vorrichtung,

Figur 2 eine Turbinenschaufel,

Figur 3 eine Gasturbine,

Figur 4 eine Liste von Superlegierungen.

[0008] In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Maßnahmen aufgelistet, die beliebig miteinander kombiniert werden können um weitere Vorteile zu erzielen.

[0009] Die Beschreibung und die Figur stellen nur Ausführungsbeispiele der Erfindung dar.

[0010] Figur 1 zeigt eine schematische Anordnung einer Guss-Vorrichtung 10 mit einer Gussform 1, in der vorzugsweise eine Turbinenschaufel 4, 120, 130 abgegossen wird.

[0011] Die Vorrichtung 10 weist eine Gussform 1 aus einem keramischen Material auf, in die flüssiges Metall vorzugsweise gegossen wird und zumindest eine Heizungsquelle 7, die vertikal und/oder horizontal über die Gussform 1 verschoben werden kann.

[0012] Die Heizungsquelle 7 ist vorzugsweise ein metallischer Heizstab, der erwärmt wird und der damit die Gussform 1 vorzugsweise lokal erwärmt.

Vorzugsweise umschließt der Heizstab die Gussform 1 zumindest größtenteils.

[0013] Ebenso können Strahlungsquellen oder andere Methoden zur lokalen Erwärmung der Gussform 1 verwendet werden.

[0014] Die Heizungsquelle 7 wird in die Nähe oder auf die Höhe der zumindest einen Stelle gebracht, an der bekanntermaßen Porositäten 13 beim Gussbauteil 4 ent-

stehen. Solche Stellen 13 sind durch wiederholt auftretende Effekte bekannt oder können online beim Erstarren untersucht werden oder können durch rechnerische Simulation der Erstarrung des Bauteils 4, 120, 130 bestimmt werden.

[0015] In dem Fall der Gefahr der Porositätsbildung durch Erstarrungsschrumpfung wird die Schmelze in der Gussform 1 mittels der Heizungsquelle 7 auf einem bestimmten Temperaturniveau gehalten, also gewärmt, so dass ein positiver Temperaturgradient in Richtung Angusskanal und/oder Speiser erzeugt wird oder die erstarrte Schmelze nochmals aufgeschmolzen, also erwärmt, bis ausreichend Schmelze in den Bereich mit der Porositätsneigung nachgeführt ist, um die lokale Schrumpfung auszugleichen und die Porenbildung zu vermeiden.

[0016] Die Heizungsquelle 7 verhindert die metallische Erstarrung, ohne dass Schmelze passend zum Ausgleich der lokalen Schrumpfung nachgeführt wird.

[0017] Die Heizungsquelle 7 muss daher vorzugsweise auch nur für eine bestimmte Zeit des gesamten Erstarrungsprozesses eingeschaltet sein und muss nicht unbedingt entlang der Gussform verschoben werden oder nur minimal (maximal 10% der Länge des Bauteils 4, 120, 130).

[0018] Ebenso können mehrere Heizungsquellen 7 verwendet werden, die ebenfalls kaum oder gar nicht gegenüber der Gussform 1 verschoben werden.

[0019] Ebenso kann die eine Heizungsquelle 7 und/oder die Gussform 1 zueinander zu einer anderen weiteren Stelle bewegt werden, an der ebenfalls Poren entstehen könnten, wobei zur Porenverhinderung die Heizungsquelle 7 ebenfalls nur wenig oder kaum relativ gegeneinander bewegt wird.

[0020] Das Bauteil 4 oder die Turbinenschaufel 120, 130 weist vorzugsweise eine Nickelbasislegierung, ganz vorzugsweise eine Superlegierung gemäß Figur 4 auf und damit auch eine entsprechende Schmelze.

Es wird aber keine DS oder SX-Struktur in dem Bauteil 4 generiert.

[0021] Jedenfalls wird vorzugsweise nur ein sehr kleiner Teilbereich der Gussform und der Schmelze eines erstarrten Bereichs durch die Heizvorrichtung 7 erwärmt.

[0022] Die Figur 2 zeigt in perspektivischer Ansicht eine Laufschaufel 120 oder Leitschaufel 130 einer Strömungsmaschine, die sich entlang einer Längsachse 121 erstreckt.

[0023] Die Strömungsmaschine kann eine Gasturbine eines Flugzeugs oder eines Kraftwerks zur Elektrizitätserzeugung, eine Dampfturbine oder ein Kompressor sein.

