

(19)



(11)

EP 2 876 172 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.05.2015 Patentblatt 2015/22

(51) Int Cl.:
C21D 6/00 (2006.01) **B23P 6/04** (2006.01)
B23P 15/02 (2006.01) **C21D 6/02** (2006.01)
C22C 19/03 (2006.01) **C22F 1/10** (2006.01)
F01D 5/00 (2006.01) **B23P 6/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13194500.8**

(22) Anmeldetag: **26.11.2013**

(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

(72) Erfinder:
 • **Gabel, Johannes**
85221 Dachau (DE)
 • **Zielinska, Malogrzata**
36-040 Boguchwala (PL)
 • **Weiß, Michael**
85221 Dachau (DE)

(71) Anmelder: **MTU Aero Engines AG**
80995 München (DE)

(54) **Verfahren zur Herstellung und Reparatur von Bauteilen einer Strömungsmaschine aus Nickelbasis-Superlegierungen**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung und Reparatur von Bauteilen einer Strömungsmaschine, insbesondere eines Flugtriebwerks, bei welchem eine Grundkomponente aus einer Nickelbasis-Superlegierung hergestellt oder bereitgestellt wird

(Schritt 1 oder 2), wobei eine Alterungsglühung (5) vor Fertigstellung des Bauteils und nach der letzten Wärmebehandlung und/oder thermomechanischen Behandlung bei einer Temperatur von mehr als 1100°C durchgeführt wird.

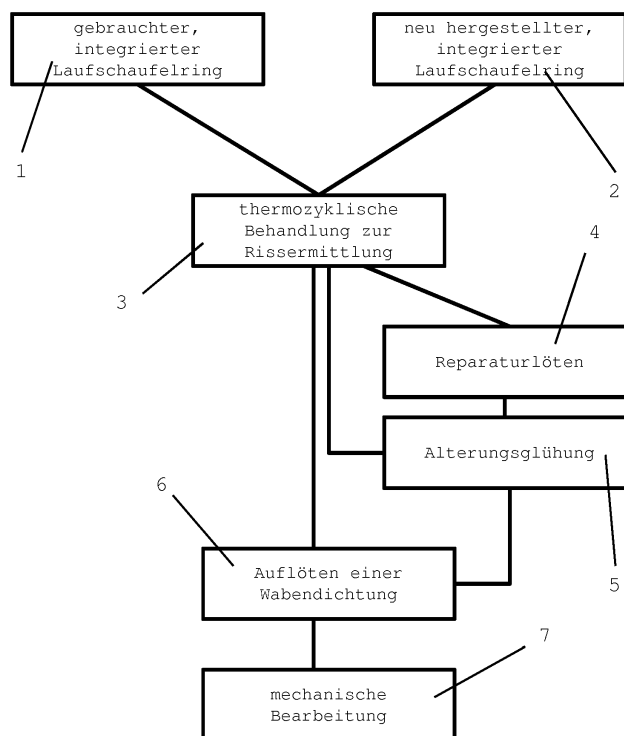


Fig. 1

EP 2 876 172 A1

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung und Reparatur von Bauteilen einer Strömungsmaschine, insbesondere eines Flugtriebwerks, mit einer Grundkomponente aus einer Nickelbasis - Superlegierung.

STAND DER TECHNIK

[0002] Bei Strömungsmaschinen, wie stationären Gasturbinen oder Flugzeugtriebwerken, dreht sich, vereinfacht ausgedrückt, ein Rotor um eine Achse gegenüber einem feststehenden Stator. Der Stator weist Leitschaufeln auf, die den durch die Strömungsmaschine strömenden Gasstrom auf die sich drehenden Laufschaufeln des Rotors lenken. Zum Antrieb wird in einer Brennkammer Treibstoff verbrannt, so dass die ausströmenden Verbrennungsgase den Rotor antreiben.

