

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 702 698 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.09.2006 Patentblatt 2006/38

(51) Int Cl.:
B22D 19/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 05005873.4

(22) Anmeldetag: 17.03.2005

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

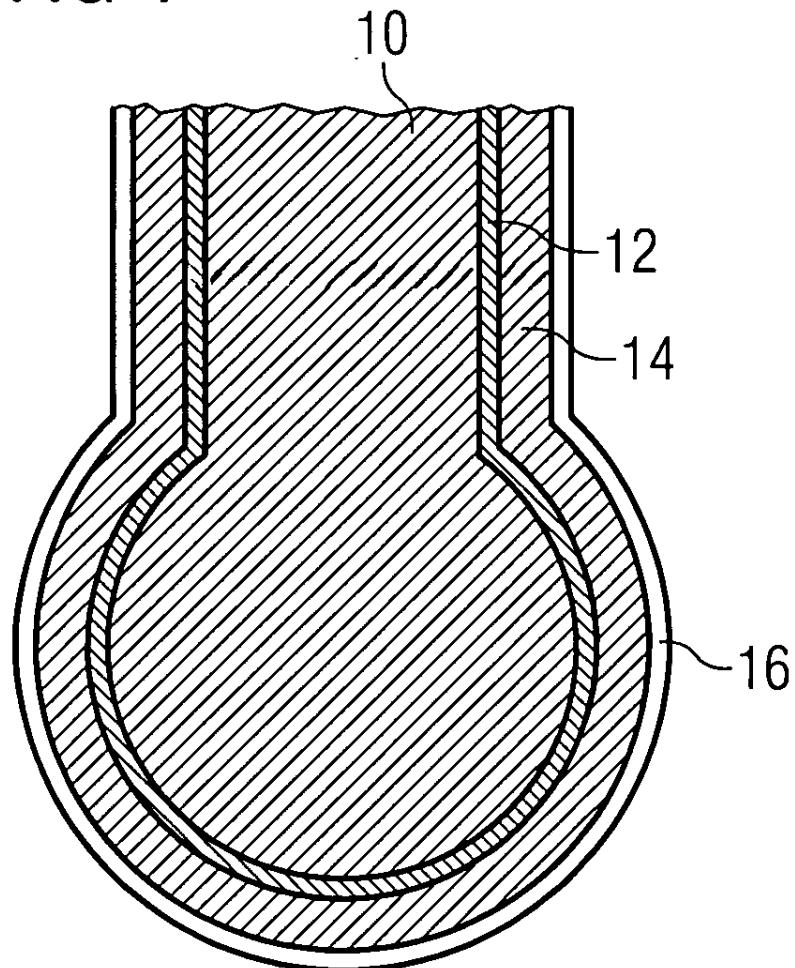
(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(72) Erfinder: **Barnikel, Jochen, Dr.
45470 Mülheim an der Ruhr (DE)**

(54) Verfahren zum Herstellen einer Komponente einer Turbine

(57) Ein Verfahren zum Herstellen einer Komponente einer Turbine, ist gekennzeichnet durch die Schritte: Aufbringen einer Spritzschicht (14) auf die Oberfläche einer Form (10) und Eingießen von Gussmaterial (18) in die Form (10), derart, dass eine dauerhafte Verbindung zwischen der Spritzschicht (14) und dem Gussmaterial (18) hergestellt und die Komponente nach einem Herauslösen aus der Form (10) mit der Spritzschicht (14) überzogen ist.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Komponente, insbesondere einer Turbine in einer Form und einer auf der Oberfläche der Komponente ausgebildeten Spritzschicht sowie eine Turbinen-Komponente, welche nach einem derartigen Verfahren hergestellt ist.

[0002] Im technischen Gebiet der Dampfturbinen und auch der Gasturbinen ist es grundsätzlich bekannt, an deren Komponenten Spritzschichten aufzubringen, welche der jeweils zugehörigen Oberfläche der Komponenten besonders günstige Eigenschaften verleiht.

[0003] Die dabei an den Komponenten auszubildenden Oberflächenschichten werden durch thermisches Spritzen auf die Komponenten selbst erzeugt. Das Aufbringen der Schichten ist aufgrund der Geometrien der zu beschichtenden Komponenten jedoch oftmals schwierig oder gar unmöglich, weil sich beispielsweise Kanäle oder Hohlräume in den als Gusskörper hergestellten Komponenten befinden, die für handelsübliche Beschichtungsapparaturen nicht zugänglich sind.

[0004] Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen einer Komponente einer Turbine bereitzustellen, mittels dem auch Innenkonturen und komplexe Geometrien von Guss-Komponenten einer Turbine kostengünstig beschichtet werden können.

