

(19)



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 2 166 126 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
24.03.2010 Patentblatt 2010/12

(51) Int Cl.:

C23C 10/12 (2006.01)

C23C 10/14 (2006.01)

C23C 10/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 08016488.2

(22) Anmeldetag: 18.09.2008

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT  
RO SE SI SK TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA MK RS

(71) Anmelder: Siemens Aktiengesellschaft  
80333 München (DE)

- Grüger, Birgit  
44329 Dortmund (DE)
- Kluge, Andre  
48249 Dülmen (DE)
- Pixner, Paul  
48147 Münster (DE)
- Stamm, Werner  
45481 Mülheim an der Ruhr (DE)
- Teteruk, Rosislav  
45468 Mülheim an der Ruhr (DE)

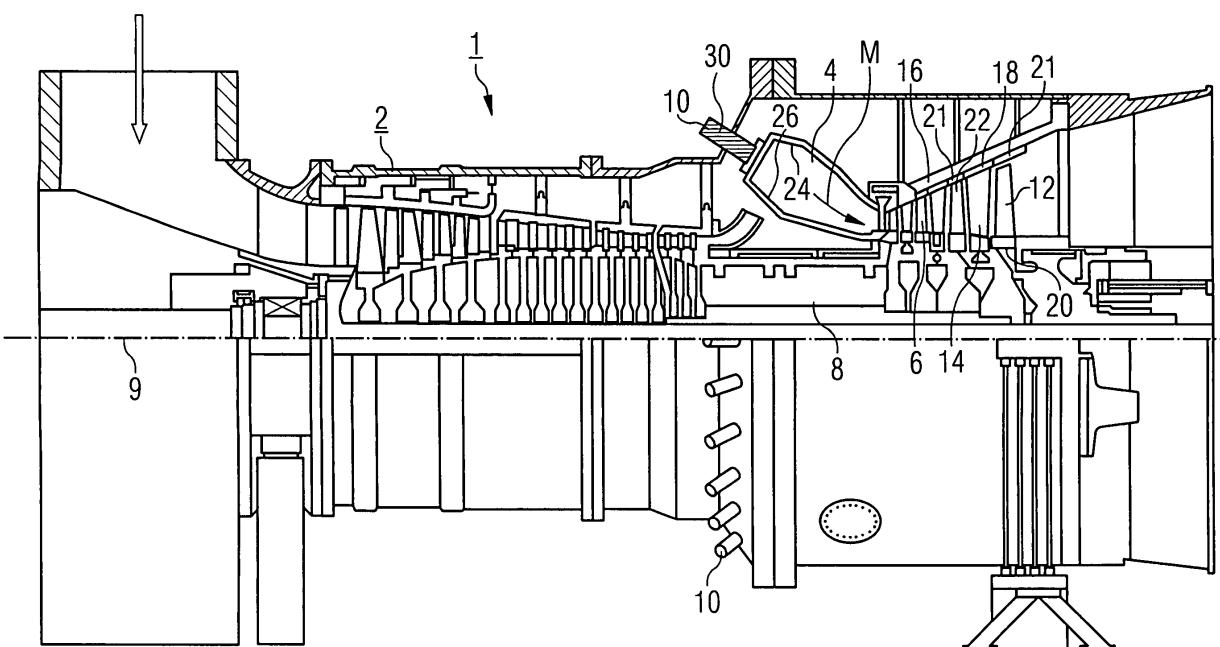
(72) Erfinder:

- Englert, Matthias  
81247 München (DE)

### (54) Verfahren zur Beschichtung und Gasturbinenkomponente

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beschichtung eines Bauteils, welches aus einem Werkstoff besteht, wobei der Werkstoff zumindest eine Eisenbasis umfasst, wobei das Bauteil mittels mindestens einer Diffusionsschicht mit einem ersten Element beschichtet wird, wobei der mindestens einen Diffusionsschicht

gleichzeitig oder nacheinander zumindest ein unterschiedliches weiteres Element beigemengt wird und wobei das zumindest eine unterschiedliche weitere Element ebenfalls über Diffusion dem Bauteil zugeführt wird. Weiterhin betrifft die Erfindung noch eine Gasturbinenkomponente.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beschichtung eines Bauteils, welches aus einem Werkstoff besteht, wobei der Werkstoff zumindest eine Eisenbasis umfasst. Weiterhin betrifft die Erfindung noch eine Gasturbinenkomponente.