[0003] Da aufgrund der hohen Drehgeschwindigkeiten des Rotors, den hohen Strömungsgeschwindigkeiten des durchströmenden Gases und den hohen Verbrennungstemperaturen in der Strömungsmaschine Bedingungen herrschen, die hohe Anforderungen an das eingesetzte Material stellen, werden in derartigen Strömungsmaschinen unter anderem Bauteile aus Nickelbasis - Superlegierungen eingesetzt, die sich auch bei hohen Temperaturen durch hohe Festigkeiten auszeichnen. Dies wird dadurch erreicht, dass in den Nickelbasis - Superlegierungen γ' -Ausscheidungen vorliegen, die eine Ausscheidungshärtung bewirken. Entsprechend ist es für die Festigkeit von entsprechenden Bauteilen wichtig, dass das Gefüge der Nickelbasis - Superlegierungen die erforderlichen Ausscheidungen ausreichend aufweist, um dadurch die erforderliche Hochtemperaturfestigkeit des Materials zu bewirken.

[0004] Entsprechend ist es bekannt, bei der Herstellung von Statorringen bzw. Leitschaufeln mit integrierten Statorringen oder von Leitschaufeln und Laufschaufeln eine Ausscheidungswärmebehandlung, die auch als Alterungsglühung bezeichnet wird, durchzuführen, um die für die Hochtemperaturfestigkeit wichtigen γ' -Ausscheidungen in einem stabilisierten Gefüge zu erhalten.

[0005] Folglich müssen viele unterschiedliche Bauteile aus Nickelbasis - Superlegierungen bei der Herstellung und bei der Reparatur von Strömungsmaschinen mit Bauteilen aus Nickelbasis - Superlegierungen einer entsprechenden Alterungsglühung unterzogen werden. Die Alterungsglühung wird üblicherweise am Ende des Herstell- und Reparaturverfahrens mit den fertig hergestellten Bauteilen durchgeführt.

[0006] Allerdings müssen in diesem Fall für verschiedene Bauteile individuelle Alterungsglühungen durchgeführt werden, da bei den fertigen Bauteilen darauf ge-

achtet werden muss, dass die Temperaturbelastung für das gesamte Bauteil geeignet ist. Somit ergeben sich bei der Herstellung und der Reparatur von verschiedenen Bauteilen auch unterschiedliche Alterungsglühungen.

[0007] Dadurch ergibt sich jedoch für einen Hersteller und/oder einen Reparaturbetrieb für derartige Bauteile ein hoher Aufwand für die Durchführung der Alterungsglühungen.

10 OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0008] Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung und Reparatur von Bauteilen einer Strömungsmaschine aus Nickelbasis - Superlegierungen anzugeben, bei welchem der Aufwand für die Durchführung von Alterungsglühungen reduziert werden kann, wobei gleichzeitig die erforderlichen Eigenschaften der Bauteile sicher und zuverlässig erreicht werden sollen. Insgesamt soll mit dem erfindungsgemäßen Verfahren eine Verfahrensvereinfachung einhergehen.

25 TECHNISCHE LÖSUNG

[0009] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0010] Die Erfindung schlägt vor, zur Reduzierung des Aufwands bei Verfahren zur Herstellung und Reparatur von Bauteilen aus Nickelbasis - Superlegierungen, die Alterungsglühungen nicht erst nach Fertigstellung des Bauteils als letzten Verfahrensschritt durchzuführen, sondern bereits zu einem möglichst frühen Zeitpunkt des Verfahrens, also zu einem Zeitpunkt, bei dem noch mindestens ein oder weitere Bearbeitungsschritte auf die Alterungsglühung folgen. Allerdings soll die Alterungsglühung zu einem Zeitpunkt durchgeführt werden, der nach der letzten Wärmebehandlung des Bauteils bei einer Temperatur von mehr als 1100°C liegt. Dadurch kann vermieden werden, dass die Wirkung der Alterungsglühung mit der Bildung der zur Festigkeit und Härte beitragenden Ausscheidung nachträglich durch eine zu hohe Temperaturbelastung und entsprechende Auflösung der Ausscheidungen zunichte gemacht wird.

[0011] Durch diese Maßnahme kann die Alterungsglühung für viele Bauteile unter gleichen Bedingungen durchgeführt werden, sodass sich der Aufwand und die Kosten für die Alterungsglühung reduziert. Zudem können die Bauteile mit ihren Grundkomponenten ohne zusätzliche, später anzubringende Anbauteile der Alterungsglühung ausgesetzt werden, sodass sich auch hierdurch der Aufwand reduziert.

