

(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
24. Dezember 2008 (24.12.2008)

PCT

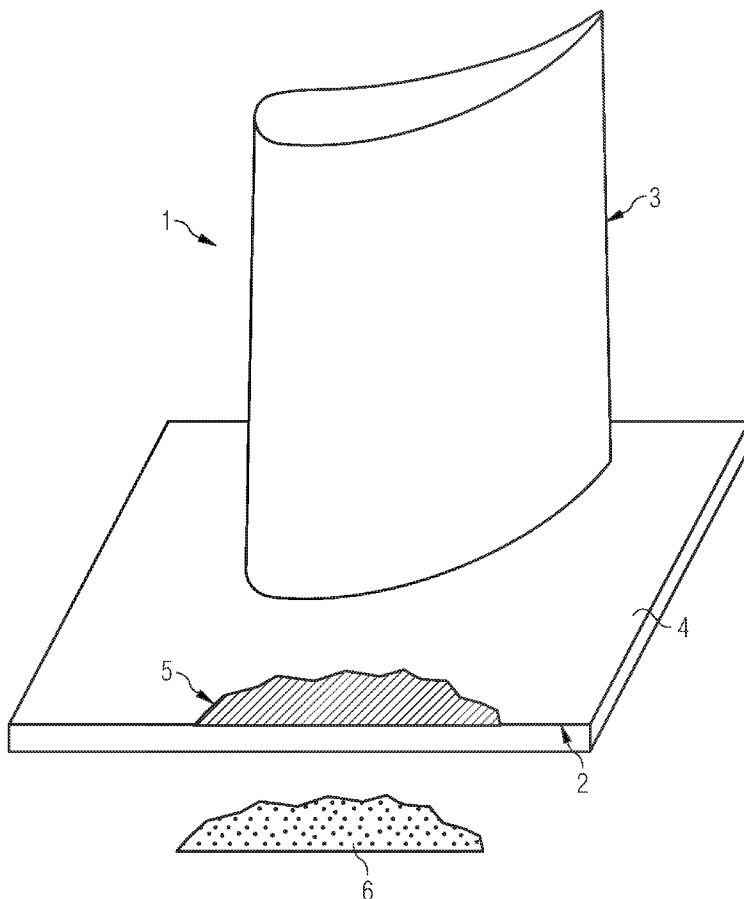
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/155147 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
C23C 26/00 (2006.01) *C23C 28/00* (2006.01)
B23P 6/00 (2006.01) *F01D 5/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/054601
- (22) Internationales Anmeldedatum:
16. April 2008 (16.04.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
PCT/EP2007/005392 19. Juni 2007 (19.06.2007) EP
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **PAUL, Uwe** [DE/DE];
Am Waldrand 1, 40882 Ratingen (DE). **STAMM, Werner**
[DE/DE]; Kahlenberg 18, 45481 Mülheim an der Ruhr
(DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München
(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, 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, KM, KN, KP, KR, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR REPAIRING A REGION OF A HEAT INSULATING LAYER

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR REPARATUR EINES BEREICHS EINER WÄRMEDÄMMSCHICHT



(57) Abstract: The invention relates to a method for repairing a region of a heat insulating layer (4) on a component (1), the layer being made of an MCrAlY bonding agent layer applied to the component (1) and a ceramic layer resting thereon, wherein the heat insulating layer (4) is removed in the repair region (5), the shape and size of the repair region is determined after removing the heat insulating layer, an MCrAlY foil (6) having the shape and size of the repair region is produced, and wherein the MCrAlY foil (6) is placed on the component (1), completely covering the repair region (5). The MCrAlY foil (6) undergoes a heat treatment for bonding with the component (1), and the side of the MCrAlY foil (6) facing away from the component is coated with a ceramic.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reparatur eines Bereichs einer Wärmedämmschicht (4) auf einem Bauteil (1), die aus einer auf dem Bauteil (1) aufgetragenen MCrAlY- Haftvermittlerschicht und einer darauf liegenden Keramikschicht besteht/ bei dem die Wärmedämmschicht (4) im Reparaturbereich (5) entfernt, die Form und Größe des Reparaturbereichs nach der Entfernung der Wärmedämmschicht bestimmt, eine MCrAlY-Folie (6) mit der Form und Größe des Reparaturbereichs hergestellt, die MCrAlY-Folie (6) auf das Bauteil (1) den Reparaturbereich