**[0002]** Die Brenner von Gasturbinen umfassen mehrere rohrartige Brennstoffleitungssysteme, welche für unterschiedliche Brennstoffe ausgebildet sind. Jeder Brenner weist ein erstes Ende auf, an dem über unterschiedliche Anschlüsse dem Brenner Brennstoffe zuführbar sind. Das dem ersten Ende des Brenners gegenüberliegende zweite Ende des Brenners mündet im eingebauten Zustand in die Brennkammer der Gasturbine. Das zweite Ende ist in der Regel mit mehreren Düsenystemen versehen, aus denen der Brennstoff oder ein Brennstoff-Luft-Gemisch in die Brennkammer eingedüst werden kann. Zur Befestigung des Brenners an einer Brennkammerwand ist ein den Brenner umgreifender Brennerflansch zwischen dem ersten und dem zweiten Ende vorgesehen, welcher mit der Brennkammerwand verschraubbar ist.

**[0003]** Während des Betriebs von Brennern kann es zur Verschmutzung durch Ablagerungen kommen, insbesondere im Bereich der Brennerdüsen. Ablagerungen können beispielsweise durch die chemische Reaktion von Schwefelverbindungen im Brennstoff mit dem Grundwerkstoff der Brennerbauteile hervorgerufen werden. Dadurch bilden sich nämlich Eisensulfidbeläge im Inneren des Brenners. Diese führen teilweise zur Verstopfung der Bohrungen, durch die der Brennstoff in die Brennkammer eingedüst wird. Daraus resultiert eine ungleichmäßige Verbrennung. Dies hat zur Folge, dass der Brenner nicht mehr seine volle Leistung erbringen kann. Zudem können übermäßige Ablagerung Brennerbauteile beschädigen. Insbesondere bei Gasturbinen ist ein Leistungsabfall aufgrund von Verschmutzung des Brenners schädlich, da dadurch die Gesamtleistung und die Emissionsgrenzwerte der Gasturbine negativ beeinträchtigt werden. Die Verfügbarkeit der Gasturbine ist infolgedessen stark beeinträchtigt.

**[0004]** Wenn bei Gasturbinenbrennern Verunreinigungen festgestellt werden, werden heutzutage die Brennerdüsen von Hand durchstoßen. Anschließend sind Ausblasfahrten mit der Gasturbine durchzuführen, in denen Verschmutzungsreste aus den Düsen herausgeblasen werden. Eine andere Methode besteht in dem Einbau neuer Brenner. Diese ist jedoch mit hohen Kosten verbunden. Da das Problem bevorzugt an Maschinen auftritt, die mit Vorwärme betrieben werden, ist mit einer hohen Anzahl zu reinigender Maschinen zu rechnen. Daraus werden Brenner zum Teil beschichtet. In der industriellen Praxis wird hierzu auf dem Brenner eine Einelemente-Diffusionsschicht erzeugt, die anschließend bei Bedarf mit einem zweiten Element angereichert wird. Dies ist jedoch sehr kostenintensiv.

**[0005]** Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfin-

dung, ein verbessertes Verfahren zum Beschichten eines Bauteils anzugeben, welches unter anderem einen verbesserten Schutz gegen Korrosion aufweist. Eine weitere Aufgabe ist die Angabe einer Gasturbinenkomponente mit verbessertem Korrosionsschutz.

**[0006]** Diese Aufgabe wird bezogen auf das Verfahren erfindungsgemäß durch die Angabe eines Verfahrens zur Beschichtung eines Bauteils gelöst, welches aus einem Werkstoff besteht, wobei der Werkstoff zumindest eine Eisenbasis umfasst, wobei das Bauteil mittels mindestens einer Diffusionsschicht mit einem ersten Element beschichtet wird, wobei der mindestens einen Diffusionsschicht gleichzeitig oder nacheinander zumindest ein unterschiedliches weiteres Element beigemengt wird, wobei das zumindest eine unterschiedliche weitere Element ebenfalls über Diffusion dem Bauteil zugeführt wird.