[0024] Die Schaufel 120, 130 weist entlang der Längsachse 121 aufeinander folgend einen Befestigungsbereich 400, eine daran angrenzende Schaufelplattform 403 sowie ein Schaufelblatt 406 und eine Schaufelspitze 415 auf.

Als Leitschaufel 130 kann die Schaufel 130 an ihrer Schaufelspitze 415 eine weitere Plattform aufweisen

(nicht dargestellt).

[0025] Im Befestigungsbereich 400 ist ein Schaufelfuß 183 gebildet, der zur Befestigung der Laufschaufeln 120, 130 an einer Welle oder einer Scheibe dient (nicht dargestellt).

Der Schaufelfuß 183 ist beispielsweise als Hammerkopf ausgestaltet. Andere Ausgestaltungen als Tannenbaum- oder Schwalbenschwanzfuß sind möglich.

Die Schaufel 120, 130 weist für ein Medium, das an dem Schaufelblatt 406 vorbeiströmt, eine Anströmkante 409 und eine Abströmkante 412 auf.

[0026] Bei herkömmlichen Schaufeln 120, 130 werden in allen Bereichen 400, 403, 406 der Schaufel 120, 130 beispielsweise massive metallische Werkstoffe, insbesondere Superlegierungen verwendet.

Solche Superlegierungen sind beispielsweise aus der EP 1 204 776 B1, EP 1 306 454, EP 1 319 729 A1, WO 99/67435 oder WO 00/44949 bekannt.

[0027] Ebenso können die Schaufeln 120, 130 Beschichtungen gegen Korrosion oder Oxidation aufweisen, z. B. (MCrAlX; M ist zumindest ein Element der Gruppe Eisen (Fe), Kobalt (Co), Nickel (Ni), X ist ein Aktivelement und steht für Yttrium (Y) und/oder Silizium und/oder zumindest ein Element der Seltenen Erden, bzw. Hafnium (Hf)). Solche Legierungen sind bekannt aus der EP 0 486 489 B1, EP 0 786 017 B1, EP 0 412 397 B1 oder EP 1 306 454 A1.

Die Dichte liegt vorzugsweise bei 95% der theoretischen Dichte.

Auf der MCrAlX-Schicht (als Zwischenschicht oder als äußerste Schicht) bildet sich eine schützende Aluminiumoxidschicht (TGO = thermal grown oxide layer).

[0028] Vorzugsweise weist die Schichtzusammensetzung Co-30Ni-28Cr-8Al-0,6Y-0,7Si oder Co-28Ni-24Cr-10Al-0,6Y auf. Neben diesen kobaltbasierten Schutzbeschichtungen werden auch vorzugsweise nickelbasierte Schutzschichten verwendet wie Ni-10Cr-12Al-0,6Y-3Re oder Ni-12Co-21Cr-11Al-0,4Y-2Re oder Ni-25Co-17Cr-10Al-0,4Y-1,5Re.

[0029] Auf der MCrAlX kann noch eine Wärmedämmschicht vorhanden sein, die vorzugsweise die äußerste Schicht ist, und besteht beispielsweise aus ZrO_2 , Y_2O_3 - ZrO_2 , d.h. sie ist nicht, teilweise oder vollständig stabilisiert durch Yttriumoxid und/oder Kalziumoxid und/oder Magnesiumoxid.

Die Wärmedämmschicht bedeckt die gesamte MCrAlX-Schicht. Durch geeignete Beschichtungsverfahren wie z.B. Elektronenstrahlverdampfen (EB-PVD) werden stängelförmige Körner in der Wärmedämmschicht erzeugt.

Andere Beschichtungsverfahren sind denkbar, z.B. atmosphärisches Plasmaspritzen (APS), LPPS, VPS oder CVD. Die Wärmedämmschicht kann poröse, mikro- oder makrorissbehaftete Körner zur besseren Thermoschockbeständigkeit aufweisen. Die Wärmedämmschicht ist also vorzugsweise poröser als die MCrAlX-Schicht.

[0030] Wiederaufarbeitung (Refurbishment) bedeutet,

dass Bauteile 120, 130 nach ihrem Einsatz gegebenenfalls von Schutzschichten befreit werden müssen (z.B. durch Sandstrahlen). Danach erfolgt eine Entfernung der Korrosions- und/oder Oxidationsschichten bzw. -produkte. Gegebenenfalls werden auch noch Risse im Bauteil 120, 130 repariert. Danach erfolgt eine Wiederbeschichtung des Bauteils 120, 130 und ein erneuter Einsatz des Bauteils 120, 130.