[0005] Die Aufgabe ist erfindungsgemäß mit einem gattungsgemäßen Verfahren gelöst, bei dem die Spritzschicht auf die Oberfläche der Form der Komponente aufgebracht und nachfolgend Gussmaterial in die Form derart eingegossen wird, dass eine dauerhafte Verbindung zwischen der Spritzschicht und dem Gussmaterial hergestellt und die Komponente bzw. der Gusskörper nach einem Herauslösen aus der Form mit der Spritzschicht überzogen ist. Ferner ist die Aufgabe mit einer Dampfturbinen-Komponente gelöst, welche nach einem derartigen erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt ist.

[0006] Mit anderen Worten wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass die Gussform der herzustellenden Dampfturbinen-Komponente mit einer Schicht versehen wird, die dann beim Gießen des Gusskörpers bzw. Bauteils der Turbine und nach dem Entfernen der Gussform an der Oberfläche der Komponente als äußere Schicht vorliegt.

[0007] Auf diese Weise können erfindungsgemäß auch Oberflächen in solchen Hohlräumen einer Komponente kostengünstig mit einer funktionalen Schicht versehen werden, welche für konventionelle Spritzverfahren nicht zugänglich sind.

[0008] Aufgrund der besseren Zugänglichkeit der Gussform für das erfindungsgemäße Ausbilden der Schicht, kann eine bessere Schichtqualität und eine bessere Gleichmäßigkeit der Schichtdicke erreicht werden.

[0009] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird vor dem Aufbringen der Spritzschicht eine Trennschicht auf die Oberfläche der Form aufgebracht. Die Trennschicht bildet nach dem Eingießen des Gussmaterials und während des Ablösen der Form vom Gusskörper gezielt die Trennstelle zwischen Form und Gusskörper. Dadurch kann die Qualität der Gusskörper erhöht und die Ausschussrate sowie das so genannte Gussputzen als Nacharbeit erheblich verringert werden.

[0010] Ferner wird vorteilhaft nach dem Aufbringen der Spritzschicht eine Haft- bzw. Anbindungsschicht auf die Oberfläche der Form aufgebracht. Diese Haftsicht führt zu einer besseren Ankopplung der funktionalen Schicht an den Gusskörper und trägt damit ebenfalls zur Erhöhung der Qualität der herzustellenden Komponenten bei.

[0011] Schließlich ist es auch von Vorteil, wenn bei dem erfindungsgemäßen Verfahren nach dem Aufbringen der Spritzschicht eine Oxidationsschutzschicht auf die Oberfläche der Form aufgebracht wird. Die Oxidationsschutzschicht kommt bei den fertigen Gusskörpern zwischen dem Gussmaterial und der funktionalen Oberflächenschicht zum Liegen und schützt dort die gegossene Komponente selbst bei einer Beschädigung von deren Oberfläche vor Korrosion, insbesondere von Oxidation während des Betriebs der zugehörigen Anlage.

[0012] Mit den oben genannten weiteren Schichten kann erfindungsgemäß ferner ein "Negativ" eines ganzen Schichtsystems aufgebaut werden, welches dann am fertigen Gusskörper als "Positiv" zur Wirkung kommt.

[0013] Das erfindungsgemäße Verfahren bildet darüber hinaus vorteilhaft die Grundlage für eine zerstörungsfreie Prüfung der Spritzschicht/en vor dem Eingießen des Gussmaterials.

[0014] Hergestellt werden kann die erfindungsgemäß mit einer Schicht versehene Gussform vorteilhaft durch ein thermisches Spritzverfahren, insbesondere mittels Plasmaspritzen, Flamspritzen und/oder Hochgeschwindigkeitsflamspritzen.

[0015] Das erfindungsgemäße Verfahren ist, so wurde ermittelt, besonders gut geeignet, um an Komponenten von Turbinen ein wärmedämmendes Material aufzubringen, welches an der fertig verbauten Komponente dann als Wärmedämmsschicht wirkt.

[0016] Ferner kann mit dem erfindungsgemäßen Verfahren mit großem Vorteil die Spritzschicht und insbesondere die Trennschicht, Haftsicht und/oder Oxidationsschutzschicht auf einem Kern der Gussform aufgebracht werden. Mit derart erfindungsgemäß vorbereiteten Kernen können dann in nachfolgenden Gießschritten besonders einfach und kostengünstig selbst komplexe Innenkonturen von Komponenten einer Turbine mit den gewünschten funktionalen Schichten und auch mit ganzen Schichtsystemen versehen werden.

[0017] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand der beigefügten schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt eines Gusskerns, welcher gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren beschichtet ist, und

5

Fig. 2 den Schnitt gemäß Fig. 1 bei einem Gusskörper bzw. einer herzustellenden Komponente einer Turbine, welche/r um den in Fig. 1 dargestellten Gusskern herum gegossen wird.