**[0007]** Die Erfindung geht dabei von dem Wissen aus, das zumeist in der industriellen Praxis heute nur eine Einelement-Diffusionsschicht erzeugt wird. Wird diese Einelement-Diffusionsschicht in einem zweiten Prozess mit einem zweiten Element angereichert, so ist dies mit hohen Kosten und Zeit verbunden.

**[0008]** Die Erfindung geht weiterhin von der Erkenntnis aus dass die Dotierung von einer Diffusionsschicht, z.B. einer Chromierschicht mit zumindest einem weiterem reaktiven Element, z.B. Silizium sich positiv auf die Korrosionsbeständigkeit von Eisenbasiswerkstoffen unter anspruchsvollen Einsatzbedingungen wie hoher Temperatur oder korrosiver Umgebung auswirkt. Daher wird im erfindungsgemäßen Verfahren der zumindest einen Diffusionsschicht in lediglich einem Prozess nacheinander oder gleichzeitig oxidationshemmende weitere Elemente beigemengt, wobei das zumindest eine unterschiedliche weitere Element ebenfalls über Diffusion dem Bauteil, d.h. einer Diffusionsschicht, zugeführt wird. Dadurch wird eine einfache Diffusion mehrerer Elemente in einem Prozess erzielt. Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird das Bauteil zum einen mit einer lebensdauerverlängerten Schicht versehen, welche sich kosten- und zeitgünstig auf dem Bauteil anbringen lässt. Zum anderen werden Kosten für die Reinigung der Bauteile bzw. die Auswechselung neuer Bauteile gespart.

**[0009]** Bevorzugt wird bei der mindestens einen Diffusionsschicht eine Chrombasis verwendet. Beispielsweise kann bei Temperaturen zwischen 1000 und 1200 °C Chrom ungefähr 30 µm in die Randschicht eindiffundieren und reichert diese so bis auf 35 % Chrom an. Die daraus resultierende sehr harte Oberfläche bleibt bis ca. 800 °C zunderbeständig.

**[0010]** Bevorzugt wird als zumindest ein unterschiedliches weiteres Element ein oxidationshemmendes Element verwendet. Dies können Seltenerd-Metalle oder aber auch Metalle der Pt-Gruppe (Platin-Gruppe) sein. Bevorzugt wird als zumindest ein unterschiedliches weiteres Element Titan und/oder Silizium und/oder Chrom verwendet. Dadurch wird ein verbesserter Schutz gegen Korrosion bei erhöhten Temperaturen erzielt.

**[0011]** In bevorzugter Ausgestaltung wird die mindestens eine Diffusionsschicht mittels CVD (Chemical Vapour Deposition) erzeugt. Somit können auch komplexe Bauteile z.B. mit Aussparungen und Hohlräumen gleichmäßig beschichtet werden.

**[0012]** Bevorzugt wird ein Aktivator verwendet. Dieser ist beispielsweise gasförmig. Als geeigneter Aktivator kann beispielweise Chlorwasserstoff - Gas verwendet werden. Dieses wird von außen zugeführt. Chlorwasserstoffgas reagiert beispielsweise mit erhitztem Chrom zu Metallchloriden, welche aufgrund der hohen Prozesstemperaturen in die Gasphase übergehen, wodurch die Schichtbildung auf dem Bauteil ermöglicht wird. Durch die Gasphasen Aktivierung ergibt sich weiterhin die Möglichkeit komplexe Bauteile innen zu beschichten. Dazu ist jedoch eine geeignete Gasführung zur Durchströmung der Bauteile notwendig. Durch die Aktivierung mit dem reaktiven Chlorwasserstoff - Gas können auch noch weitere Elemente über Transport durch die Gasphase und Diffusion in die Randschicht des Bauteils eingebracht werden. Dies ermöglicht es, verschiedene Metallchloride als Gasphase separat zu dem zu beschichtenden Bauteil zu leiten um somit definierte Metallgehalte in der Randschicht einzustellen.

**[0013]** Bevorzugt wird die mindestens eine Diffusionsschicht mittels geregelten Diffusionsprozess steuert. Dies wird beispielsweise mittels dem Chlorwasserstoff-Gas Aktivator erzielt. Dies erfolgt über die Regelung des Gaszuflusses.

