

(19)



(11)

EP 2 450 123 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.05.2012 Patentblatt 2012/19

(51) Int Cl.:
B22C 9/06 ^(2006.01) **B22C 9/12** ^(2006.01)
B22C 13/12 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10189844.3**

(22) Anmeldetag: **03.11.2010**

(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

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

(72) Erfinder:
• **Ahmad, Fathi**
41564, Kaarst (DE)
• **Paul, Uwe**
40882, Ratingen (DE)

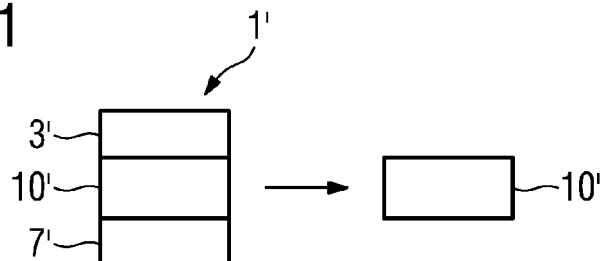
(54) **Verfahren zur Herstellung eines kernwerkzeuges**

(57) Durch die iterative Modifikation des keramischen Kerns ohne Veränderung des Kernwerkzeugs kann ein optimaler Kern ermittelt werden ohne jedes Mal

das Kernwerkzeug zu modifizieren.

In einem letzten Schritt wird mit dem optimalen Kern ein optimales Kernwerkzeug hergestellt.

FIG 1



EP 2 450 123 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Optimierung eines Kernwerkzeugs.

[0002] Kernwerkzeuge werden benutzt um keramische Kerne zum Gießen von metallischen Gussbauteilen in keramischen Gussformen herzustellen.

[0003] Nach dem Verwenden des keramischen Kerns beim Gießen stellt man manchmal fest, dass gewisse Abweichungen im Inneren des Gussbauteils auftreten, so dass das Kernwerkzeug modifiziert werden muss.

[0004] Dies ist z.B. bei Turbinenschaufeln der Fall, die im Inneren hohl sind, wobei der innere Hohlraum eine Kühlstruktur aufweist. Dabei strömt ein Kühlmedium auch aus der Turbinenschaufel heraus. Abweichungen im Kernwerkzeug und damit im keramischen Kern können zu einem erhöhten Kühlluftverbrauch führen, was nicht gewünscht ist.

[0005] Das Problem einer Abweichung mit dem einem neuen, variierten Kernwerkzeug zu lösen, ist jedoch teuer, insbesondere wenn mehrere Iterationen durchlaufen werden müssen.

[0006] Es ist daher Aufgabe der Erfindung ein Verfahren aufzuzeigen dieses Problem zu vereinfachen und kostengünstiger durchzuführen.

[0007] Die Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst.

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

[0009] Es zeigen:

Figur 1-5 den schematischen Ablauf des Verfahrens,
Figur 6 einen keramischen Kern mit zusätzlichen Erhebungen oder Vertiefungen,
Figur 7 eine Turbinenschaufel,
Figur 8 eine Gasturbine,
Figur 9 eine Liste von Superlegierungen.

[0010] Die Beschreibungen der Figuren stellen nur Ausführungsbeispiele der Erfindung dar.

[0011] In Figur 1 ist ein keramischer Kern 10' gezeigt, der mit einem Kernwerkzeug 1' hergestellt wurde.

[0012] Das Kernwerkzeug 1' weist insbesondere zwei Schalen oder Halbschalen 3', 7' auf.

[0013] Nach dem ersten Guss (Figur 2) mit einem solchen keramischen Kern 10' kann z.B. festgestellt werden, dass Abweichungen vorhanden sind, dass der Kühlmittelfluss (Durchflussrate) durch das Innere 25' des Gussbauteils 13' abweichend, d.h. zu groß oder zu gering ist.

[0014] Der Kern 10' wird aber nochmals mit dem Kernwerkzeug 1', 3', 7' hergestellt, das nicht ordnungsgemäße Kerne 10' ergab. Dann wird der keramische Kern 10' mit Modifikation 16 (Fig. 3), insbesondere gleichmäßig, ganz insbesondere mit Erhebungen 19 (Fig. 6), insbesondere bei zu hoher Durchflussrate, versehen.