[0031] Die Schaufel 120, 130 kann hohl oder massiv ausgeführt sein. Wenn die Schaufel 120, 130 gekühlt werden soll, ist sie hohl und weist ggf. noch Filmkühlöcher 418 (gestrichelt angedeutet) auf.

[0032] Die Figur 3 zeigt beispielhaft eine Gasturbine 100 in einem Längsteilschnitt.

Die Gasturbine 100 weist im Inneren einen um eine Rotationsachse 102 drehgelagerten Rotor 103 mit einer Welle 101 auf, der auch als Turbinenläufer bezeichnet wird.

Entlang des Rotors 103 folgen aufeinander ein Ansauggehäuse 104, ein Verdichter 105, eine beispielsweise torusartige Brennkammer 110, insbesondere Ringbrennkammer, mit mehreren koaxial angeordneten Brennern 107, eine Turbine 108 und das Abgasgehäuse 109.

Die Ringbrennkammer 110 kommuniziert mit einem beispielsweise ringförmigen Heißgaskanal 111. Dort bilden beispielsweise vier hintereinander geschaltete Turbinenstufen 112 die Turbine 108.

Jede Turbinenstufe 112 ist beispielsweise aus zwei Schaufelringen gebildet. In Strömungsrichtung eines Arbeitsmediums 113 gesehen folgt im Heißgaskanal 111 einer Leitschaufelreihe 115 eine aus Laufschaufeln 120 gebildete Reihe 125.

[0033] Die Leitschaufeln 130 sind dabei an einem Innengehäuse 138 eines Stators 143 befestigt, wohingegen die Laufschaufeln 120 einer Reihe 125 beispielsweise mittels einer Turbinenscheibe 133 am Rotor 103 angebracht sind.

An dem Rotor 103 angekoppelt ist ein Generator oder eine Arbeitsmaschine (nicht dargestellt).

[0034] Während des Betriebes der Gasturbine 100 wird vom Verdichter 105 durch das Ansauggehäuse 104 Luft 135 angesaugt und verdichtet. Die am turbinenseitigen Ende des Verdichters 105 bereitgestellte verdichtete Luft wird zu den Brennern 107 geführt und dort mit einem Brennmittel vermischt. Das Gemisch wird dann unter Bildung des Arbeitsmediums 113 in der Brennkammer 110 verbrannt. Von dort aus strömt das Arbeitsmedium 113 entlang des Heißgaskanals 111 vorbei an den Leitschaufeln 130 und den Laufschaufeln 120. An den Laufschaufeln 120 entspannt sich das Arbeitsmedium 113 impulsübertragend, so dass die Laufschaufeln 120 den Rotor 103 antreiben und dieser die an ihn angekoppelte Arbeitsmaschine.

[0035] Die dem heißen Arbeitsmedium 113 ausgesetzten Bauteile unterliegen während des Betriebes der Gasturbine 100 thermischen Belastungen. Die Leitschaufeln 130 und Laufschaufeln 120 der in Strömungs-

richtung des Arbeitsmediums 113 gesehen ersten Turbinenstufe 112 werden neben den die Ringbrennkammer 110 auskleidenden Hitzeschildelementen am meisten thermisch belastet.

Um den dort herrschenden Temperaturen standzuhalten, können diese mittels eines Kühlmittels gekühlt werden.

Ebenso können Substrate der Bauteile eine gerichtete Struktur aufweisen, d.h. sie sind einkristallin (SX-Struktur) oder weisen nur längsgerichtete Körner auf (DS-Struktur).

Als Material für die Bauteile, insbesondere für die Turbinenschaufel 120, 130 und Bauteile der Brennkammer 110 werden beispielsweise eisen-, nickel- oder kobalt-basierte Superlegierungen verwendet.

Solche Superlegierungen sind beispielsweise aus der EP 1 204 776 B1, EP 1 306 454, EP 1 319 729 A1, WO 99/67435 oder WO 00/44949 bekannt.

[0036] Ebenso können die Schaufeln 120, 130 Beschichtungen gegen Korrosion (MCrAlX; M ist zumindest ein Element der Gruppe Eisen (Fe), Kobalt (Co), Nickel (Ni), X ist ein Aktivelement und steht für Yttrium (Y) und/oder Silizium, Scandium (Sc) und/oder zumindest ein Element der Seltenen Erden bzw. Hafnium). Solche Legierungen sind bekannt aus der EP 0 486 489 B1, EP 0 786 017 B1, EP 0 412 397 B1 oder EP 1 306 454 A1. Auf der MCrAlX kann noch eine Wärmedämmschicht vorhanden sein, und besteht beispielsweise aus ZrO_2 , Y_2O_3 - ZrO_2 , d.h. sie ist nicht, teilweise oder vollständig stabilisiert durch Yttriumoxid und/oder Kalziumoxid und/oder Magnesiumoxid.

