



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>C23C 10/30, 10/58</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/63126</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 9. Dezember 1999 (09.12.99)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/01598</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 31. Mai 1999 (31.05.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 24 792.3      3. Juni 1998 (03.06.98)      DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MTU MOTOREN- UND TURBINEN-UNION MÜNCHEN GMBH [DE/DE]; Postfach 50 06 40, D-80976 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WYDRA, Gerhard [DE/DE]; Quidenusweg 8, D-85764 Oberschleißheim (DE). THOMA, Martin [DE/DE]; Mainzerstrasse 15, D-80804 München (DE). PILLHÖFER, Horst [DE/DE]; Am Stögerfeld 9a, D-85244 Röhrmoos (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING AN ADHESIVE LAYER FOR A HEAT INSULATING LAYER

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER HAFTSCHICHT FÜR EINE WÄRMEDÄMMSCHICHT

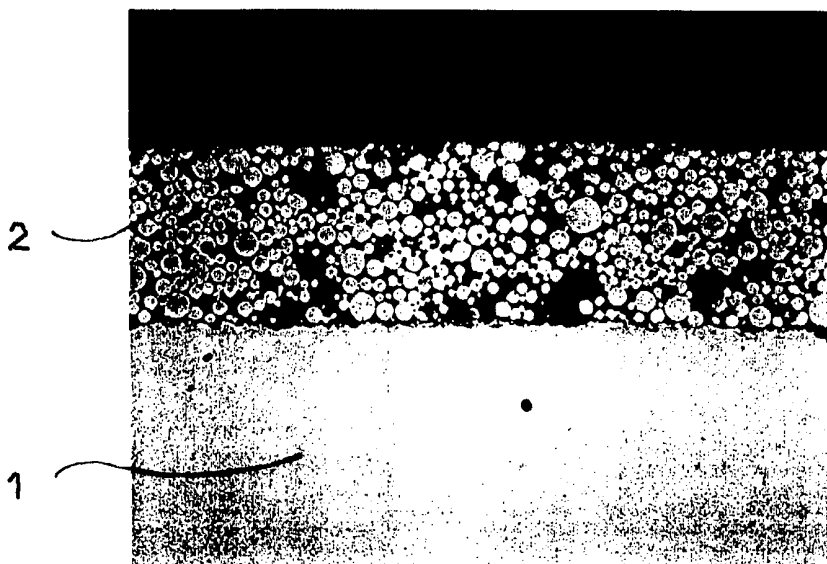
(57) Abstract

The invention relates to a method for producing an anticorrosive, oxidation-resistant layer that is applied on a component, whereby the method can be technically carried out in an easy and cost-effective manner and comprises the following steps: a) producing a slurry by mixing a powder containing at least one of the elements Cr, Ni or Ce with a binding agent; b) applying the slurry on the component; c) drying the slurry at ambient temperatures of up to 300 °C and d) aluminizing the slurry layer.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer korrosions- und oxidationsbeständigen Schicht, die auf ein Bauteil aufgebracht wird, wobei das Verfahren fertigungstechnisch einfach und kostengünstig durchzuführen ist und die Schritte aufweist: a)

Herstellen eines Schlickers durch Mischen wenigstens eines der Elemente Cr, Ni oder Ce enthaltenden Pulvers mit einem Bindemittel, b) Auftragen des Schlickers auf das Bauteil, c) Trocknen des Schlickers bei Temperaturen von Raumtemperatur bis 300 °C, und d) Alitieren der Schlickerschicht.



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Verfahren zum Herstellen einer Haftschrift für eine Wärmedämmschicht

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Haftschrift für eine Wärmedämmschicht, die auf ein Bauteil aufgebracht wird.

5

Thermisch oder mechanisch belastete Bauteile werden mit Schutzschichten, z.B. Verschleißschutzschichten oder Wärmedämmschichten versehen. Zwischen einer solchen äußeren Schicht und dem Bauteil wird im allgemeinen eine Haftschrift vorgesehen. Derartige Haftschriften müssen eine bestimmte Rauigkeit und Oberflächentopographie zur Verklammerung mit der äußeren Schicht aufweisen.