[0015] Die Erhebungen 19 (Fig. 6) können an verschie-

denen Stellen entlang einer radialen oder sonstigen Richtung, gleichmäßig oder nur in einem Teilbereich 22 (Fig. 6) des Kerns 10' aufgebracht werden.

[0016] Mit dem so modifizierten Kern 10" wird erneut ein Gussverfahren durchgeführt und erneut geprüft, ob das Gussbauteil 13" die Spezifikation zur Durchflussmessung erfüllt (Fig. 4). Ist dies der Fall, so kann mittels des Ergebnisses des modifizierten keramischen Kerns 10" mit den Erhebungen 16, 19 das Kernwerkzeug 1' modifiziert werden, wobei dann sichergestellt ist, dass dieses Kernwerkzeug 1" auch Kerne liefert, die eine gewünschte Spezifikation erfüllen (Fig. 5).

[0017] Werden weiterhin Abweichungen festgestellt, so erfolgt eine nächste Modifikation des Kerns 10', 10" mit weniger mehr höheren oder breiteren Erhebungen oder anderer Modifikationen auf dem Kern 10', 10".

[0018] Die Erhebungen 19 oder Modifikationen 16 auf den keramischen Kern 10' sind schneller und günstiger herzustellen, ohne dass bei einer oder mehreren Iterationen das teure Kernwerkzeug 1' komplett modifiziert werden muss.

[0019] Mit einem optimierten Kern 10" kann ein neues Kernwerkzeug 1" hergestellt werden, das dann für die Serienproduktion verwendet werden kann (Fig. 5).

[0020] Die Figur 7 zeigt in perspektivischer Ansicht eine Laufschaufel 120 oder Leitschaufel 130 einer Strömungsmaschine, die sich entlang einer Längsachse 121 erstreckt.

[0021] Die Strömungsmaschine kann eine Gasturbine eines Flugzeugs oder eines Kraftwerks zur Elektrizitätserzeugung, eine Dampfturbine oder ein Kompressor sein.

[0022] 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.

[0023] Als Leitschaufel 130 kann die Schaufel 130 an ihrer Schaufelspitze 415 eine weitere Plattform aufweisen (nicht dargestellt).

[0024] Im Befestigungsbereich 400 ist ein Schaufelfuß 183 gebildet, der zur Befestigung der Laufschaufeln 120, 130 an einer Welle oder einer Scheibe dient (nicht dargestellt).

[0025] Der Schaufelfuß 183 ist beispielsweise als Hammerkopf ausgestaltet. Andere Ausgestaltungen als Tannenbaum- oder Schwalbenschwanzfuß sind möglich.

[0026] Die Schaufel 120, 130 weist für ein Medium, das an dem Schaufelblatt 406 vorbeiströmt, eine Anströmkannte 409 und eine Abströmkannte 412 auf.

[0027] Bei herkömmlichen Schaufeln 120, 130 werden in allen Bereichen 400, 403, 406 der Schaufel 120, 130 beispielsweise massive metallische Werkstoffe, insbesondere Superlegierungen verwendet.

[0028] 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.

[0029] Die Schaufel 120, 130 kann hierbei durch ein Gussverfahren, auch mittels gerichteter Erstarrung, durch ein Schmiedeverfahren, durch ein Fräsverfahren oder Kombinationen daraus gefertigt sein.

[0030] Werkstücke mit einkristalliner Struktur oder Strukturen werden als Bauteile für Maschinen eingesetzt, die im Betrieb hohen mechanischen, thermischen und/oder chemischen Belastungen ausgesetzt sind.

[0031] Die Fertigung von derartigen einkristallinen Werkstücken erfolgt z.B. durch gerichtetes Erstarren aus der Schmelze. Es handelt sich dabei um Gießverfahren, bei denen die flüssige metallische Legierung zur einkristallinen Struktur, d.h. zum einkristallinen Werkstück, oder gerichtet erstarrt.