[0018] In Fig. 1 ist als ein Teil einer weiter nicht dargestellten Form ein Gusskern 10 dargestellt, an dessen Oberfläche aufeinander folgend durch thermische Spritzverfahren eine Trennschicht 12, eine Wärmedämmsschicht 14 und eine Haftsicht 16 aufgebracht worden sind.

[0019] Die Trennschicht 12 ist dabei aus einem Material gebildet, welches ein Ablösen der nachfolgend aufgebrachten Wärmedämmsschicht 14 von dem Gusskern 10 begünstigt.

[0020] Die Wärmedämmsschicht 14 selbst ist aus einem wärmedämmenden Material gebildet, also einem Material, welches einen vergleichsweise geringen Wärmeleitkoeffizienten aufweist.

[0021] Die Haftsicht 16 ist aus einem vergleichsweise zähen und geringfügig flexiblen Material hergestellt, welches ferner insbesondere einen ähnlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist wie der Gusswerkstoff.

[0022] Fig. 2 veranschaulicht den eigentlichen Gießprozess des erfindungsgemäßen Verfahrens, bei dem ein Gussmaterial 18 in die Form eingebracht wird. Das Gussmaterial 18 ist das Grundmaterial der herzustellenden Komponente der Turbine. Es wirkt mit der Haftsicht 16 derart zusammen, dass eine dauerhafte Verbindung der Wärmedämmsschicht 14 mit dem Gussmaterial 18 gebildet wird.

[0023] Anschließend wird der Gusskern 10 an der Trennschicht 12 aus der gegossenen Komponente entfernt und es ergibt sich in dieser ein Hohlraum 20.

[0024] An den Innenwänden des derart hergestellten Hohlraums 20 befindet sich auf diese Weise die Wärmedämmsschicht 14, welche über die Haftsicht 16 dauerhaft an dem Gussmaterial 18 angekoppelt ist.

[0025] Zusätzlich zu dem oben beschriebenen Schichtsystem kann zwischen Gusskern 10 und Wärmedämmsschicht 14 ferner eine weitere Schicht, beispielsweise eine Erosionsschutzschicht ausgebildet sein.

30 Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Komponente, insbesondere einer Turbine, in einer Form (10) und einer auf der Oberfläche der Komponente ausgebildeten Spritzschicht (14), **gekennzeichnet durch** die Schritte:

35

Aufbringen der Spritzschicht (14) auf die Oberfläche der Form (10) und Eingießen von Gussmaterial (18) in die Form (10), derart, dass eine dauerhafte Verbindung zwischen der Spritzschicht (14) und dem Gussmaterial (18) hergestellt und die Komponente nach einem Herauslösen aus der Form (10) mit der Spritzschicht (14) überzogen ist.

40

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass

vor dem Aufbringen der Spritzschicht (14) eine Trennschicht (12) auf die Oberfläche der Form (10) aufgebracht wird.

45

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass

nach dem Aufbringen der Spritzschicht (14) eine Haftsicht (16) auf die Oberfläche der Form (10) aufgebracht wird.

50

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass

nach dem Aufbringen der Spritzschicht (14) eine Oxidationsschutzschicht auf die Oberfläche der Form (10) aufgebracht wird.

55

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass

die Spritzschicht (14) vor dem Eingießen des Gussmaterials (18) zerstörungsfrei geprüft wird.

60

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass

die Spritzschicht (14) mit einem thermischen Verfahren, insbesondere mittels Plasmaspritzen, Flammspritzen und/ oder Hochgeschwindigkeitsflammspritzen aufgebracht wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Spritzschicht (14) mit einem wärmedämmenden Material als eine Wärmedämmsschicht aufgebracht wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, dass

10 die Spritzschicht (14) und insbesondere die Trennschicht (12), Haftschicht (16) und/oder Oxidationsschutzschicht auf einem Kern (10) der Form aufgebracht wird.

9. Turbinen-Komponente, welche nach einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 hergestellt ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

