

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 90105401.5

51 Int. Cl.⁵: **C23C 4/18**

22 Anmeldetag: 22.03.90

30 Priorität: 28.03.89 CH 1081/89

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.10.90 Patentblatt 90/40

34 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **CASTOLIN S.A.**
168, Rue du Centre
CH-1025 Lausanne - St. Sulpice(CH)

72 Erfinder: **Steine, Hans-Theo**
Rte de la Plaine 15
CH-1022 Chavannes(CH)

74 Vertreter: **Hiebsch, Gerhard F., Dipl.-Ing. et al**
Hiebsch & Peege Patentanwälte Postfach
464 Erzbergerstrasse 5a
D-7700 Singen 1(DE)

54 **Verfahren zum Herstellen von verschleiss- und korrosionsbeständigen Schutzschichten.**

57 Ein Verfahren zum Herstellen von verschleiß- und korrosionsbeständigen Schutzschichten durch thermisches Spritzen soll dadurch verbessert werden, daß zwei oder mehrere dünne Schichten aus Werkstoffen verschiedener Zusammensetzung mit vorbestimmter Schichtstärke aufgespritzt sowie anschließend bei Temperaturen zwischen 600 bis 1200° C zur Bildung einer Schicht bestimmter Zusammensetzung diffundiert werden. Dabei sollen die Schichtdicken im Bereich von 0,02 bis 0,5 mm, bevorzugt 0,05 bis 0,3 mm, liegen.

EP 0 389 959 A1

Verfahren zum Herstellen von verschleiß- und korrosionsbeständigen Schutzschichten.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von verschleiß- und korrosionsbeständigen Schutzschichten variabler Zusammensetzung durch thermisches Spritzen.

Das Herstellen von thermisch gespritzten verschleiß- und korrosionsbeständigen Schichten ist seit längerer Zeit bekannt. Hierbei werden Metalle, Legierungen, Hartstoffe und deren Gemische eingesetzt.

Der Nachteil dieser Schichten besteht darin, daß die Zusammensetzung sowie der Hartstoffanteil durch den Spritzwerkstoff vorgegeben ist.

Für Schichten, die nachträglich eingeschmolzen werden, können für die herkömmlichen Beschichtungsverfahren nur Legierungen auf der NiBSi-, NiCrBSi- und CoNiCrWBSi-Basis mit und ohne Hartstoffen verwendet werden.

Bei Schichten, die mit einem Legierung-Hartstoff-Gemisch hergestellt werden, besteht bislang keine Möglichkeit, die Lage der Hartstoffe in der Schicht zu beeinflussen.

Zweck der Erfindung ist es nun, verschleiß- und korrosionsbeständige Beschichtungen in einem weiten Bereich in Hinsicht auf die Zusammensetzung und die Beanspruchung herzustellen, bei denen die Lage der Hartstoffe in einem bestimmten Bereich beeinflußt werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe führt, daß zwei oder mehrere dünne Schichten aus Werkstoffen verschiedener Zusammensetzung mit vorbestimmter Schichtstärke aufgespritzt sowie anschließend bei Temperaturen zwischen 600 bis 1200° C zur Bildung einer Schicht bestimmter Zusammensetzung in festem Zustand sowie in Abhängigkeit von der Zeit diffundiert werden.

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Beschichtung erfolgt also durch schichtweises Aufspritzen von zwei oder mehreren Schichten aus Legierungen auf Ni, Co und/oder Fe Basis mit oder ohne Hartstoffzwischen-schichten, die nachträglich mit einer Wärmebehandlung in festen oder teilweise flüssigem Zustand zu einer Beschichtung mit gewünschter Zusammensetzung diffundiert werden.

Die Variation der Zusammensetzung der Beschichtung wird über die Schichtstärke der einzelnen aufgespritzten Schichten gesteuert. Der Bereich für die Schichtstärke muß zwischen 0,02 bis 0,5 mm, vorzugsweise 0,05 bis 0,3 mm, liegen.

Um eine gute Verschleißbeständigkeit zu erreichen, werden für die Hartstoffzwischen-schichten Carbide, Boride und/oder Silicide verwendet. Außerdem können erfindungsgemäß die erwähnten Hartstoffschichten so aufgebaut werden, daß pro Schicht verschiedene Hartstoffe eingesetzt werden.

Für die Grund- und die Deckschicht wird eine

Legierung aus Ni, Co und/oder Fe herangezogen; vorteilhafterweise bestehen die aufgespritzten Legierungsschichten aus einer Ni Basis Legierung oder aus einer Co Basis Legierung.

Im Rahmen der Erfindung liegt es zudem, daß die aufgespritzten Legierungsschichten in einer Beschichtung aus verschiedenen Legierungen aus Ni, Co und/oder Fe Basis bestehen sollen.

Auch ist es vorgesehen, die Zwischenschichten aus Metallen wie Chrom, Molybdän und/oder Wolfram zu fertigen. Der Diffusionsvorgang kann in einem Vakuumofen oder in einem Muffelofen mit oder ohne Schutzgas im Temperaturbereich von 600 bis 1200° C je nach Schichtaufbau und Legierung durchgeführt werden.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Beispiele.