[0032] Dabei werden dendritische Kristalle entlang dem Wärmefluss ausgerichtet und bilden entweder eine stängelkristalline Kornstruktur (kolumnar, d.h. Körner, die über die ganze Länge des Werkstückes verlaufen und hier, dem allgemeinen Sprachgebrauch nach, als gerichtet erstarrt bezeichnet werden) oder eine einkristalline Struktur, d.h. das ganze Werkstück besteht aus einem einzigen Kristall. In diesen Verfahren muss man den Übergang zur globulitischen (polykristallinen) Erstarrung meiden, da sich durch ungerichtetes Wachstum notwendigerweise transversale und longitudinale Korngrenzen ausbilden, welche die guten Eigenschaften des gerichtet erstarrten oder einkristallinen Bauteiles zunichte machen.

[0033] Ist allgemein von gerichtet erstarrten Gefügen die Rede, so sind damit sowohl Einkristalle gemeint, die keine Korngrenzen oder höchstens Kleinwinkelkorngrenzen aufweisen, als auch Stängelkristallstrukturen, die wohl in longitudinaler Richtung verlaufende Korngrenzen, aber keine transversalen Korngrenzen aufweisen. Bei diesen zweitgenannten kristallinen Strukturen spricht man auch von gerichtet erstarrten Gefügen (directionally solidified structures).

[0034] Solche Verfahren sind aus der US-PS 6,024,792 und der EP 0 892 090 A1 bekannt.

[0035] 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 Aktivenelement 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.

[0036] Die Dichte liegt vorzugsweise bei 95% der theoretischen Dichte.

[0037] Auf der MCrAlX-Schicht (als Zwischenschicht oder als äußerste Schicht) bildet sich eine schützende Aluminiumoxidschicht (TGO = thermal grown oxide layer).

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] Die Wärmedämmschicht bedeckt die gesamte MCrAlX-Schicht. Durch geeignete Beschichtungsverfahren wie z.B. Elektronenstrahlverdampfen (EB-PVD) werden stängelförmige Körner in der Wärmedämmschicht erzeugt.

[0041] 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.

[0042] 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.

[0043] 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 Filmkühllöcher 418 (gestrichelt angedeutet) auf.

[0044] Die Figur 8 zeigt beispielhaft eine Gasturbine 100 in einem Längsteilschnitt.

[0045] 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.

[0046] 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.

[0047] Die Ringbrennkammer 110 kommuniziert mit einem beispielsweise ringförmigen Heißgaskanal 111. Dort bilden beispielsweise vier hintereinander geschaltete Turbinenstufen 112 die Turbine 108.

[0048] 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.

[0049] Die Leitschaufeln 130 sind dabei an einem Innengehäuse 138 eines Stators 143 befestigt, wohingegen die Laufschaufeln 120 einer Reihe 125 beispielsweise

se mittels einer Turbinenscheibe 133 am Rotor 103 angebracht sind.

[0050] An dem Rotor 103 angekoppelt ist ein Generator oder eine Arbeitsmaschine (nicht dargestellt).

[0051] 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.

[0052] Die dem heißen Arbeitsmedium 113 ausgesetzten Bauteile unterliegen während des Betriebes der Gasturbine 100 thermischen Belastungen. Die Leitschaufeln 130 und Laufschaufeln 120 der in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums 113 gesehen ersten Turbinenstufe 112 werden neben den die Ringbrennkammer 110 auskleidenden Hitzeschildelementen am meisten thermisch belastet.

[0053] Um den dort herrschenden Temperaturen standzuhalten, können diese mittels eines Kühlmittels gekühlt werden.

[0054] Ebenso können Substrate der Bauteile eine gerichtete Struktur aufweisen, d.h. sie sind einkristallin (SX-Struktur) oder weisen nur längsgerichtete Körner auf (DS-Struktur).

[0055] Als Material für die Bauteile, insbesondere für die Turbinenschaufel 120, 130 und Bauteile der Brennkammer 110 werden beispielsweise eisen-, nickel- oder kobaltbasierte Superlegierungen verwendet.

[0056] 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.

[0057] 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.

[0058] 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.