**[0014]** Die auf die Gasturbinenkomponente bezogene Aufgabe wird durch die Angabe einer Gasturbinenkomponente gelöst, wobei diese eine mindestens zweielementige Diffusionsschicht aufweist, wobei die mindestens zweielementige Diffusionsschicht die Diffusion mehrerer Elemente in einem Prozess umfasst.

Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden nun nachfolgend näher beschrieben.

**[0015]** Darin zeigt in vereinfachter und nicht maßstabslicher Darstellung:

FIG 1 eine schematische Darstellung einer Gasturbinen.

**[0016]** Die Gasturbine 1 gemäß Figur 1 weist einen Verdichter 2 für Verbrennungsluft, eine Brennkammer 4 sowie eine Turbine 6 zum Antrieb des Verdichters 2 und eines nicht näher dargestellten Generators oder einer Arbeitsmaschine auf sowie einen Ringraum 24 zum Überführen des Heißgases M von der Brennkammer 4 zur Turbine 6 auf. Im Verdichter 4 wird zugeführte Luft L verdichtet. Dazu sind die Turbine 6 und der Verdichter 2 auf einer gemeinsamen, auch als Turbinenwelle 8 angeordnet, mit der auch der Generator bzw. die Arbeitsmaschine verbunden ist, und die um ihre Mittelachse drehbar gelagert ist. Die Turbine 6 weist eine Anzahl von mit der Turbinenwelle 8 verbundenen, rotierbaren Laufschaufeln 12 auf. Die Laufschaufeln 12 sind kranzförmig an der Turbinenwelle 8 ange-

ordnet und bilden somit eine Anzahl von Laufschaufelreihen. Weiterhin umfasst die Turbine 6 eine Anzahl von feststehenden Leitschaufeln 14. Die Laufschaufeln 12 dienen zum Antrieb der Turbinenwelle 8 durch Impulsübertrag vom die Turbine 6 durchströmenden heißen Medium, dem Arbeitsmedium, beispielsweise des Heißgases M. Die Leitschaufeln 14 dienen hingegen zur Strömungsführung des Arbeitsmediums beispielsweise des Heißgases M. Jede Leitschaufel 14 weist eine auch als

5 Schaufelfuß bezeichnete Plattform 18 auf, die zur Fixierung der jeweiligen Leitschaufel 14 am Innengehäuse der Turbine 6 als Wandelement angeordnet ist. Jede Laufschaufel 12 ist in analoger Weise über eine auch als Schaufelfuß 20 bezeichnete Plattform an der Turbinenwelle 8 befestigt. Zwischen beabstandet voneinander angeordneten Plattformen 18 der Leitschaufel 14 zwei benachbarte Leitschaufelreihen ist jeweils ein Führungsring 21 am Innengehäuse 16 der Turbine 6 angeordnet. Die zwischen benachbarten Leitschaufelreihen angeordneten Führungsringen 21 dienen dabei insbesondere als Abdeckelemente, die die Innenwand 16 oder andere Gehäuse vor einer thermischen Überbeanspruchung durch das die Turbine 6 durchströmende heiße Arbeitsmedium M schützt. Im Ausführungsbeispiel ist die Brennkammer 25 4 als so genannte Ringbrennkammer ausgestaltet, bei der eine Vielzahl von in Umfangsrichtung um die Turbinenwelle 8 herum angeordneten Brennern 10 in einem gemeinsamen Brennkammerraum münden. Dazu ist die Brennkammer 4 in ihrer Gesamtheit als ringförmige 30 Struktur ausgestaltet, die um die Turbinenwelle 8 herum positioniert ist.