[0012] Die Alterungsglühung kann bei einer Temperatur von 1050°C bis 1080°C, insbesondere im Bereich von 1060°C bis 1070°C, vorzugsweise um 1060°C für ein bis

fünf Stunden, vorzugsweise zwei bis vier Stunden und insbesondere um zwei Stunden, durchgeführt werden. An die Alterungsglühung kann sich eine definierte Abkühlung mit einer Kühlrate von 20°C pro Minute und mehr bis zu einer Temperatur im Bereich von 500°C bis 700°C, insbesondere 600°C anschließen.

[0013] Nach der Alterungsglühung können verschiedene weitere Bearbeitungsschritte folgen, wie beispielsweise Wärmebehandlungen zur Ermittlung von Rissen oder das Anlöten von Anbauteilen an die Grundkomponente sowie eine mechanische Bearbeitung der Grundkomponente und/oder von Anbauteilen. Insbesondere können Wärmebehandlungen oder thermomechanische Behandlungen durchgeführt werden, bei denen die Temperaturbelastung für die Grundkomponente bzw. das Bauteil die Temperatur von 1100°C nicht übersteigt.

[0014] Bei der Reparatur von Bauteilen kann vor der Alterungsglühung eine Reparaturlötung durchgeführt werden.

[0015] Für das Verfahren bieten sich insbesondere Bauteile bzw. Grundkomponenten wie Statorringe, Leitschaukeln mit integrierten Statorringen und Laufschaufeln an, wobei beispielsweise als Anbauteil eine Wabendichtung angelötet werden kann.

[0016] Die Nickelbasis - Superlegierung kann jede geeignete Nickelbasis - Superlegierung sein, wie beispielsweise Inconel 713 (Inconel ist ein Markenname der Firma Special Metals Corporation) oder MAR-M-247 (MAR-M-247 ist eine Marke der Firma Martin Marietta).

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0017] Die beigefügten Zeichnungen zeigen in rein schematischer Weise in

Fig. 1 ein Ablaufdiagramm eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Reparaturverfahrens;

Fig. 2 ein Ablaufdiagramm einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Reparaturverfahrens; und in

Fig. 3 einen Ausschnitt einer Strömungsmaschine zur Verdeutlichung der Anordnung der Bauteile, die gemäß dem Verfahren der Erfindung hergestellt und/oder repariert werden können.

AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0018] Weitere Vorteile, Kennzeichen und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden bei der nachfolgenden detaillierten Beschreibung der Ausführungsbeispiele deutlich. Allerdings ist die Erfindung nicht auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt.

[0019] Die Figur 1 zeigt ein Ablaufdiagramm für ein Reparaturverfahren von integrierten Leitschaufelringen, wobei im Schritt 1 entsprechend gebrauchte, integrierte

Leitschaufelringe bereitgestellt werden. Im Schritt 2, der alternativ oder zusätzlich zum Schritt 1 durchgeführt werden kann, werden ebenfalls integrierte Leitschaufelringe bereitgestellt, die jedoch beispielsweise neu durch Gießen und heißisostatisches Pressen hergestellt worden sind.

[0020] Im Schritt 3 werden die Bauteile einer thermozyklischen Wärmebehandlung unterworfen, um Risse, die möglicherweise in den Bauteilen vorliegen, detektieren zu können. Hierbei werden Thermozyklen im Temperaturbereich von bis zu 1080°C für zehn Minuten durchlaufen. Werden für die gebrauchten, integrierten Leitschaufelringe keine Risse detektiert, so werden sie unmittelbar der Behandlung gemäß Verfahrensschritt 6 unterzogen, die nachfolgend noch beschrieben wird.

[0021] Werden jedoch im Schritt 3 Risse detektiert, so wird im Schritt 4 eine Reparaturlötung durchgeführt, die beispielsweise bei Temperaturen im Bereich von 1150°C bis 1250°C mit einer entsprechenden anschließenden Wärmebehandlung im selben Temperaturbereich mit Auslagerungszeiten von einigen Minuten bis zu einigen Stunden durchgeführt wird.

[0022] Anschließend wird erfindungsgemäß eine Alterungsglühung bei 1060°C für zwei Stunden im Schritt 5 vorgenommen.