10

Im Gasturbinenbau werden die Haftschriften z.B. bei thermisch hochbelasteten, metallischen Bauteilen, wie Turbinenschaufeln, zwischen dem Bauteil und einer Wärmedämmschicht vorgesehen. Derartige Wärmedämmschichten können aus einer Basis aus Zirkonoxid mit Zusätzen von Calcium- oder Magnesiumoxid bestehen. Die Haftschriften müssen neben der Rauigkeit zur Verklammerung mit der äußeren Schutzschicht bzw. der Wärmedämmschicht oxidfrei und heißgaskorrosionsbeständig sein. Da in der Wärmedämmschicht und dem Werkstoff des metallischen Bauteils im allgemeinen unterschiedliche Wärmedehnungen auftreten, müssen diese darüberhinaus von der Haftschrift wenigstens teilweise ausgeglichen werden.

15

20

Als Haftschriften sind Diffusionsschichten, die Al, Cr oder Si enthalten, bekannt, welche mittels sog. Pulverpackverfahren oder Out of Pack-Verfahren hergestellt werden. Die Nachteile der mit diesen Verfahren hergestellten Diffusionsschichten bestehen in ihrer Sprödigkeit und den begrenzten Schichtdicken von bis ca. 100 µm.

25

Eine andere bekannte sog. Auflageschicht auf MCrAlY-Basis wird mittels Plasmaspritzen auf das Bauteil aufgespritzt oder mittels Verdampfen der Schichtbestandteile im Elektronenstrahl auf das Bauteil aufgedampft. Dabei werden Schichtdicken bis zu ca. 300 µm erzielt. Derartige Verfahren sind fertigungstechnisch sehr aufwendig und teuer. Weitere Nachteile bestehen darin, daß die Schichten auf geometrisch komplizierten Bauteilen nicht gleichmäßig aufzubringen sind, Streuungen in

30

der Schichtzusammensetzung auftreten und die Schichtelemente beim Aufspritzen bzw. Aufdampfen oxidieren.

Aus der JP 55-82761 A ist es bekannt, heißen Gasen ausgesetzte Bauteile von, z.B. einer Gasturbine, zu schützen, indem zunächst mit einem Binder versehenes Ni-Pulver auf das Bauteil aufgebracht und wärmebehandelt wird, dann Cr durch chemische Gasphasenabscheidung oder Al durch ein Packverfahren eingebracht werden und schließlich Pt, Pd oder Rh abgeschieden und wärmebehandelt werden.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Herstellen einer Schicht der eingangs beschriebenen Gattung zu schaffen, die mit dem fertigungstechnisch möglichst einfach und kostengünstig herzustellen ist.

Die Lösung der Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die Schritte gekennzeichnet,

- a) Herstellen eines Schlickers durch Mischen wenigstens eines der Elemente Cr, Ni oder Ce enthaltenden Pulvers mit einem Bindemittel,
- b) Auftragen des Schlickers auf das Bauteil,
- c) Trocknen des Schlickers bei Temperaturen von Raumtemperatur bis 300° C, und
- d) Alitieren der Schlickerschicht, wobei das Verfahren so gesteuert wird, daß die Haftschrift eine Struktur mit einer Korngröße kleiner als 75 µm und einem Hohlraumanteil von 0 bis 40% aufweist.

Der Vorteil des Verfahrens besteht darin, daß das mit einem Bindemittel gemischte Pulver auf einfache Weise auf das Bauteil unter Bildung einer Schicht aufgetragen werden kann, ohne daß vom Anlagenaufwand teure Verfahren wie das Plasmaspritzen oder das Elektronenstrahlaufdampfen erforderlich sind. Die mit diesem Verfahren hergestellten Schichten haben eine vergleichsweise feinkörnige Struktur mit einer Korngröße, die kleiner als 75 µm ist. Die Schicht weist einen Hohlraumanteil von 0 bis 40 % auf. Als Folge besitzt die Schicht eine verbesserte thermische Ermüdungsbeständigkeit sowie ein vorteilhaftes Ausdehnungsverhalten, das fehlertolerant gegenüber Rissen ist. Zudem sind Zusätze von Elementen, wie z.B. Y, gleich verteilt und nicht oxidiert.

In einer bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens wird der Schlicker mit einem Pulver aus MCrAlY bzw. einer MCrAlY-Legierung hergestellt, wobei M für wenigstens eines der Elemente Ni, Co, Pt oder Pd steht und anstelle von Y auch Hf oder Ce verwendet werden kann.

Bevorzugt liegt das Pulver mit einer Korngrößenverteilung von 5 bis 120  $\mu\text{m}$  vor.