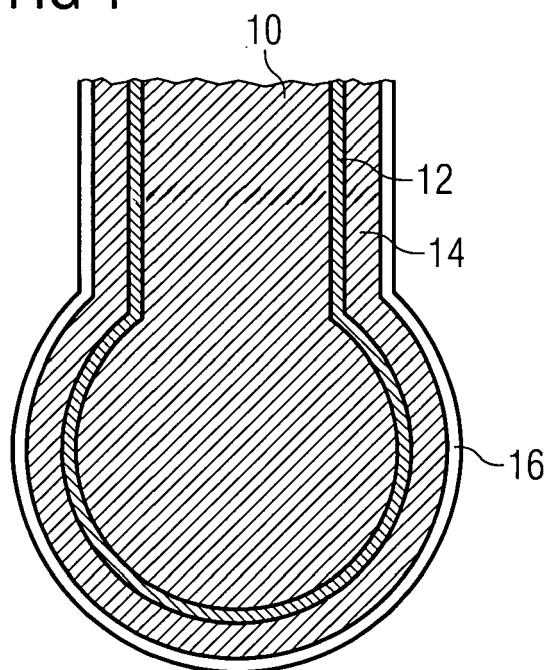
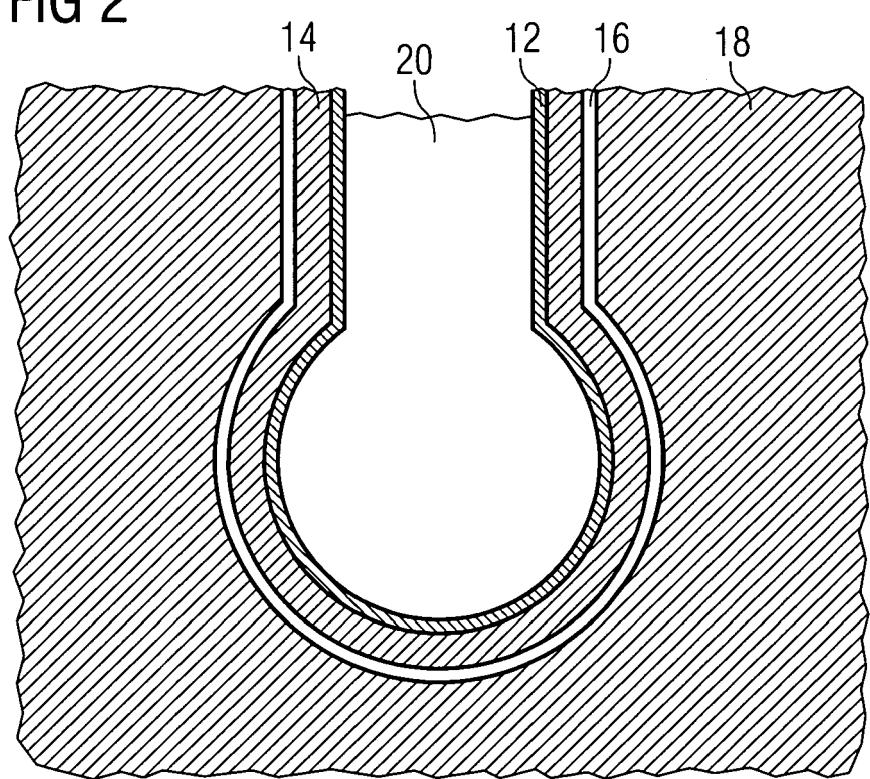


FIG 2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	
X	DE 37 05 903 A1 (INTERATOM GMBH) 1. September 1988 (1988-09-01) * Spalte 2, Zeile 54 - Zeile 66 * * Spalte 4, Zeile 28 - Zeile 33 * * Spalte 5, Zeile 37 - Zeile 38 * * Spalte 6, Zeile 10 - Zeile 14 * -----	1-9	B22D19/08
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 006, Nr. 142 (M-146), 31. Juli 1982 (1982-07-31) & JP 57 062851 A (NATL RES INST FOR METALS), 16. April 1982 (1982-04-16)	1-8	
Y	* Zusammenfassung *	9	
X	DE 103 15 382 A1 (DAIMLERCHRYSLER AG) 28. Oktober 2004 (2004-10-28) * Zusammenfassung *	1,3,4, 6-8	
X	US 3 797 556 A (KITSUDA K, JA ET AL) 19. März 1974 (1974-03-19) * Zusammenfassung *	1,3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	EP 0 353 480 A (T&N TECHNOLOGY LIMITED; WELLWORTHY LIMITED) 7. Februar 1990 (1990-02-07) * Anspruch 1 *	1,4	B22D
Y	US 6 485 845 B1 (WUSTMAN ROGER D ET AL) 26. November 2002 (2002-11-26) * Ansprüche *	9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
2	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 31. Januar 2006	Prüfer Hodiamont, S
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

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

EP 05 00 5873

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.

31-01-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3705903	A1	01-09-1988	KEINE		
JP 57062851	A	16-04-1982	KEINE		
DE 10315382	A1	28-10-2004	KEINE		
US 3797556	A	19-03-1974	KEINE		
EP 0353480	A	07-02-1990	AU 614158 B2 AU 3796189 A DE 68923921 D1 DE 68923921 T2 GB 2221176 A JP 2107868 A JP 2923305 B2 KR 174729 B1 US 4997024 A ZA 8905369 A	22-08-1991 01-02-1990 28-09-1995 18-04-1996 31-01-1990 19-04-1990 26-07-1999 18-02-1999 05-03-1991 28-03-1990	
US 6485845	B1	26-11-2002	KEINE		