Durch geeignete Beschichtungsverfahren wie z.B. Elektronenstrahlverdampfen (EB-PVD) werden stängelförmige Körner in der Wärmedämmschicht erzeugt.

[0037] Die Leitschaufel 130 weist einen dem Innengehäuse 138 der Turbine 108 zugewandten Leitschaufelfuß (hier nicht dargestellt) und einen dem Leitschaufelfuß gegenüberliegenden Leitschaufelkopf auf. Der Leitschaufelkopf ist dem Rotor 103 zugewandt und an einem Befestigungsring 140 des Stators 143 festgelegt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verminderung von Porositäten beim Gießen von Bauteilen (4) mit globularen Körnern, bei dem eine Heizungsquelle (7) verwendet wird, die den bereits erstarrten Anteil des Bauteils (4) und/oder die Restschmelze während der Erstarrungsphase des Bauteils (4) in der Gussform (1) wärmt oder erwärmt, insbesondere nur lokal wärmt oder nur lokal erwärmt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem zumindest ein Heizungsdraht (7), insbesondere nur ein Heizungsdraht (7) als Heizungsquelle verwendet wird,

der die Gussform (1) vorzugsweise zumindest größtenteils umschließt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem eine Strahlungsquelle als zumindest eine Heizungsquelle (7) verwendet wird.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1, 2 oder 3, bei dem Heizungsquelle (7) und Gussform (1) nur lokal gegeneinander relativ bewegt werden, insbesondere nur höchstens über 10 % der Länge des Bauteils (4), ganz insbesondere gar nicht gegeneinander bewegt werden.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1, 2, 3 oder 4, bei dem die Heizungsquelle (7) nur zeitweise beim Erstarren der Schmelze heizt.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1, 2, 3, 4 oder 5, bei dem an zumindest einer Stelle die Gussform (1) lokal gewärmt oder erwärmt wird, insbesondere an nur einer Stelle (13) gewärmt oder erwärmt wird.
7. Vorrichtung (10) zum Gießen eines Bauteils mit globularen Körnern insbesondere zur Durchführung eines Verfahrens gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1, 2, 3, 4, 5 oder 6, die eine Gussform (1) aufweist, in die eine metallische Schmelze eingeführt werden kann und eine Heizungsquelle (7), die die Gussform (1) mit der Schmelze erwärmen kann, insbesondere nur lokal erwärmen kann.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, bei dem die Heizungsquelle (7) ein Heizdraht ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, bei dem die Heizungsquelle (7) oder Gussform (1) gegeneinander verschiebbar sind.