[0059] Durch geeignete Beschichtungsverfahren wie z.B. Elektronenstrahlverdampfen (EB-PVD) werden stängelförmige Körner in der Wärmedämmschicht erzeugt.

[0060] Die Leitschaufel 130 weist einen dem Innenge-

häuse 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 Herstellung eines Kernwerkzeugs (1", 3", 7") für einen keramischen Gusskern, um die Spezifikationen zu erfüllen, wobei in einem ersten Schritt mit dem Ausgangskernwerkzeug (1', 3', 7') ein keramischer Kern (10') hergestellt wird, dass dann mit dem Kern (10') ein Gießverfahren durchgeführt wird und bei dem so erhaltenen Gussbauteil (13') Spezifikationsmessungen durchgeführt werden und bei einer Abweichung des Gussbauteils (13') von seinen Sollwerten nicht das Kernwerkzeug (1') modifiziert wird, sondern wiederum ein Kern (10') mit demselben Kernwerkzeug (1') hergestellt wird und der keramische Kern (10') zu einem modifizierten Kern (10'') verarbeitet wird, dass der so modifizierte Kern (10'') zum Gießen verwendet wird, bis durch die eine oder mehrere Modifikationen des Kerns (10', 10'') erreicht ist, dass das Gussbauteil (13'') die erforderlichen Spezifikationen erfüllt, und dass dann mit Hilfe modifizierten Kern (10'') ein neues Kernwerkzeug (1", 3", 7") erzeugt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem als Modifikation Erhebungen (19) erzeugt werden oder modifiziert werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Modifikation nur in einem Teilbereich (22) des Kerns (10'') verteilt sind.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, bei dem zur Bestimmung der Abweichung von der Spezifikation die Durchflussrate durch das Innere (25', 25'') des Gussbauteils (13', 13'') ermittelt wird.