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/155147 A1



MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Verfahren zur Reparatur eines Bereichs einer Wärmedämmschicht

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reparatur eines Bereichs einer Wärmedämmschicht auf einem Bauteil, die aus
5 einer auf dem Bauteil aufgetragenen MCrAlY-Haftvermittlerschicht und einer darauf liegenden Keramikschicht besteht, bei dem die Wärmedämmschicht im Reparaturbereich entfernt wird.

- 10 Bauteile, wie zum Beispiel Turbinenschaufeln von Gasturbinen, die in einer aggressiven Umgebung hohen Temperaturen ausgesetzt werden, sind häufig mit einer Wärmedämmschicht versehen, um sie zu schützen und ihre Lebensdauer zu erhöhen. Wärmedämmschichten für Turbinenschaufeln aus Nickel- oder
15 Kobalt-Superlegierungen umfassen dabei in vielen Fällen eine direkt auf der Bauteiloberfläche aufgetragene MCrAlY-Haftvermittlerschicht sowie eine auf dieser liegende Keramikschicht.
- 20 Während des Betriebs der Gasturbine kann die Wärmedämmschicht auf der Turbinenschaufel durch Verschleiß oder Aufprall eines Objektes bereichsweise beschädigt werden. In diesem Fall ist es unerlässlich, den beschädigten Bereich der
25 Wärmedämmschicht unverzüglich zu reparieren, da ansonsten die Turbinenschaufel nicht mehr ausreichend vor Hitze geschützt ist. Sie kann dann in ihrer Struktur beschädigt werden, was letztendlich zu einem vollständigen Bauteilversagen führt.

- Um die Wärmedämmschicht im beschädigten Bereich zu
30 reparieren, wird gemäß eines allgemein im Stand der Technik bekannten Verfahrens zunächst die Wärmedämmschicht vollständig entfernt, d.h. sowohl die Keramikschicht als auch die darunterliegende MCrAlY-Haftvermittlerschicht werden abgetragen. Anschließend müssen im Reparaturbereich zunächst
35 eine neue MCrAlY-Haftvermittlerschicht auf der Turbinenschaufel und dann auf dieser einen neuen Keramikschicht aufgebracht werden. Dabei ist es jedoch schwierig, beim Auftragen der neuen MCrAlY-Haftvermittler-

schicht sicherzustellen, dass kein MCrAlY auf der noch vorhandenen Keramiksicht außerhalb des Reparaturbereichs abgeschieden wird. So gelangt selbst dann, wenn die Oberfläche der Keramiksicht vor dem Beschichtungsschritt abgedeckt wird, häufig trotzdem MCrAlY auf die senkrecht zur Bauteiloberfläche im Reparaturbereich liegenden Randbereiche der Keramiksicht. Wenn dann die neue Keramiksicht im Reparaturbereich aufgebracht wird, kann sich die neue Keramik nicht mit hinreichender Sicherheit mit der bereits auf dem Bauteil vorhandenen Keramiksicht verbinden. Die Verbindungsstelle zwischen der alten und der neuen Keramik ist daher geschwächt, was insgesamt zu einem undefinierten Betriebsverhalten der reparierten Wärmedämmschicht und im schlimmsten Fall zum Abplatzen der Wärmedämmschicht im Reparaturbereich führen kann.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren der eingangs genannten Art so weiter zu entwickeln, dass die neue MCrAlY-Haftvermittlerschicht im Reparaturbereich aufgebracht werden kann, ohne dass dabei Teile der Keramiksicht mit MCrAlY verunreinigt werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Form und Größe des Reparaturbereichs nach der Entfernung der Wärmedämmschicht bestimmt, eine MCrAlY-Folie mit der Form und Größe des Reparaturbereichs hergestellt, die MCrAlY-Folie auf das Bauteil den Reparaturbereich vollständig bedeckend aufgelegt, die MCrAlY-Folie zur Anbindung an das Bauteil einer Wärmebehandlung unterzogen und die dem Bauteil abgewandte Seite der MCrAlY-Folie mit einer Keramik beschichtet wird.