FIG 1

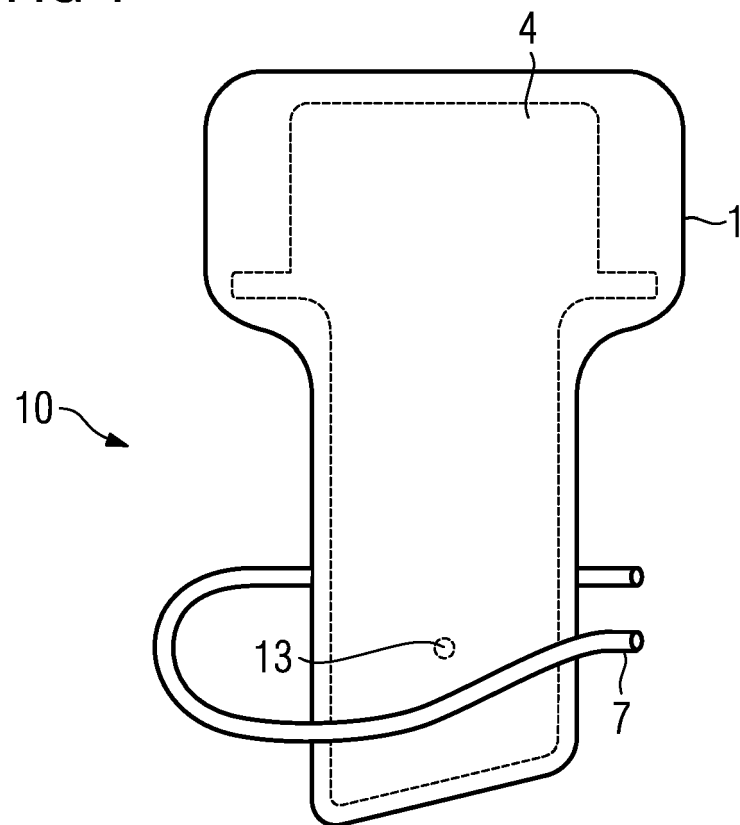


FIG 2

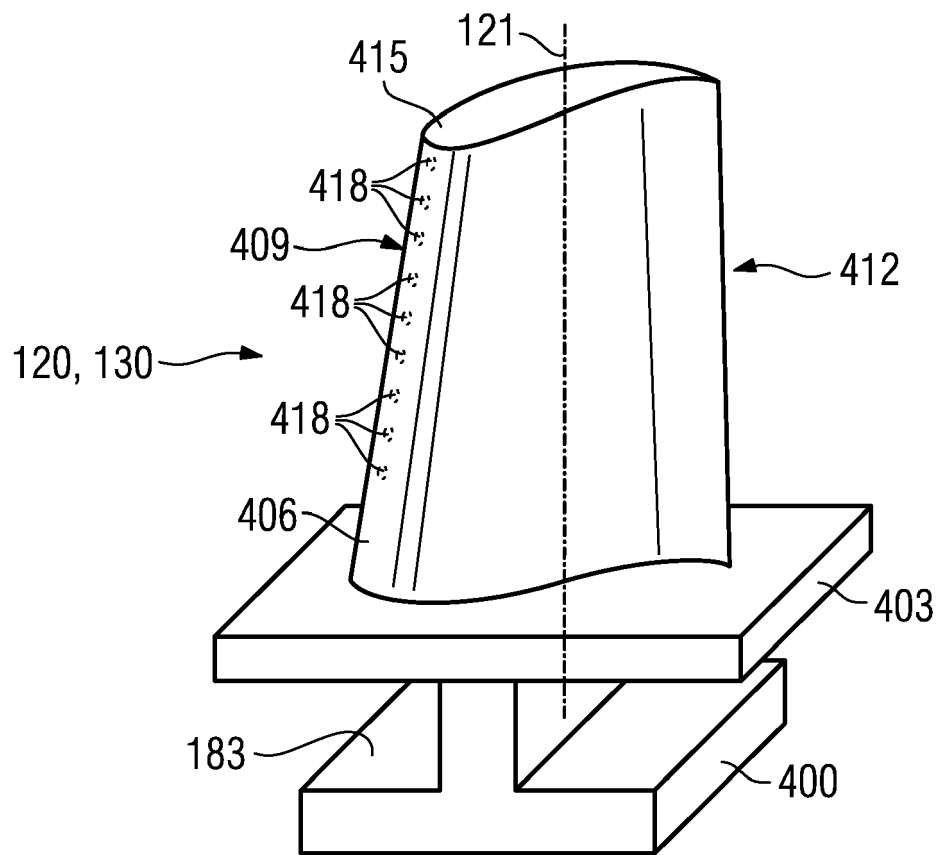


FIG 3

Werkstoff	chemische Zusammensetzung in %												
	C	Cr	Ni	Co	Mo	W	Ta	Nb	Al	Ti	B	Zr	Hf
Ni-Basis-Feingußlegierungen													
GTD 222	0.10	22.5	Rest	19.0		2.0	1.0		1.2	2.3	0.008		
IN 939	0.15	22.4	Rest	19.0		2.0	1.4	1.0	1.9	3.7	0.009	0.10	
IN 6203 DS	0.15	22.0	Rest	19.0		2.0	1.1	0.8	2.3	3.5	0.010	0.10	0.75
Udimet 500	0.10	18.0	Rest	18.5	4.0				2.9	2.9	0.006	0.05	
IN 738 LC	0.10	16.0	Rest	8.5	1.7	2.6	1.7	0.9	3.4	3.4	0.010	0.10	
SC 16	<0.01	16.0	Rest		3.0		3.5		3.5	3.5	<0.005	<0.008	
Rene 80	0.17	14.0	Rest	9.5	4.0	4.0			3.0	5.0	0.015	0.03	
GTD 111	0.10	14.0	Rest	9.5	1.5	3.8	2.8		3.0	4.9	0.012	0.03	
GTD 111 DS													
IN 792 CC	0.08	12.5	Rest	9.0	1.9	4.1	4.1		3.4	3.8	0.015	0.02	
IN 792 DS	0.08	12.5	Rest	9.0	1.9	4.1	4.1		3.4	3.8	0.015	0.02	1.00
MAR M 002	0.15	9.0	Rest	10.0		10.0	2.5		5.5	1.5	0.015	0.05	1.50
MAR M 247 LC DS	0.07	8.1	Rest	9.2	0.5	9.5	3.2		5.6	0.7	0.015	0.02	1.40
CMSX-2	<.006	8.0	Rest	4.6	0.6	8.0	6.0		5.6	1.0	<.003	<.0075	
CMSX-3	<.006	8.0	Rest	4.6	0.6	8.0	6.0		5.6	1.0	<.003	<.0075	0.10
CMSX-4		6.0	Rest	10.0	0.6	6.0	6.0		5.6	1.0		Re=3.0	0.10
CMSX-6	<.015	10.0	Rest	5.0	3.0	<.10	2.0	<.10	4.9	4.8	<.003	<.0075	0.10
PWA 1480 SX	<.006	10.0	Rest	5.0		4.0	12.0		5.0	1.5	<.0075	<.0075	
PWA 1483 SX	0.07	12.2	Rest	9.0	1.9	3.8	5.0		3.6	4.2	0.0001	0.002	
Co-Basis-Feingußlegierungen													
FSX 414	0.25	29.0	10	Rest		7.5					0.010		
X 45	0.25	25.0	10	Rest		8.0					0.010		
ECY 768	0.65	24.0	10	51.7		7.5	4.0		0.25	0.3	0.010	0.05	
MAR-M-509	0.65	24.5	11	Rest		7.5	4			0.3	0.010	0.60	
CM 247	0.07	8.3	Rest	10.0	0.5	9.5	3.2		5.5	0.7			1.5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 19 3286