FIG 1

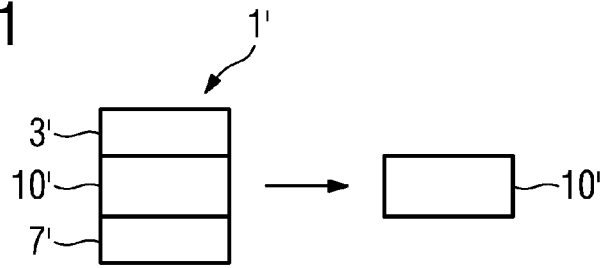


FIG 2

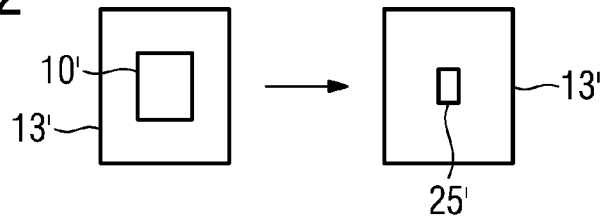


FIG 3

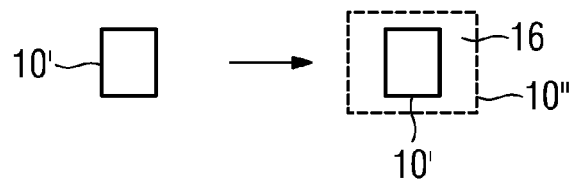


FIG 4