Grundgedanke der Erfindung ist also den Reparaturbereich in Form und Größe zu bestimmen, nachdem die Wärmedämmschicht in diesem entfernt worden ist. Anschließend wird eine MCrAlY-Folie hergestellt, die die Form und Größe des Reparaturbereiches aufweist. Dann wird die MCrAlY-Folie derart auf das Bauteil aufgelegt, dass sie den

Reparaturbereich vollständig bedeckt. Um eine Anbindung der MCrAlY-Folie an das Bauteil zu bewirken, wird diese einer Wärmebehandlung unterzogen. Zuletzt wird die dem Bauteil abgewandte Seite der MCrAlY-Folie mit einer Keramik
5 beschichtet.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist insbesondere vorteilhaft, dass eine Verunreinigung der auf dem Bauteil vorhandenen Keramikschicht während des Aufbringens der neuen
10 MCrAlY-Schicht im Reparaturbereich ausgeschlossen ist.

Gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Form und Größe des Reparaturbereichs mit Hilfe optischer Methoden bestimmt wird. Dafür sind besonders
15 fotografische und insbesondere 3-D fotografische Methoden geeignet. Auf diese Weise können einfach, schnell und mit hoher Genauigkeit die benötigten Daten bezüglich Form und Größe des Reparaturbereichs ermittelt werden.

20 Es ist ebenfalls möglich, die MCrAlY-Folie mit Hilfe eines Lasers aus einer freistehenden MCrAlY-Folie auf die benötigte Form und Größe zuzuschneiden. MCrAlY-Folien sind in verschiedensten Stärken im Handel erhältlich. Diese können unter Zuhilfenahme eines Lasers schnell und mit höchster
25 Präzision auf die benötigte Größe zugeschnitten werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die MCrAlY-Folie zur Anbindung an das Bauteil einer Wärmebehandlung, insbesondere im Vakuumofen
30 unterzogen wird. Die MCrAlY-Folie kann auch lokal einer Wärmebehandlung durch Induktion unterzogen werden.

Die Keramik kann auf die auf dem Bauteil abgewandte Seite der MCrAlY-Folie aufgespritzt werden. Dabei ist insbesondere ein
35 Auftragen durch atmosphärisches Plasmaspritzen (APS) vorteilhaft.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Wärmedämmschicht im Reparaturbereich mechanisch, beispielsweise durch Abschleifen, chemisch oder elektrochemisch entfernt wird.

5

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass ein Bereich einer Wärmedämmschicht auf einer Turbinenschaufel repariert wird.

10 Der Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt die einzige Figur eine schematische Darstellung einer Turbinenschaufel 1 mit einer Schaufelplattform 2 und einem damit verbundenen Schaufelblatt
15 3.

Die Turbinenschaufel 1 ist flächig mit einer Wärmedämmschicht 4 versehen, wobei diese aus einer unmittelbar auf der Turbinenschaufel 1 aufgetragenen MCrAlY-Haftvermitt-
20 lerschicht und einer darauf liegenden Keramikschicht besteht. Die Wärmedämmschicht 4 ist auf der Schaufelplattform 2 in einem Reparaturbereich 5 beschädigt.

Um die Wärmedämmschicht 4 gemäß des erfindungsgemäßen
25 Verfahrens zu reparieren, wird in einem ersten Schritt die Wärmedämmschicht 4 im Reparaturbereich 5 vollständig, beispielsweise durch Abschleifen entfernt. Dabei werden sowohl die Keramikschicht als auch die MCrAlY-Haftvermittlerschicht im Reparaturbereich 5 abgetragen.