[0023] Für die neu hergestellten, integrierten Leitschaufelringe, bei denen keine Risse festgestellt worden sind, wird ohne Reparaturlötung unmittelbar vom Schritt 3 zum Schritt 5 übergegangen, um ebenfalls eine Alterungsglühung, die auch als Ausscheidungsglühung oder -wärmbehandlung bezeichnet werden kann, durchzuführen. Dadurch können die Ausscheidungen in der Nickelbasis - Superlegierung nach dem Herstellungsprozess, also beispielsweise dem Gießen und einer nachfolgenden heißisostatischen Pressung, erzeugt werden. Nach der Auslagerungsglühung werden bei dem Verfahren nach Figur 1 zwei weitere Bearbeitungsschritte durchgeführt und zwar einerseits das Anlöten einer Wabendichtung im Schritt 6 und die mechanische Bearbeitung des entsprechend hergestellten Bauteils im Schritt 7.

[0024] Das Ablaufdiagramm der Figur 1 zeigt deutlich, dass die Ausscheidungsglühung im Schritt 5 zu einem frühen Zeitpunkt im Bearbeitungsprozess und vor zwei weiteren Bearbeitungsschritten vor Fertigstellung des Bauteils durchgeführt wird, sodass eine standardisierte Alterungsglühung eingesetzt werden kann.

[0025] Die Figur 2 zeigt ein weiteres Beispiel eines Reparaturverfahrens, bei welchem im Schritt 8 Leitschaufeln und Laufschaufeln bereitgestellt werden, die nach der Herstellung durch Gießen und heißisostatisches Pressen im Schritt 9 einer Alterungsglühung bei 1060°C für zwei Stunden ausgesetzt werden.

[0026] Erst nach der Alterungsglühung im Schritt 9 wird im Schritt 10 eine thermozyklische Behandlung bei 1080°C +/- 14°C für sieben bis zwanzig Minuten durchgeführt, um Eindringuntersuchungen vorzunehmen. Im Schritt 11 wird dann wiederum eine Wabendichtung bei

einer Temperatur von 1060°C in einer Zeitspanne von 10 Minuten aufgelötet.

[0027] Die Figur 3 zeigt in einer teilweisen, schematischen Schnittansicht durch eine Strömungsmaschine Bauteile, bei denen das erfindungsgemäße Verfahren angewendet werden kann. In Figur 3 ist ein Innenring 106 eines Statorleitschaufelkranzes mit einer Leitschaufel 102 dargestellt.

[0028] Ein derartiger Innenring 106 ist bei einem Leitschaufelkranz eines Stators einer Strömungsmaschine am radial innen liegenden Ende der Leitschaufeln 102 gegenüberliegend der Welle angeordnet, wie dies in Fig. 3 zu sehen ist. Dort ist auch die Welle 100 eines Rotors mit einer Laufschaufel 103 gezeigt, die benachbart zu einer Leitschaufel 102 des Stators 101 angeordnet ist. Der am radial innen liegenden Ende der Leitschaufel 102 angeordnete Statorring 106 weist eine Wabendichtung 107 auf, die mit Dichtfinnen 104 des Rotors im Eingriff ist, um den Spalt zwischen Welle 100 und Leitschaufel 102 abzudichten und somit Strömungsverluste zu vermeiden. Der Statorring 106, der als integrierter Leitschaufelring ausgebildet sein kann, kann gemäß der Erfindung hergestellt oder repariert werden. Somit ist der Statorring 106 beispielsweise als Grundkomponente anzusehen und entsprechend stellt die Wabendichtung 107 ein Bauteil dar, welches nach einer Alterungsglühung auf den Statorring 106 aufgelötet werden kann. Die Drehachse 105 der Strömungsmaschine ist in Fig. 3 ebenfalls gezeigt.

[0029] In ähnlicher Weise ist an der Spitze der Laufschaufeln 103 ebenfalls ein Anstreifbelag 108 aufgelötet, der mit Dichtfinnen 109 des Gehäuses bzw. Stators in Eingriff ist. Die Laufschaufeln 103 als Grundkomponente und der Anstreifbelag 108 als Bauteil können ebenfalls gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellt und/oder repariert werden.