**[0017]** Durch die chemische Reaktion von Schwefelverbindungen (H<sub>2</sub>S) im Brennstoff mit dem Grundwerkstoff der Brennerbauteile bilden sich Eisensulfid Beläge 35 das heißt Ablagerungen im Inneren des Brenners. Diese Beläge platzen ab und führen teilweise zu einer Verstopfung der Bohrungen, insbesondere der kleineren Bohrungen, durch die der Brennstoff in die Brennkammer eingedüst wird. Dies hat eine ungleichmäßige Verbrennung 40 zur Folge, wodurch sich die Emissionswerte der betroffenen Brenner stark verschlechtern. Die Verfügbarkeit der Maschine wird stark beeinträchtigt. Mangels eines effektiven Schutzes werden diese Bauteile, welche aus eisenbasierten Werkstoffen bestehen, durch Bauteile 45 aus nickelbasierten Werkstoffen ersetzt. Diese stellen jedoch einen hohen Kostenfaktor dar. Eine weitere Möglichkeit hierfür ist die Beschichtung komplexer Bauteile, wie z.B. Brenner oder anderer Gasturbinenkomponenten aus verschiedenen Eisenbasis-Werkstoffen, die aufgrund steigender Anforderungen verstärkt zur Korrosion 50 unter Einwirkung von Schwefel bzw. Schwefelwasserstoff oder anderen Korrosionsmedien neigen. Derzeit werden bei Gasphasenabscheidung jedoch nur Einelemente - Diffusionsschichten erzeugt. Diese können 55 - um einen verbesserten Korrosionsschutz zu erzeugen - in einem weiteren Prozess mit einen zweiten Element angereicherten werden. Dies ist jedoch ein zeitaufwändiger und sehr kostenintensiver Prozess.

**[0018]** Hier schafft nun die Erfindung Abhilfe. Hierzu wird ein einstufiger Prozess angegeben, bei dem das Bauteil mittels mindestens einer Diffusionsschicht mit einem ersten Element beschichtet wird, wobei der mindestens einen Diffusionsschicht gleichzeitig oder nacheinander zumindest ein unterschiedliches weiteres Element beigemengt wird, wobei das zumindest eine unterschiedliche weitere Element ebenfalls über Diffusion dem Bauteil zugeführt wird. Die zumindest eine Schicht soll bevorzugt als Diffusionsschicht aus Chrom basieren. Der zumindest einen Schicht wird in einem Prozess nacheinander oder gleichzeitig zumindest ein oxidationshemmendes Element zum Beispiel Silizium, Chrom oder Titan beigemengt. Da sich die Dotierung von Chromierschichten mit z.B. Silizium und/oder weiteren reaktiven Elementen positiv auf die Korrosionsbeständigkeit von Eisenbasiswerkstoffen auswirkt, wird somit ein besserer Schutz gegen Korrosion bei anspruchsvollen Einsatzbedingungen (erhöhten Temperaturen, korrosive Umgebung) erzielt. Dadurch können die Bauteile länger im Einsatz verbleiben.

**[0019]** Die Zumengung bestimmter Elemente zu chromhaltigen Randschichten erhöht die Schichtbeständigkeit signifikant, wobei Gehalte unter einem Massen-Prozent bereits ausreichen. Zu diesen Elementen zählen bestimmte Metalle der Nebengruppen, insbesondere der Seltenerd-Metalle. Dabei gehören zu den Metallen der Seldenen Erden die chemischen Elemente der 3. Gruppe des Periodensystems (mit Ausnahme des Actiniums) und die Lanthanoide. Dies sind beispielsweise Lanthan (La), Yttrium (Y), Cer (Ce) etc. Andere Elemente wie Zirconium (Zr), Fluorwasserstoff (Hf) oder Niob (Nb) sind ebenfalls für die Zumengung geeignet, wie auch die Metalle der Pt-Gruppe (Platin-Gruppe). Die Elemente bewirken zum einen durch ihre hohe Affinität zu Sauerstoff eine Verstärkung der Sauerstoff Diffusion, ferner wird durch die erhöhte Sauerstoff-Diffusion die Porenbildung, die sonst durch die bevorzugte Metalldiffusion an der Metall-Oxidschicht-Grenzschicht entsteht, gehemmt. Zudem binden die Elemente Schwefel ab, so dass die Hafung der Deckschicht daher kaum beeinträchtigt wird.

**[0020]** Die Abscheidung der oxidationshemmenden Elemente wird auf den Bauteilen, zumeist ferritischen, warmfesten Stählen, mittels eines regelbaren Gasphasenverfahrens ermöglicht. Dieses kann vor allem ein chemisches Gasphasenabscheidung-Verfahren (chemical vapor deposition, CVD) sein. Dieses Verfahren eignet sich besonders für die Beschichtung komplexer Bauteile, da ihm eine konforme Schichtabscheidung zugrunde liegt. Dies ermöglicht zudem eine gleichmäßige Beschichtung auch z.B. von Hohlräumen und anderen komplexen Bauteilen. Somit ist es auch möglich z.B. einen Brenner innenseitig im Nachhinein, d.h. bereits gefertigte oder sich im Betrieb befindliche Brenner zu beschichten. Auch andere Gasturbinenbauteile können somit beschichtet werden.