30

Anschließend wird die Form und Größe des Reparaturbereiches 5 exakt bestimmt. Dies kann beispielsweise optisch mit Hilfe einer digitalen Kamera und einer angeschlossenen Datenverarbeitungsanlage zur Auswertung der erhaltenen
35 Kameradaten erfolgen.

In einem weiteren Schritt wird dann eine MCrAlY-Folie 6 hergestellt, die die exakte Form und Größe des

Reparaturbereichs 5 aufweist. Dazu kann beispielsweise eine freistehende MCrAlY-Folie, welche dieselbe Dicke wie die MCrAlY-Haftvermittlerschicht aufweist, mit Hilfe eines Lasers zugeschnitten werden. Vorzugsweise wird die Dicke der Folie angepasst.

Die MCrAlY-Folie 6 wird anschließend so auf die Schaufelplattform 2 aufgelegt, dass sie den Reparaturbereich 5 vollständig bedeckt. Dabei wird kein Lot verwendet. Die MCrAlY Folie 6 liegt direkt auf dem Substrat oder auf dem verbliebenen MCrAlY Schichtanteil auf.

Sie 6 wird einer Wärmebehandlung unterzogen, um sie 6 an die Oberfläche der Schaufelplattform 2 durch eine Diffusionsanbindung anzubinden. Dazu kann die gesamte Turbinenschaufel 1 mit der MCrAlY-Folie 6 im Vakuumofen erhitzt werden.

Alternativ ist es ebenfalls möglich, lediglich die MCrAlY-Folie 6 lokal durch Induktion zu erhitzen. In allen Fällen erfolgt die endgültige und vollständige Anbindung der MCrAlY-Folie 6 während des Betriebs der Turbinenschaufel 1.

Nachfolgend wird die der Schaufelplattform 2 abgewandte Seite der MCrAlY-Folie 6 mit einer Keramik beschichtet. Dazu wird zunächst die noch auf der Schaufelplattform 2 vorhandene Keramikschicht in herkömmlicher Weise abgedeckt und dann eine Keramik, die mit der Keramik der Keramikschicht 6 identisch ist, beispielsweise durch atmosphärisches Plasmaspritzen auf die MCrAlY-Folie 6 aufgebracht. Gegebenenfalls kann anschließend ein Teil der neu aufgetragenen Keramikschicht weggeschliffen werden, so dass diese plan zu der Keramikschicht ist.

Besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist, dass die neue MCrAlY-Schicht im Reparaturbereich 5 aufgebracht werden kann, ohne dass die Gefahr besteht, dass die Keramikschicht verunreinigt wird.

Patentansprüche

5 1. Verfahren zur Reparatur eines Bereichs einer
Wärmedämmschicht (4) auf einem Bauteil (1), die aus einer auf
dem Bauteil (1) aufgetragenen MCrAlY-Haftvermittler-schicht
und einer darauf liegenden Keramikschicht besteht, bei dem
die Wärmedämmschicht (4) im Reparaturbereich (5) entfernt
10 wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Form und Größe des Reparaturbereichs (5) nach der
15 Entfernung der Wärmedämmschicht (4) exakt bestimmt, eine
MCrAlY-Folie (6) mit der exakten Form und Größe des
Reparaturbereichs hergestellt, die MCrAlY-Folie (6) auf das
Bauteil (1) den Reparaturbereich (5) vollständig bedeckend
aufgelegt, die MCrAlY-Folie (6) zur Anbindung an das Bauteil
20 einer Wärmebehandlung unterzogen und die dem Bauteil (1)
abgewandte Seite der MCrAlY-Folie (6) mit einer Keramik
beschichtet wird.

25 2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Form und Größe des Reparaturbereichs (5) mit Hilfe
optischer Methoden, besonders fotografisch, insbesondere 3D-
fotografisch bestimmt wird.