Das Auftragen des Schlickers auf das Bauteil erfolgt bevorzugt durch Spritzen, Pinseln oder Tauchen, wodurch sich das Verfahren fertigungstechnisch einfach und kostengünstig durchführen läßt. Durch diese Art des Auftragens lassen sich auf einfache Weise lokal begrenzte Schichten auch auf geometrisch komplizierten Bauteilen aufbringen. Zudem sind keine teuren und aufwendigen Spritz- und Verdampferanlagen erforderlich. Außerdem tritt anders als beim thermischen Spritzen oder dem Elektronenstrahlaufdampfen das Problem der Oxidation von Pulverpartikeln nicht auf.

Bevorzugt wird das Trocknen des Schlickers, der zusammen mit dem organischen oder anorganischen Bindemittel in einer Suspension vorliegt, über 0,5 - 4 Stunden durchgeführt, wobei sich eine Dauer von 1 - 2 Stunden als vorteilhaft erwiesen hat.

Bevorzugt ist ferner, daß die Schlickerschicht vor dem Alitieren bei Temperaturen von 750 bis 1200 °C in Argon oder Vakuum wärmebehandelt wird, wobei das Wärmebehandeln über 1 - 6 Stunden durchgeführt werden kann, um die Schlickerschicht mit dem Bauteil mittels Diffusion zu verbinden.

In einer bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens wird der abschließende Schritt Alitieren der Schlickerschicht bei Temperaturen zwischen 800 bis 1200 °C und einer Dauer von 1 - 12 Stunden durchgeführt. Das Alitieren dient zum Diffusionsverbinden und Kompaktieren der Schicht und wird in einem üblichen Verfahren, wie z.B. im Pulverpack-Verfahren, unter Einbringung von Al durchgeführt. Das Al diffundiert in die Schicht und in den Grundwerkstoff des Bauteils.

Ferner ist die Schicht bevorzugt eine Haftschrift, auf die eine Wärmedämmschicht als äußere Schicht bzw. Schutzschicht aufgebracht wird, was in üblicher Weise mittels Plasmaspritzen oder Elektronenstrahlaufdampfen erfolgen kann.

- 5 Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung unter Bezugnahme auf ein Beispiel näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein Schliffbild der Schicht vor dem Alitieren und

- 10 Fig. 2 ein Schliffbild der Schicht nach dem Alitieren.

Bei der Herstellung einer Schicht wird zunächst zur Herstellung eines Schlickers ein  $M\text{CrAlY}$ -Pulver in einer Suspension mit einem üblichen anorganischen Bindemittel gemischt. Die Korngrößen der Pulverpartikel liegen zwischen 5 und 120  $\mu\text{m}$ . Dabei  
15 bildet sich eine fließfähige, spritzbare Masse. Die Viskosität dieser Masse läßt sich z.B. durch die Korngröße der verwendeten Pulverpartikel beeinflussen. Das M steht für Nickel oder Kobalt oder eine Legierung der beiden Elemente. Der Anteil von Aluminium und Chrom wird so hoch wie möglich gewählt, um deren Schutzeffekt gegen Oxidation auszunutzen, der darauf beruht, das Chrom und Aluminium bei hohen  
20 Temperaturen als Schutzfilme dienende Oxide bilden.

Anschließend wird der Schlicker unter Bildung einer Schicht mit einem Pinsel auf ein metallisches Bauteil, wie eine Turbinenleitschaufel aus einer Nickelbasis-Legierung, aufgetragen. Die Dicke und lokale Ausbreitung der Schicht läßt sich bei dieser Art  
25 des Auftragens auf einfache Weise beeinflussen. Alternativ könnte das Auftragen z.B. auch mit einer Spritzpistole erfolgen.

Im nächsten Schritt wird der in einer Suspension vorliegende Schlicker bei Raumtemperatur über etwa 1,5 Stunden getrocknet.

30

Die getrocknete Schicht wird dann bei 1000 °C eine Stunde in Argon wärmebehandelt, um eine Verbindung der Schicht mit dem Werkstoff der Turbinenleitschaufel mittels Diffusion zu erzielen. Daran anschließend wird die Schicht bei etwa 1100 °C

4 Stunden lang mit einem üblichen Verfahren alitiert, um die Verbindung mit dem metallischen Bauteil mittels Diffusion zu verstärken und die Schicht zu kompaktieren. Dabei tritt Al in die Schicht und den Grundwerkstoff des metallischen Bauteils ein und sorgt so sowohl für eine feste Verbindung der Schicht mit dem Bauteil als  
5 auch für eine Verbindung der kugligen MCrAlY-Partikel untereinander. Zudem sintern die MCrAlY-Partikel untereinander wenigstens teilweise zusammen.