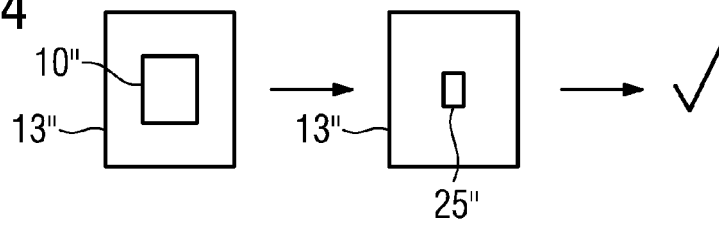


FIG 5

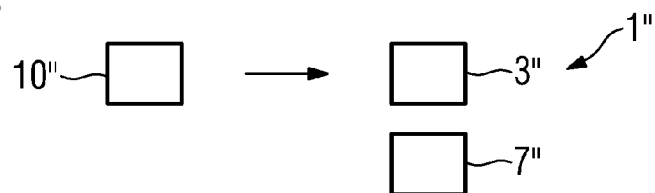


FIG 6

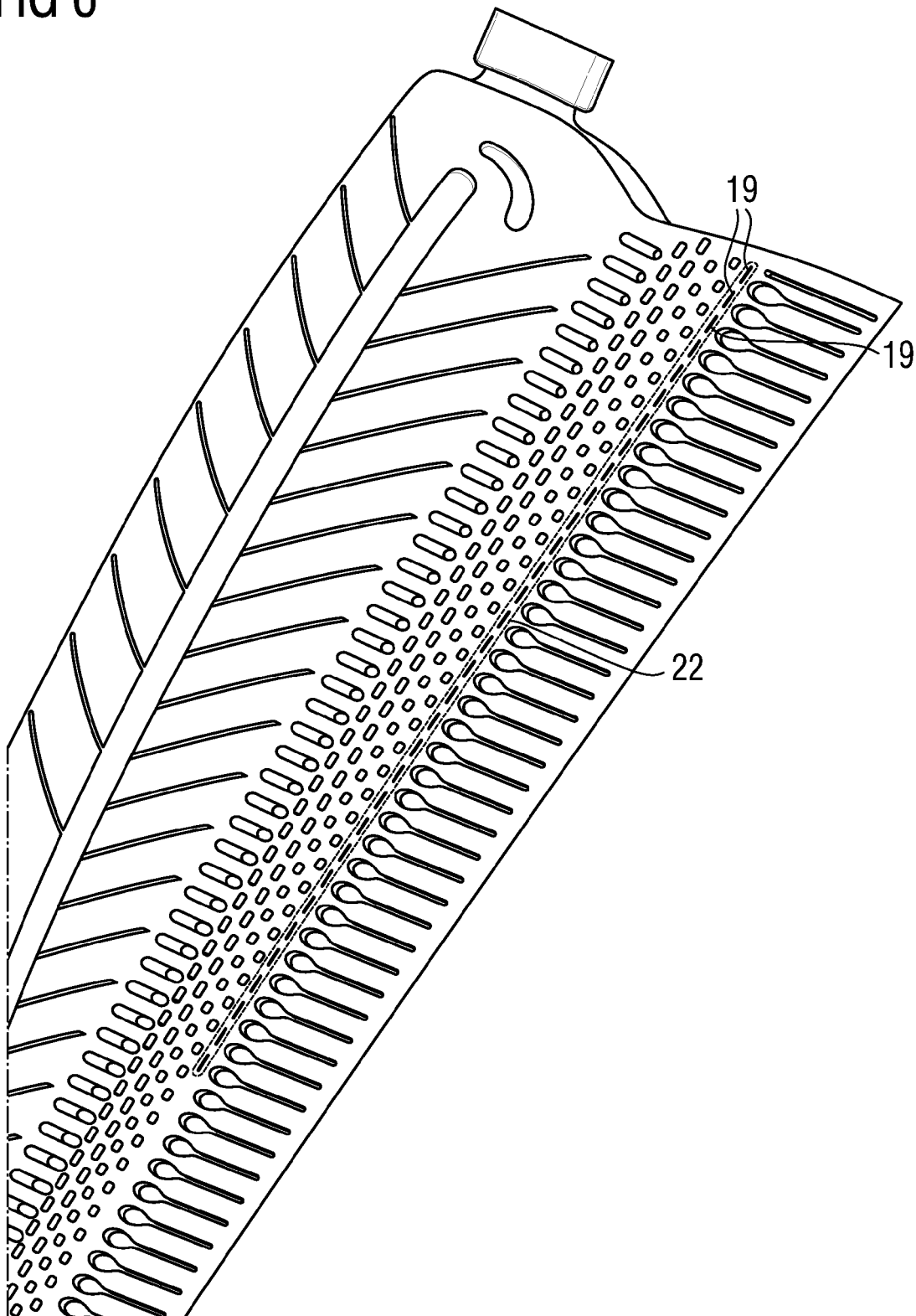
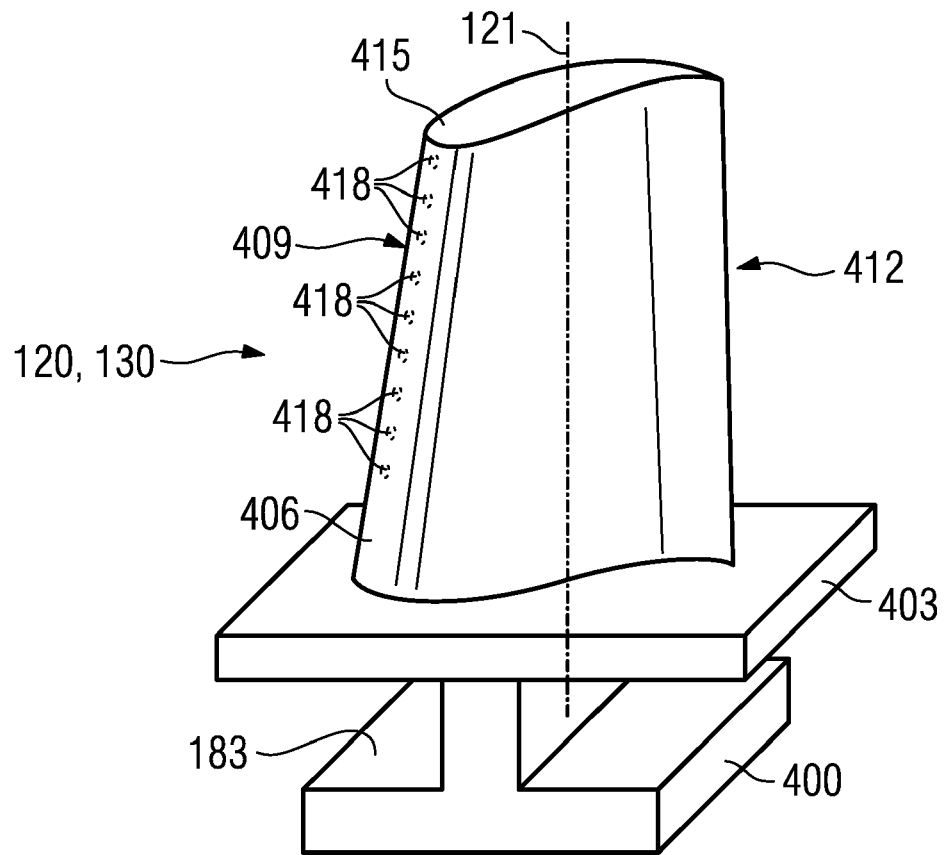