**[0021]** Bevorzugt wird als ein Aktivatormaterial ein gasförmiger Aktivator von außen zugeführt. Dies kann

beispielsweise Chlorwasserstoff HCl sein. Das Chlorwasserstoffgas reagiert mit dem erhitzen Chrom innerhalb des zu beschichteten Bauteils zu Metallchloriden, welche aufgrund der hohen Prozesstemperatur in die Gasphase übergehen. Dies ermöglicht die Schichtbildung auf dem Bauteil.

**[0022]** Die Verwendung von Chlorwasserstoffgas hat weiterhin den Vorteil, dass der Diffusionsprozess über die Regelung des Gaszuflusses steuerbar wird. Somit kann eine gezielte Beschichtung hervorgerufen werden.

**[0023]** Ein weiterer Vorteil der Gasphasen Aktivierung ist die Möglichkeit der Innenbeschichtung komplexer Bauteile wie z.B. Brenner und Hohlraumschaufeln. Dazu ist jedoch eine Durchströmung des Bauteils durch geeignete Gasführung notwendig.

**[0024]** Durch die Aktivierung mittels reaktiven HCl-Gas ist es weiterhin vereinfacht möglich, weitere Elemente über Transport durch die Gasphase und die Diffusion in die Randschicht einzubringen. Dadurch wird ermöglicht, dass verschiedene Metallchloride als Gasphase separat zu dem zu beschichtenden Bauteil geleitet und somit definierte Metallgehalte in der Randschicht eingestellt werden.

**[0025]** Erfindungsgemäß wird somit ein kosten- und zeitgünstiges Verfahren zur Beschichtung eines Bauteils angegeben, bei welchem die zumindest eine Diffusionsschicht mehr als nur ein korrosionshemmendes Element enthält und welches somit die Beständigkeit der Deckschicht des Bauteils erhöht und wobei das Bauteil somit eine längere Lebensdauer aufweist. Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt eine einfache Diffusion mehrerer Elemente in nur einem Prozess. Gegenüber herkömmlichen Beschichtungsverfahren werden somit Zeit und Kosten gespart. Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt eine steuerbare Diffusionsbeschichtung mittels eines gasförmigen Aktivators. Durch das erfindungsgemäße Verfahren können Innenräume komplexer Bauteile einfach und schnell beschichtet werden. Auch eine nachträgliche Beschichtung bereits im Einsatz befindlicher Bauteile ist möglich. Das Verfahren weist daher gegenüber herkömmlichen Verfahren eine wesentlich höhere Flexibilität auf, und kann daher zu den flexiblen, innovativen Technologien gezählt werden.

**[0026]** Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann nun auf die Zerlegung und Reinigung des Brenners in einzelne Baugruppen verzichtet werden, da Ablagerungen bzw. Partikelbildung in den Bauteilen verhindert wird. Dadurch sind neue Bauteilkomponenten oder eine Reinigung von Hand nicht mehr notwendig. Beides nämlich hätte enorme Kosten sowohl durch die Komponenten an sich als auch durch die langen Stillstandszeiten zur Folge. Vorteilhaft ist weiterhin, dass durch Verhinderung der Partikelbildung/ Bildung von Ablagerungen nun die Emissionsgrenzwerte wesentlich leichter eingehalten werden können.

**[0027]** Weiterhin günstig ist die effiziente Beschichtung von Bauteilabschnitten, welche nicht einfach bzw. überhaupt nicht manuell gereinigt werden können (Hin-

terschneidungen, Hohlräume) und die durch die Beschichtung weitestgehend Ablagerungsfrei sind. So können Beispielsweise Kühlkanäle direkt in das Bauteil eingegossen werden. Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens setzen sich hier nur schwer (oder gar keine) Ablagerungen ab, so dass diese keine Verstopfungen aufweisen.