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2007/084581 A1 (GRAHAM LAWRENCE D [US] ET AL) 19. April 2007 (2007-04-19) * Absatz [0004] - Absatz [0065] * * Abbildungen 1-5 *	1-9	INV. B22D27/04
X	WO 2006/011822 A1 (UNIV DO MINHO [PT]; PEREIRA DA SILVA FILIPE SAMUEL [PT]) 2. Februar 2006 (2006-02-02) * Abbildungen 1-7 * * Seite 4 - Seite 10 *	1-4,6-9	
X	US 2 045 576 A (BEDILION ROBERT W) 30. Juni 1936 (1936-06-30) * Abbildungen 1-8 * * Seite 1, Zeile 1 - Seite 2, Zeile 27 *	1-3,5-8	
X	US 3 760 864 A (KIRBY R ET AL) 25. September 1973 (1973-09-25) * Abbildung 1 * * Spalte 1, Zeile 56 - Spalte 5, Zeile 9 *	1-3,5-8	
X	CN 101 602 102 A (UNIV BEIHANG [CN]) 16. Dezember 2009 (2009-12-16) * das ganze Dokument *	1-3,5-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B22D
X	EP 0 749 790 A1 (ABB RESEARCH LTD [CH] ABB ALSTOM POWER CH AG [CH] ALSTOM TECHNOLOGY LT) 27. Dezember 1996 (1996-12-27) * Seite 3, Zeile 21 - Seite 5, Zeile 58 * * Abbildung 1 *	7-9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. Mai 2011	Prüfer Zimmermann, Frank
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 10 19 3286

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-05-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007084581 A1	19-04-2007	KEINE	
WO 2006011822 A1	02-02-2006	EP 1778884 A1	02-05-2007
		US 2008096043 A1	24-04-2008
US 2045576 A	30-06-1936	KEINE	
US 3760864 A	25-09-1973	KEINE	
CN 101602102 A	16-12-2009	KEINE	
EP 0749790 A1	27-12-1996	EA 960020 A2	31-12-1996
		JP 3919256 B2	23-05-2007
		JP 9010919 A	14-01-1997

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1204776 B1 [0026] [0035]
- EP 1306454 A [0026] [0035]
- EP 1319729 A1 [0026] [0035]
- WO 9967435 A [0026] [0035]
- WO 0044949 A [0026] [0035]
- EP 0486489 B1 [0027] [0036]
- EP 0786017 B1 [0027] [0036]
- EP 0412397 B1 [0027] [0036]
- EP 1306454 A1 [0027] [0036]