[0030] Obwohl die vorliegende Erfindung anhand der Ausführungsbeispiele detailliert beschrieben worden ist, ist für den Fachmann selbstverständlich, dass die Erfindung nicht auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt ist, sondern dass vielmehr Abwandlungen in der Weise möglich sind, dass einzelne Merkmale weggelassen oder andersartige Kombinationen von Merkmalen verwirklicht werden können, solange der Schutzbereich der beigefügten Ansprüche nicht verlassen wird. Insbesondere schließt die Offenbarung der vorliegenden Erfindung sämtliche Kombinationen der vorgestellten Einzelmerkmale mit ein.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung und Reparatur von Bauteilen einer Strömungsmaschine, insbesondere eines Flugtriebwerks, bei welchem eine Grundkomponente aus einer Nickelbasis - Superlegierung hergestellt oder bereitgestellt wird,
dadurch gekennzeichnet, dass

eine Alterungsglühung vor Fertigstellung des Bauteils und nach der letzten Wärmebehandlung und/oder thermomechanischen Behandlung bei einer Temperatur von mehr als 1100°C durchgeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Alterungsglühung bei einer Temperatur im Bereich von 1050°C bis 1080°C, insbesondere im Bereich von 1060°C und 1070°C, vorzugsweise um 1060°C für 1 bis 5 h, vorzugsweise 2 bis 4 h, insbesondere um 2 h durchgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
nach der Alterungsglühung bis zu einer Temperatur von 500°C bis 700°C, insbesondere 600°C eine Kühlrate von 20°C/min oder größer eingestellt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
nach der Alterungsglühung an der Grundkomponente (106,103) mittels Löten ein Bauteil (107,108) angeordnet wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
nach der Alterungsglühung und insbesondere nach einem Anlöten eines Bauteils eine mechanische Bearbeitung durchgeführt wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
nach der Alterungsglühung mindestens eine weitere Wärmebehandlung und/oder thermomechanische Behandlung durchgeführt wird, bei der die Temperatur 1100°C nicht übersteigt.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
nach der Alterungsglühung und insbesondere vor einem Anlöten eines Bauteils eine Wärmebehandlung zur Bauteilprüfung durchgeführt wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
vor der Alterungsglühung eine Reparaturlötung durchgeführt wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

die Grundkomponenten ausgewählt sind aus der Gruppe, die Statorringe (106), Leitschaufeln mit integriertem Statorringen und Laufschaufeln (103) umfasst, und dass das Anbauteil eine Wabendichtung (107) oder ein Anstreifbelag (108) ist.

5

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Nickelbasis - Superlegierung Inconel 713 oder MAR - M247 ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