**[0028]** Das hier vorgestellte Verfahren ist vor allem für Brenner einsetzbar, in welchem mittels des Verfahrens erfindungsgemäß eine Beschichtung 30 auch im Nachhinein eingebracht werden kann, sowie für Brennerkomponenten aber auch für jede andere Bauteilkomponente einer Gasturbine wie sie z.B. in Fig 1 beschrieben sind.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Beschichtung eines Bauteils, welches aus einem Werkstoff besteht, wobei der Werkstoff zumindest eine Eisenbasis umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauteil mittels mindestens einer Diffusionsschicht mit einem ersten Element beschichtet wird, wobei der mindestens einen Diffusionsschicht gleichzeitig oder nacheinander zumindest ein unterschiedliches weiteres Element beigemengt wird, wobei das zumindest eine unterschiedliche weitere Element ebenfalls über Diffusion dem Bauteil zugeführt wird.

2. Verfahren zur Beschichtung eines Bauteils nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Diffusionsschicht mittels geregeltem Diffusionsprozess gesteuert wird.

3. Verfahren zur Beschichtung eines Bauteils nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der mindestens einen Diffusionsschicht eine Chrombasis verwendet wird.

4. Verfahren zur Beschichtung eines Bauteils nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als zumindest ein unterschiedliches weiteres Element ein oxidationshemmendes Element verwendet wird.

5. Verfahren zur Beschichtung eines Bauteils nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als zumindest ein unterschiedliches weiteres Element Titan und/oder Silizium und/oder Chrom verwendet wird.

6. Verfahren zur Beschichtung eines Bauteils nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Diffusionsschicht mittels CVD (Chemical Vapour Deposition) erzeugt wird.

7. Verfahren zur Beschichtung eines Bauteils nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Aktivator verwendet wird.

8. Verfahren zur Beschichtung eines Bauteils nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktivator gasförmig ist.

9. Verfahren zur Beschichtung eines Bauteils nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Aktivator Chlorwasserstoff verwendet wird.

10. Gasturbinenkomponente, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese eine mindestens zweielementige Diffusionsschicht aufweist, wobei die mindestens zweielementige Diffusionsschicht die Diffusion mehrerer Elemente in einem Prozess umfasst.