FIG 7



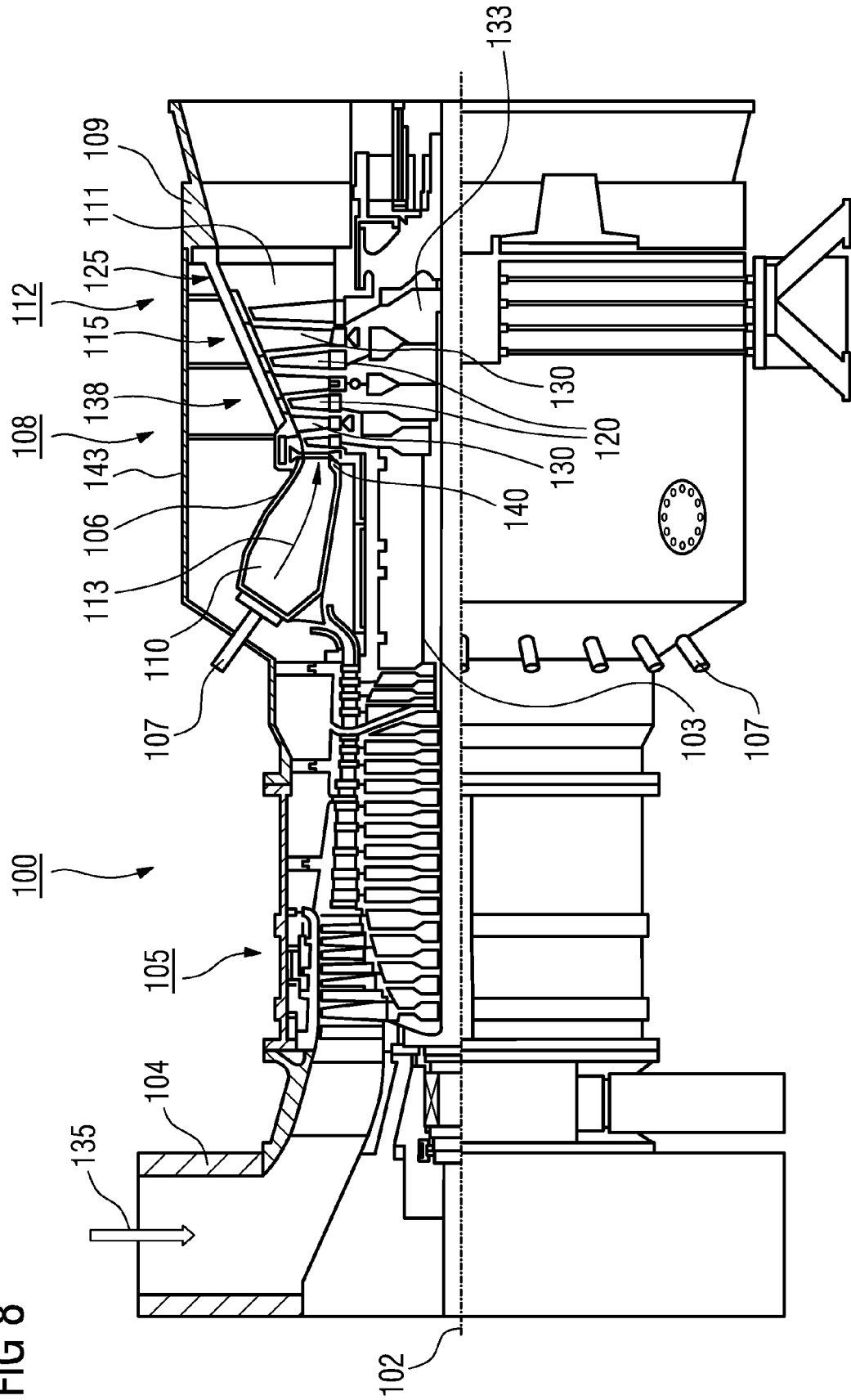


FIG 8

FIG 9

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	<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 18 9844

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 2006/065383 A1 (ORTIZ MILTON [US] ET AL) 30. März 2006 (2006-03-30) * das ganze Dokument *	1	INV. B22C9/06 B22C9/12 B22C13/12
A	JP 2001 191336 A (CANON KK) 17. Juli 2001 (2001-07-17) * das ganze Dokument *	1	
A	US 2003/010465 A1 (MIYAMOTO YUTAKA [JP] ET AL) 16. Januar 2003 (2003-01-16) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B22C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. April 2011	Prüfer Scheid, Michael
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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 03.82 (P04C03)

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

EP 10 18 9844

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

20-04-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2006065383	A1	30-03-2006	KEINE		
JP 2001191336	A	17-07-2001	JP	4378011 B2	02-12-2009
US 2003010465	A1	16-01-2003	CA	2378801 A1	29-11-2001
			CN	1380840 A	20-11-2002
			HK	1050656 A1	18-11-2005
			WO	0189734 A1	29-11-2001
			JP	3838424 B2	25-10-2006

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 [0028] [0056]
- EP 1306454 A [0028] [0056]
- EP 1319729 A1 [0028] [0056]
- WO 9967435 A [0028] [0056]
- WO 0044949 A [0028] [0056]
- US PS6024792 A [0034]
- EP 0892090 A1 [0034]
- EP 0486489 B1 [0035] [0057]
- EP 0786017 B1 [0035] [0057]
- EP 0412397 B1 [0035] [0057]
- EP 1306454 A1 [0035] [0057]