Fig. 1 zeigt eine auf ein metallisches Bauteil 1 aufgebrachte Schicht 2, die wärmebehandelt aber noch nicht alitiert worden ist. In der Schicht 2 ist die kuglige Struktur der MCrAlY-Partikel ebenso wie die dazwischen befindlichen Hohlräume deutlich zu  
10 erkennen.

In Fig. 2 ist das Bauteil 1 und die Schicht 2 nach dem Alitierungsschritt dargestellt. In der Schicht 2 liegen deutlich weniger Hohlräume vor. Zudem sind die kugligen  
15 MCrAlY-Partikel durch das Eindringen von Al in die Schicht und in den Grundwerkstoff des Bauteils 1 miteinander verbunden. Außerdem ist bei dem Alitierungsschritt ein Zusammensintern der MCrAlY-Partikel erfolgt.

Die so hergestellte Schicht weist eine deutlich verbesserte thermische Ermüdungsbeständigkeit im Vergleich zu auf herkömmliche Weise hergestellten (Haft-) Schichten auf. Zudem erfolgt keine Oxidbildung der Schicht. Darüberhinaus sind die Aktivelemente, wie Y, gleichmäßig verteilt und nicht oxidiert.  
20

Die so hergestellte Schicht kann als Haftschiicht eingesetzt werden, auf die abschließend eine Wärmedämmschicht durch Plasmaspritzen oder ein anderes übliches Verfahren aufgebracht wird. Die Schicht läßt sich zudem ohne weiteres als hochwertige Heißgaskorrosionsschicht einsetzen, ohne daß eine zusätzliche, äußere Schutzschicht aufzubringen ist. Die eigenschaften der korrosions- und oxidationsbeständigen Schicht lassen sich durch Verlängern des Alitierungsvorgangs variieren bzw.  
25  
30 verbessern.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Haftschrift für eine Wärmedämmschicht, die auf ein Bauteil aufgebracht wird, gekennzeichnet durch die Schritte
  - 5 a) Herstellen eines Schlickers durch Mischen wenigstens eines der Elemente Cr, Ni oder Ce enthaltenden Pulvers mit einem Bindemittel,
  - b) Auftragen des Schlickers auf das Bauteil,
  - c) Trocknen des Schlickers bei Temperaturen von Raumtemperatur bis 300 °C, und
  - 10 d) Alitieren der Schlickerschicht, wobei das Verfahren so gesteuert wird, daß die Haftschrift eine Struktur mit einer Korngröße kleiner als 75 µm und einem Hohlraumanteil von 0 bis 40% aufweist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlicker mit einem 15 Pulver aus MCrAlY hergestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Pulver mit einer Korngrößenverteilung von 5 bis 120 µm vorliegt.
- 20 4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Auftragen durch Spritzen, Pinseln oder Tauchen erfolgt.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauteil aus einer Legierung auf Nickel- oder Kobaltbasis 25 besteht.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Trocknen über 0,5 - 4 Stunden durchgeführt wird.
- 30 7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlickerschicht vor dem Alitieren bei Temperaturen von 750 bis 1200 °C in Argon oder Vakuum wärmebehandelt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Wärmebehandeln über 1 - 6 Stunden durchgeführt wird.
- 5 9. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Alitieren bei Temperaturen zwischen 800 bis 1200 °C und einer Dauer von 1 bis 12 Stunden durchgeführt wird.