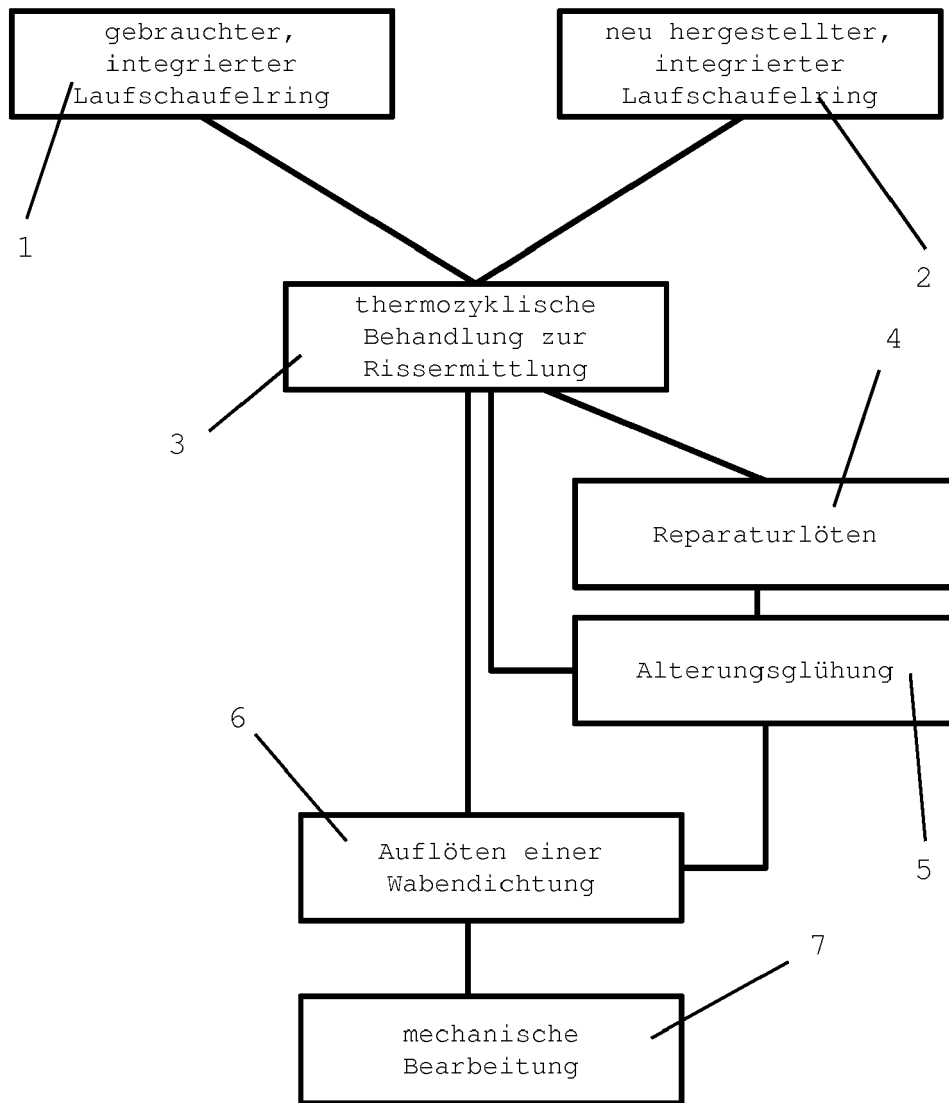


Fig. 1

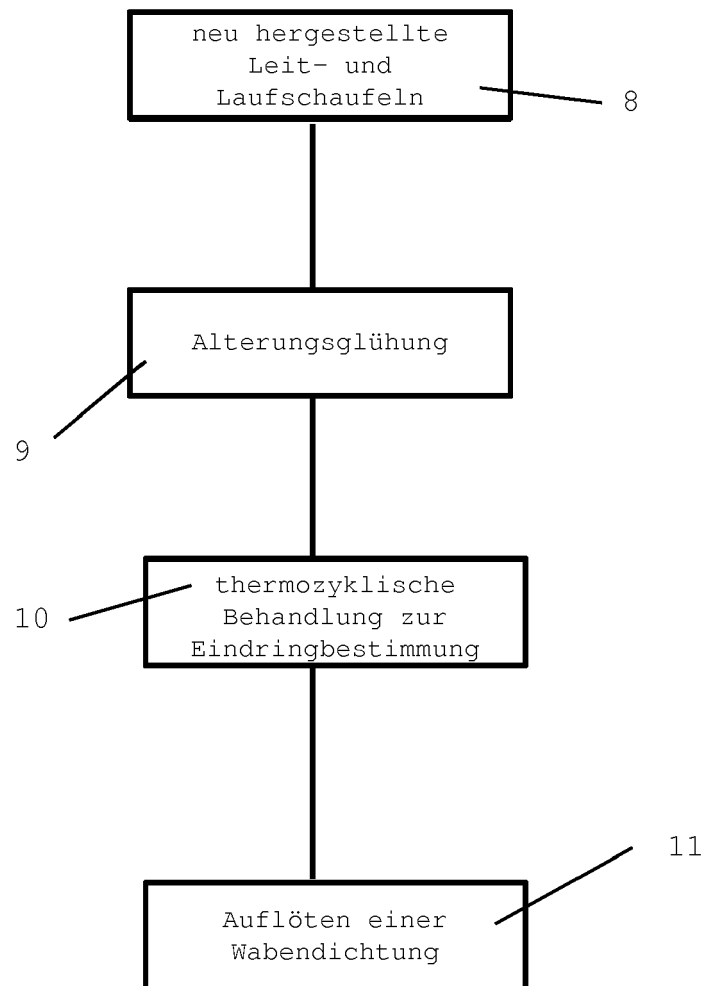


Fig. 2

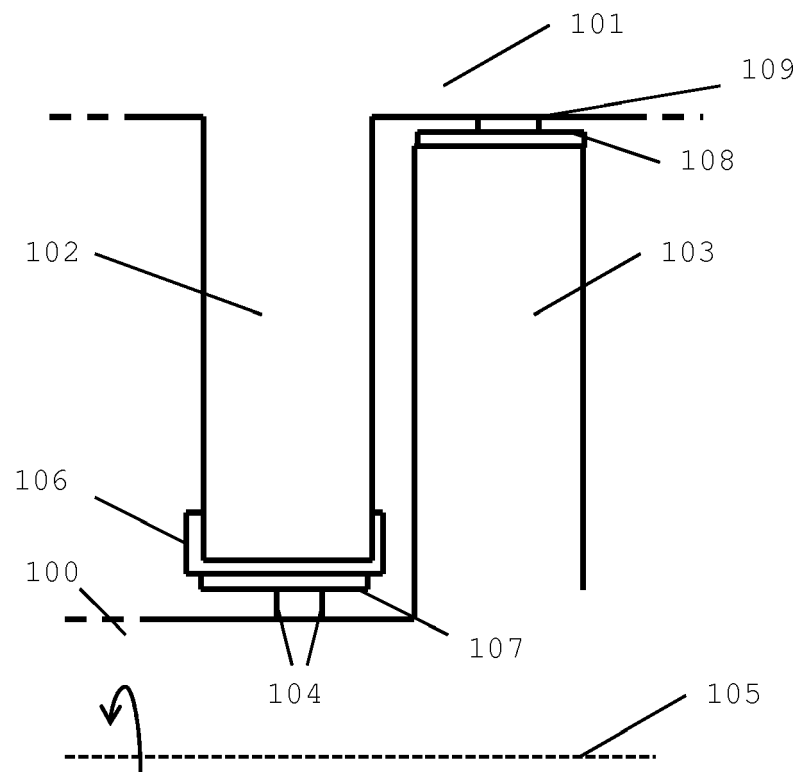


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 19 4500

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 258 312 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 20. November 2002 (2002-11-20) * Absätze [0022], [0023], [0030]; Ansprüche 1-3,5 *	1,2,6,8	INV. C21D6/00 B23P6/04 B23P15/02 C21D6/02 C22C19/03 C22F1/10 F01D5/00 B23P6/00
X	EP 2 407 565 A1 (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 18. Januar 2012 (2012-01-18) * Absatz [0046] - Absatz [0047]; Abbildungen 3,4 * * Absatz [0042] *	1,5,6	
X	DE 699 23 115 T2 (HOWMET RES CORP [US]) 29. Dezember 2005 (2005-12-29) * Absatz [0020] - Absatz [0021]; Anspruch 7 *	1,4	
X	GB 674 723 A (ROLLS ROYCE) 2. Juli 1952 (1952-07-02) * Seite 6, Zeile 37 - Zeile 66 *	1	
A	DE 10 2005 058324 A1 (MTU AERO ENGINES GMBH [DE]) 14. Juni 2007 (2007-06-14) * Absatz [0018] *	1,8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	EP 1 605 074 A1 (TOSHIBA KK [JP]) 14. Dezember 2005 (2005-12-14) * Absatz [0027] - Absatz [0034] *	1,7,8	C21D B23P C22C C22F F01D B23K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. Mai 2014	Prüfer Lilimpakis, Emmanuel