Beispiel I

Auf ein Maschinenteil soll eine Schutzbeschichtung gegen Reibverschleiß aufgebracht werden.

Auf die durch Strahlen vorbereitete Oberfläche wurden mit einem Flamspritzgerät fünf Schichten einer Schichtstärke für die Legierungsschichten von 0,1 mm und die Hartstoffschichten von 0,2 mm in der Reihenfolge Legierungsschicht - Hartstoffschicht - Legierungsschicht - Hartstoffschicht - Legierungsschicht aufgespritzt. Als Legierungsschicht wurde für die Grund- und Deckschicht eine NiCrBSi Legierung verwendet. Und für die Zwischenschicht eine NiCr Legierung. Die zwei Hartstoffschichten bestanden aus Wolframkarbid.

Der Diffusionsvorgang wurde im Vakuumofen bei einem Unterdruck von 10^{-2} Torr im Temperaturbereich von 900 bis 1100° C während etwa 30 min durchgeführt.

Beispiel II

Es wurden die gleichen Vorbereitungen und Beschichtungen wie im Beispiel I gewählt mit dem Unterschied, daß das Aufspritzen mit einer Plasmaflamspritzpistole erfolgte und der Diffusionsvorgang in einem Muffelofen mit Schutzgas während 10 min durchgeführt wurde.

Ansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von verschleiß- und korrosionsbeständigen Schutzschichten durch

- thermisches Spritzen,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwei oder mehrere dünne Schichten aus Werkstoffen verschiedener Zusammensetzung mit vorbestimmter Schichtstärke aufgespritzt sowie anschließend bei Temperaturen zwischen 600 bis 1200° C zur Bildung einer Schicht bestimmter Zusammensetzung in festem Zustand sowie in Abhängigkeit von der Zeit diffundiert werden. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Diffusionszeit von zumindest 10 min, bevorzugt 30 min. 10
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch Schichtdicken im Bereich von 0,02 bis 0,5 mm, bevorzugt 0,05 bis 0,3 mm. 15
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest zwei der aufgespritzten Schichten aus einer Legierung und eine Schicht aus einem Hartstoff bestehen
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hartstoffschicht zwischen den Legierungsschichten angeordnet wird. 20
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß für die Hartstoffschichten pro Schicht verschiedene Hartstoffe verwendet werden. 25
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch eine ausgespritzte Hartstoffschicht aus Karbiden, Boriden und/oder Siliciden. 30
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Grund- und die Deckschicht aus einer Ni, Co und/oder Fe Legierung bestehen.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die aufgespritzte/n Legierungsschicht/en aus einer Ni Basis Legierung oder aus einer Co Basis Legierung besteht/bestehen. 35
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die aufgespritzten Legierungsschichten in einer Beschichtung aus verschiedenen Legierungen aus Ni, Co und/oder Fe Basis bestehen. 40
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch wenigstens eine Zwischenschicht aus Metallen wie Chrom, Molybdän und/oder Wolfram. 45

50

55



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	FR-A-2 407 272 (HOWMET TURBINE COMPONENTS) * Patentansprüche 1-9 *	1,3,8,9,10	C 23 C 4/18
X	GB-A- 803 649 (THE BIRMINGHAM SMALL ARMS) * Patentanspruch 1; Seite 2, rechte Spalte, Zeilen 1-5,65-68,81-84 *	1,3	
X	GB-A-2 021 641 (UNION CARBIDE) * Patentansprüche 18,19; Seite 4, Zeilen 19-20 *	1,3,8,9,10	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 4, Nr. 61 (C-9)[543], 8. Mai 1980, Seite 63 C 9; & JP-A-55 28 352 (NIPPON TUNGSTEN K.K.) 28-02-1980 * Zusammenfassung *	1,3,8	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 10, Nr. 362 (C-389)[2419], 4. Dezember 1986; & JP-A-61 159 565 (HITACHI ZOSEN CORP.) 19-07-1986 * Zusammenfassung *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) C 23 C
X	FR-A-2 185 696 (UNION CARBIDE CORP.) * Patentanspruch 12, Seite 12, Zeilen 19-26; Beispiel 1 *	1,3	
X	GB-A- 400 752 (METALLISATION) * Patentanspruch 1; Seite 2, rechte Spalte, Zeilen 98-104, linke Spalte, Zeilen 57-65 *	1,2,3	
-/-			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	06-07-1990	ELSEN D.B.A.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	FR-A-1 046 251 (SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET DE CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION) * Zusammenfassung Punkte 1,2b,2f; Seite 2, linke Spalte, Zeilen 23-36 *	4, 5, 7	
A	FR-A-1 434 158 (SOCIETE DE FABRICATION D'ELEMENTS CATALYTIQUES) * Zusammenfassung *	4, 5	
A	US-A-3 054 694 (W.L. AVIS) * Patentanspruch 1; Seite 1, rechte Spalte 2, Zeilen 46-54 *	11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	06-07-1990	ELSEN D.B.A.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			