30

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die MCrAlY-Folie (6) mit Hilfe eines Lasers aus einer
35 freistehenden MCrAlY-Folie auf die Form und Größe
zugeschnitten wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die MCrAlY-Folie (6) zur Anbindung an das Bauteil (1) einer
Wärmebehandlung insbesondere in einem Vakuumofen unterzogen
5 wird.

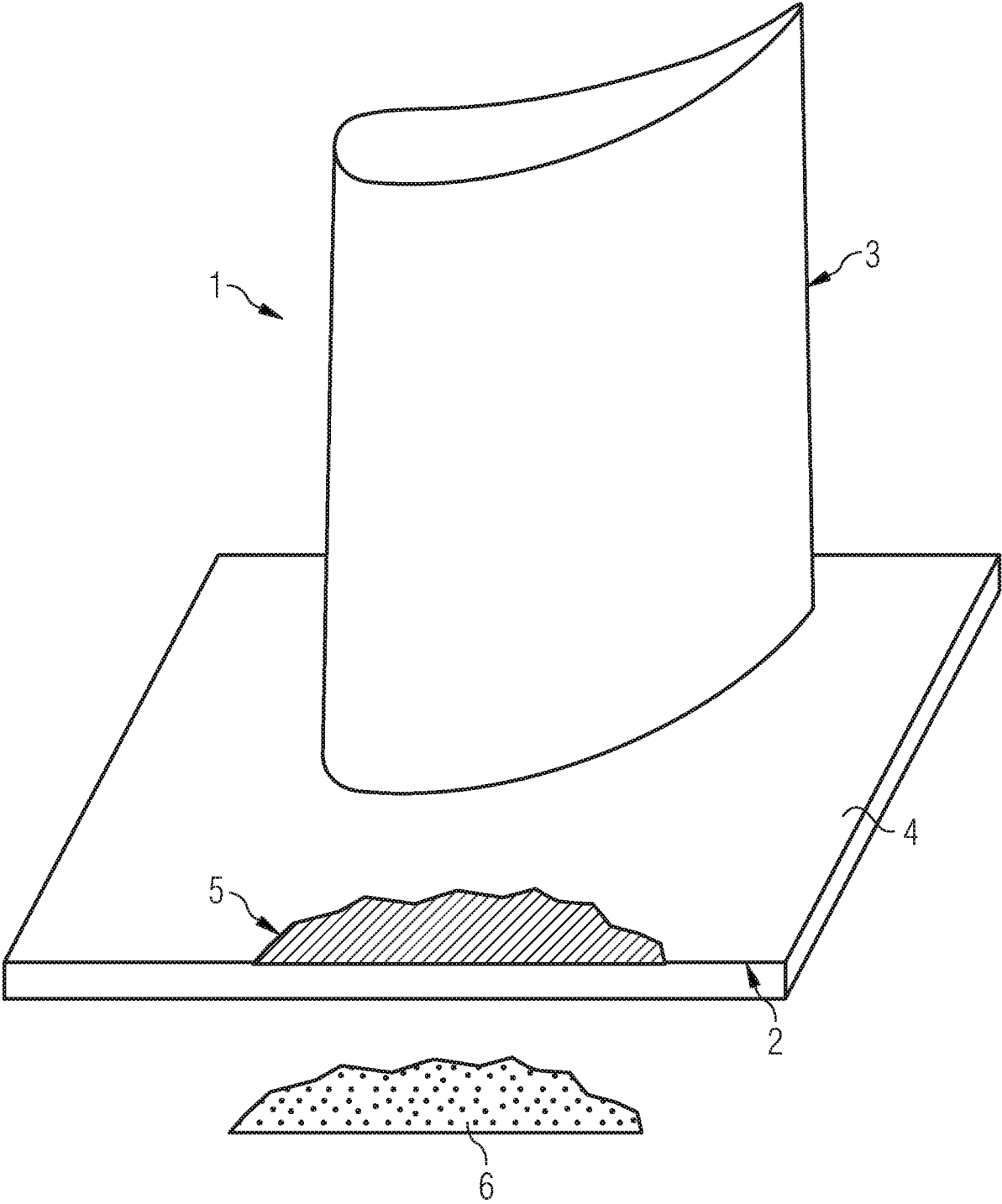
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
10 die MCrAlY-Folie (6) zur Anbindung an das Bauteil (1) lokal
einer Wärmebehandlung durch Induktion unterzogen wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
15 dadurch gekennzeichnet, dass
die Keramik auf die dem Bauteil (1) abgewandte Seite der
MCrAlY-Folie (6), insbesondere durch atmosphärisches
Plasmaspritzen (APS) aufgespritzt wird.