5

10

15

20

25

30

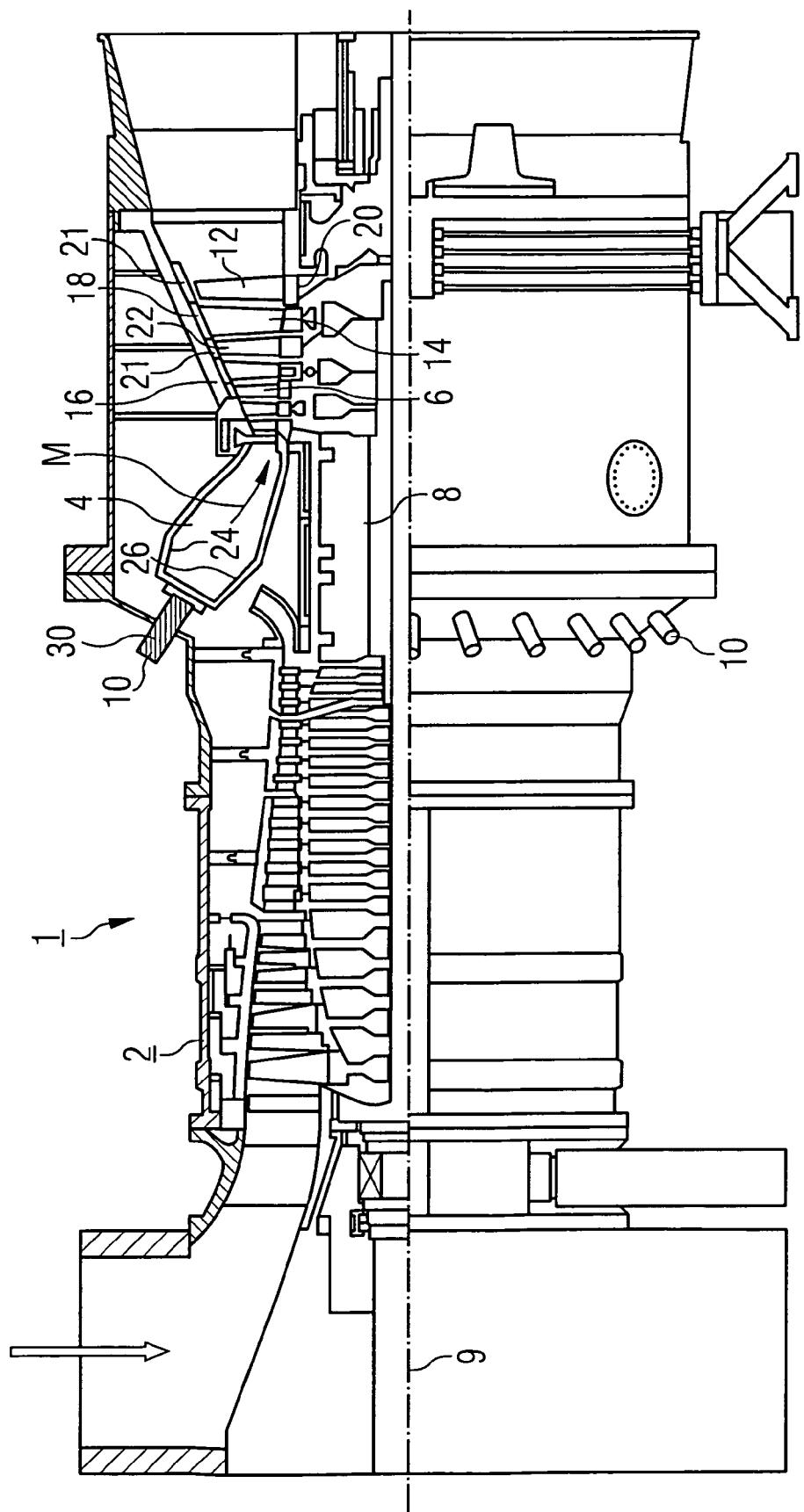
35

40

45

50

55





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 08 01 6488

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 976 547 C (ONERA) 14. November 1963 (1963-11-14) * Anspruch 1 *	1,3-5,7, 8	INV. C23C10/12 C23C10/14 C23C10/16
X	US 6 537 388 B1 (WYNNS KIM A [US] ET AL) 25. März 2003 (2003-03-25) * Ansprüche 1-5 * * Spalte 2, Zeilen 3-6 * * Spalte 7, Zeilen 4-33 *	1,3-7,10	
X	US 4 687 684 A (RESTALL JAMES E [GB] ET AL) 18. August 1987 (1987-08-18) * Ansprüche 1,7,12,15,16 * * Beispiel 1 * * Spalte 1, Zeilen 4-61 *	1,3,6-8, 10	
X	GB 1 241 591 A (ALBRIGHT & WILSON [GB]) 4. August 1971 (1971-08-04) * Anspruch 1 * * Seite 2, Zeilen 109-118 *	1,3-5, 7-9	
X	US 2 257 668 A (GOTTFRIED BECKER ET AL) 30. September 1941 (1941-09-30) * das ganze Dokument *	1-3,7-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) C23C
X	US 2 801 187 A (PHILIPPE GALMICHE) 30. Juli 1957 (1957-07-30) * Ansprüche 1,2 *	1,3-5	
X	WO 2006/061431 A (SIEMENS AG [DE]; BOX PAUL [GB]; WHITEHURST MICK [GB]) 15. Juni 2006 (2006-06-15) * Ansprüche 1,3-5,11,13,20 * * Seite 4, Zeile 22 - Seite 5, Zeile 4 *	1,3,6,10	
4 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		19. Februar 2009	Chalaftoris, Georgios
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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 08 01 6488

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.

19-02-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 976547	C	14-11-1963	KEINE		
US 6537388	B1	25-03-2003	KEINE		
US 4687684	A	18-08-1987	CA DE EP GB	1263571 A1 3564290 D1 0184354 A1 2167773 A	05-12-1989 15-09-1988 11-06-1986 04-06-1986
GB 1241591	A	04-08-1971	DE FR SE	1900774 A1 2000202 A5 359869 B	18-09-1969 29-08-1969 10-09-1973
US 2257668	A	30-09-1941	KEINE		
US 2801187	A	30-07-1957	KEINE		
WO 2006061431	A	15-06-2006	EP GB US	1819906 A2 2421032 A 2007264126 A1	22-08-2007 14-06-2006 15-11-2007