Fig. 1

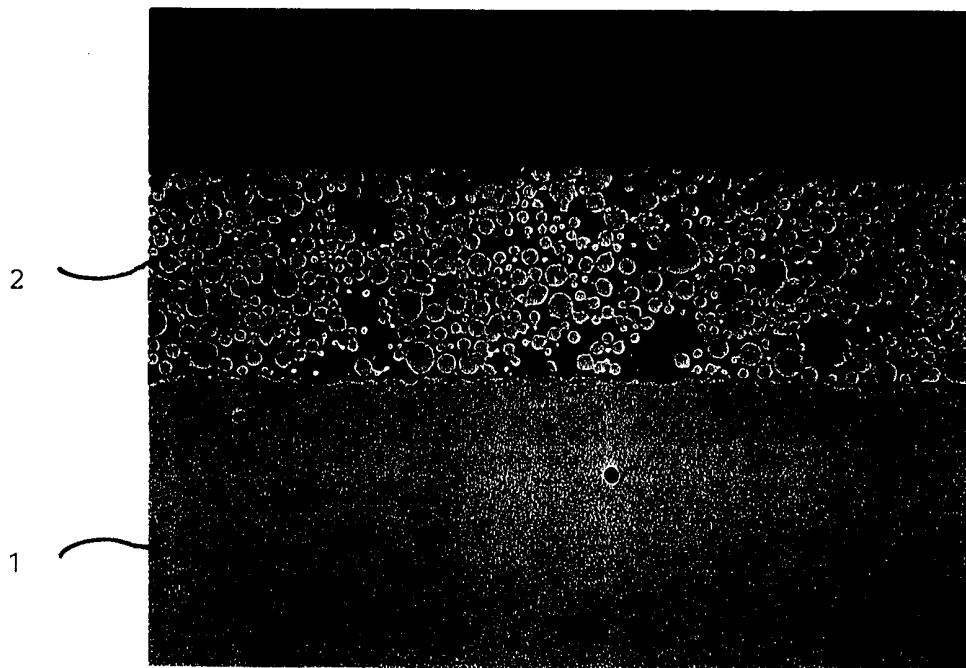
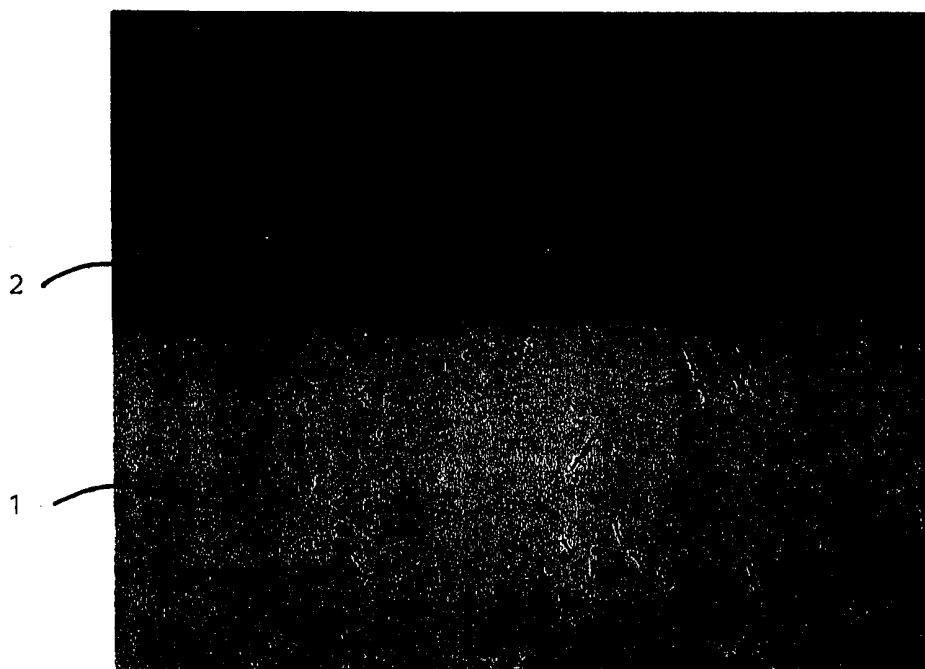


Fig. 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

Pct/DE 99/01598

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 6 C23C10/30 C23C10/58				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 C23C				
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)				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
A	FR 2 244 011 A (ROLLS-ROYCE) 11 April 1975 (1975-04-11) claims 1,2,9-15; examples 1-5 ---	1-6, 9		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 016 (M-270), 24 January 1984 (1984-01-24) & JP 58 177401 A (SUMITOMO KINZOKU KOGYO KK), 18 October 1983 (1983-10-18) abstract ---	7		
A	DE 42 26 272 C (MTU MOTOREN-UND TURBINEN-UNION) 10 February 1994 (1994-02-10) ---			
A	DE 20 43 964 A (HOWMET CORP) 29 April 1971 (1971-04-29) --- -/---			
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.                 </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.                 </td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.	<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.	<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.			
* Special categories of cited documents :				
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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			
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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			
"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)	"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.			
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family			
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed				
Date of the actual completion of the international search  <p style="text-align: center;">28 October 1999</p>	Date of mailing of the international search report  <p style="text-align: center;">05/11/1999</p>			
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  <p style="text-align: center;">Elsen, D</p>			