20
7. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Wärmedämmschicht (4) im Reparaturbereich (5) mechanisch,
chemisch oder elektrochemisch entfernt wird.

25

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Bereich einer Wärmedämmschicht (4) auf einer
30 Turbinenschaufel (1) repariert wird.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/054601

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. C23C26/00 B23P6/00 C23C28/00 F01D5/00

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)

B23P C23C 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	EP 1 091 020 A (GEN ELECTRIC [US]) 11 April 2001 (2001-04-11) abstract; examples 1,2 paragraphs [0013], [0034], [0047] - [0053] -----	1-8
A	EP 1 256 635 A (GEN ELECTRIC [US]) 13 November 2002 (2002-11-13) paragraph [0030]; claim 1; figures -----	1-8
A	WO 03/097293 A (C A PATENTS L L C [US]; RAFFERTY KEVIN [US]) 27 November 2003 (2003-11-27) page 5, line 18 - line 21; claims 8-10 page 10, line 1 - line 4 ----- -/-	1-8



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 Juni 2008

Date of mailing of the international search report

26/06/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Plastiras, Dimitrios

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/054601

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2004 026352 A1 (ALSTOM TECHNOLOGY LTD BADEN [CH]) 15 December 2005 (2005-12-15) paragraph [0011]; claim 1; figures -----	1-8
A	DE 10 2004 028672 A1 (MTU AERO ENGINES GMBH [DE]) 5 January 2006 (2006-01-05) paragraph [0012] - paragraph [0015]; claim 1; figure -----	1-8
A	US 2005/235493 A1 (PHILIP VINOD [US] ET AL) 27 October 2005 (2005-10-27) paragraphs [0007], [0014] - [0018]; figures 1A-1E -----	1-8
A	EP 1 065 297 A (GEN ELECTRIC [US]) 3 January 2001 (2001-01-03) claims 1,14 -----	1-8
A	EP 1 507 236 A (SIEMENS WESTINGHOUSE POWER [US]) 16 February 2005 (2005-02-16) figures 1,2 paragraph [0009] - paragraph [0016] -----	1,2
A	US 2002/128790 A1 (WOODMANSEE DONALD [US]) 12 September 2002 (2002-09-12) paragraph [0053]; claims 1,2,4,5; figures -----	1,2
A	EP 1 312 438 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]) 21 May 2003 (2003-05-21) abstract; figure 1 -----	1,2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2008/054601

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1091020	A	11-04-2001	JP 2001179431 A KR 20010039976 A US 2002102409 A1 US 6387527 B1	03-07-2001 15-05-2001 01-08-2002 14-05-2002
EP 1256635	A	13-11-2002	BR 0201621 A CA 2383468 A1 JP 2003041360 A SG 104325 A1 US 2003037437 A1 US 2002166231 A1	11-03-2003 08-11-2002 13-02-2003 21-06-2004 27-02-2003 14-11-2002
WO 03097293	A	27-11-2003	AU 2002330847 A1 EP 1534465 A1	02-12-2003 01-06-2005
DE 102004026352 A1		15-12-2005	NONE	
DE 102004028672 A1		05-01-2006	NONE	
US 2005235493 A1		27-10-2005	NONE	
EP 1065297	A	03-01-2001	JP 2001162367 A KR 20010049647 A TW 574395 B US 2003062401 A1 US 6302318 B1 US 2001006187 A1	19-06-2001 15-06-2001 01-02-2004 03-04-2003 16-10-2001 05-07-2001
EP 1507236	A	16-02-2005	US 2005038817 A1	17-02-2005
US 2002128790 A1		12-09-2002	NONE	
EP 1312438	A	21-05-2003	CA 2403247 A1 CN 1419992 A JP 2003154483 A US 2003095250 A1	19-05-2003 28-05-2003 27-05-2003 22-05-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/054601