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 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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 13 19 4500

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.

07-05-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1258312 A2	20-11-2002	AT 385448 T	15-02-2008
		CN 1401458 A	12-03-2003
		DE 60224898 T2	05-02-2009
		EP 1258312 A2	20-11-2002
		JP 2003048065 A	18-02-2003
		KR 20020087340 A	22-11-2002
		MX PA02002839 A	12-11-2004
		SG 99968 A1	27-11-2003
		US 2002185198 A1	12-12-2002

EP 2407565 A1	18-01-2012	EP 2407565 A1	18-01-2012
		US 2012006452 A1	12-01-2012

DE 69923115 T2	29-12-2005	DE 69923115 D1	17-02-2005
		DE 69923115 T2	29-12-2005
		EP 0969114 A2	05-01-2000
		JP 4485619 B2	23-06-2010
		JP 2000160313 A	13-06-2000
		US 6120624 A	19-09-2000

GB 674723 A	02-07-1952	KEINE	

DE 102005058324 A1	14-06-2007	AT 508254 T	15-05-2011
		CA 2631362 A1	14-06-2007
		DE 102005058324 A1	14-06-2007
		EP 1957756 A1	20-08-2008
		JP 2009518571 A	07-05-2009
		US 2011020560 A1	27-01-2011
		WO 2007065403 A1	14-06-2007

EP 1605074 A1	14-12-2005	EP 1605074 A1	14-12-2005
		JP 4468082 B2	26-05-2010
		JP 2005350744 A	22-12-2005
		US 2006016527 A1	26-01-2006

EPO FORM P0461

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