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/01598

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 048 083 A (MITSUBISHI JUKOGYO) 24 March 1982 (1982-03-24) ---	
A	FR 2 397 468 A (FIAT SOCIETA PER AZIONI) 9 February 1979 (1979-02-09) ---	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 200 (C-298), 16 August 1985 (1985-08-16) & JP 60 067652 A (AJIA KOGYO KK), 18 April 1985 (1985-04-18) abstract -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/01598

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2244011    A	11-04-1975	GB 1427054 A	03-03-1976
		DE 2443480 A	07-08-1976
		IT 1022128 B	20-03-1978
		JP 50057037 A	19-05-1975
		US 4009146 A	22-02-1977
-----			
JP 58177401    A	18-10-1983	NONE	
-----			
DE 4226272    C	10-02-1994	FR 2694575 A	11-02-1994
		GB 2269393 A, B	09-02-1994
-----			
DE 2043964    A	29-04-1971	FR 2061075 A	18-06-1971
		GB 1296729 A	15-11-1972
		JP 49040343 B	01-11-1974
-----			
EP 48083        A	24-03-1982	JP 1032309 B	30-06-1989
		JP 1552967 C	04-04-1990
		JP 57054282 A	31-03-1982
		CA 1173305 A	28-08-1984
-----			
FR 2397468    A	09-02-1979	IT 1083665 B	25-05-1985
		BE 868915 A	03-11-1978
		DE 2830851 A	18-01-1979
		GB 1602040 A	04-11-1981
		JP 54019435 A	14-02-1979
		LU 79963 A	12-12-1978
		NL 7806909 A	16-01-1979
		US 4241113 A	23-12-1980
		-----	
JP 60067652    A	18-04-1985	JP 1692072 C	27-08-1992
		JP 3055545 B	23-08-1991
-----			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01598

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 6 C23C10/30 C23C10/58

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 6 C23C

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)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 244 011 A (ROLLS-ROYCE) 11. April 1975 (1975-04-11) Ansprüche 1,2,9-15; Beispiele 1-5 ---	1-6,9
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 016 (M-270), 24. Januar 1984 (1984-01-24) & JP 58 177401 A (SUMITOMO KINZOKU KOGYO KK), 18. Oktober 1983 (1983-10-18) Zusammenfassung ---	7
A	DE 42 26 272 C (MTU MOTOREN-UND TURBINEN-UNION) 10. Februar 1994 (1994-02-10) ---	
A	DE 20 43 964 A (HOWMET CORP) 29. April 1971 (1971-04-29) ---	
	-/--	

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Oktober 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

05/11/1999

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

Elsen, D

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

Pct/DE 99/01598

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie <sup>1)</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 048 083 A (MITSUBISHI JUKOGYO) 24. März 1982 (1982-03-24) ---	
A	FR 2 397 468 A (FIAT SOCIETA PER AZIONI) 9. Februar 1979 (1979-02-09) ---	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 200 (C-298), 16. August 1985 (1985-08-16) & JP 60 067652 A (AJIA KOGYO KK), 18. April 1985 (1985-04-18) Zusammenfassung -----	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

EP/DE 99/01598

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2244011 A	11-04-1975	GB 1427054 A	03-03-1976
		DE 2443480 A	07-08-1976
		IT 1022128 B	20-03-1978
		JP 50057037 A	19-05-1975
		US 4009146 A	22-02-1977
JP 58177401 A	18-10-1983	KEINE	
DE 4226272 C	10-02-1994	FR 2694575 A	11-02-1994
		GB 2269393 A, B	09-02-1994
DE 2043964 A	29-04-1971	FR 2061075 A	18-06-1971
		GB 1296729 A	15-11-1972
		JP 49040343 B	01-11-1974
EP 48083 A	24-03-1982	JP 1032309 B	30-06-1989
		JP 1552967 C	04-04-1990
		JP 57054282 A	31-03-1982
		CA 1173305 A	28-08-1984
FR 2397468 A	09-02-1979	IT 1083665 B	25-05-1985
		BE 868915 A	03-11-1978
		DE 2830851 A	18-01-1979
		GB 1602040 A	04-11-1981
		JP 54019435 A	14-02-1979
		LU 79963 A	12-12-1978
		NL 7806909 A	16-01-1979
		US 4241113 A	23-12-1980
JP 60067652 A	18-04-1985	JP 1692072 C	27-08-1992
		JP 3055545 B	23-08-1991