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. C23C26/00 B23P6/00 C23C28/00 F01D5/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B23P C23C 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	EP 1 091 020 A (GEN ELECTRIC [US]) 11. April 2001 (2001-04-11) Zusammenfassung; Beispiele 1,2 Absätze [0013], [0034], [0047] - [0053]	1-8
A	EP 1 256 635 A (GEN ELECTRIC [US]) 13. November 2002 (2002-11-13) Absatz [0030]; Anspruch 1; Abbildungen	1-8
A	WO 03/097293 A (C A PATENTS L L C [US]; RAFFERTY KEVIN [US]) 27. November 2003 (2003-11-27) Seite 5, Zeile 18 - Zeile 21; Ansprüche 8-10 Seite 10, Zeile 1 - Zeile 4	1-8
	----- -/-	

☒ 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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Juni 2008

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/06/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Plastiras, Dimitrios

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2004 026352 A1 (ALSTOM TECHNOLOGY LTD BADEN [CH]) 15. Dezember 2005 (2005-12-15) Absatz [0011]; Anspruch 1; Abbildungen -----	1-8
A	DE 10 2004 028672 A1 (MTU AERO ENGINES GMBH [DE]) 5. Januar 2006 (2006-01-05) Absatz [0012] - Absatz [0015]; Anspruch 1; Abbildung -----	1-8
A	US 2005/235493 A1 (PHILIP VINOD [US] ET AL) 27. Oktober 2005 (2005-10-27) Absätze [0007], [0014] - [0018]; Abbildungen 1A-1E -----	1-8
A	EP 1 065 297 A (GEN ELECTRIC [US]) 3. Januar 2001 (2001-01-03) Ansprüche 1,14 -----	1-8
A	EP 1 507 236 A (SIEMENS WESTINGHOUSE POWER [US]) 16. Februar 2005 (2005-02-16) Abbildungen 1,2 Absatz [0009] - Absatz [0016] -----	1,2
A	US 2002/128790 A1 (WOODMANSEE DONALD [US]) 12. September 2002 (2002-09-12) Absatz [0053]; Ansprüche 1,2,4,5; Abbildungen -----	1,2
A	EP 1 312 438 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]) 21. Mai 2003 (2003-05-21) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1,2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/054601

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1091020 A	11-04-2001	JP 2001179431 A KR 20010039976 A US 2002102409 A1 US 6387527 B1	03-07-2001 15-05-2001 01-08-2002 14-05-2002
EP 1256635 A	13-11-2002	BR 0201621 A CA 2383468 A1 JP 2003041360 A SG 104325 A1 US 2003037437 A1 US 2002166231 A1	11-03-2003 08-11-2002 13-02-2003 21-06-2004 27-02-2003 14-11-2002
WO 03097293 A	27-11-2003	AU 2002330847 A1 EP 1534465 A1	02-12-2003 01-06-2005
DE 102004026352 A1	15-12-2005	KEINE	
DE 102004028672 A1	05-01-2006	KEINE	
US 2005235493 A1	27-10-2005	KEINE	
EP 1065297 A	03-01-2001	JP 2001162367 A KR 20010049647 A TW 574395 B US 2003062401 A1 US 6302318 B1 US 2001006187 A1	19-06-2001 15-06-2001 01-02-2004 03-04-2003 16-10-2001 05-07-2001
EP 1507236 A	16-02-2005	US 2005038817 A1	17-02-2005
US 2002128790 A1	12-09-2002	KEINE	
EP 1312438 A	21-05-2003	CA 2403247 A1 CN 1419992 A JP 2003154483 A US 2003095250 A1	19-05-2003 28-05-2003 27-05-2003 22-05-2003