



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 423 063 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90810650.3

51 Int. Cl.⁵: **C23C 4/06, D01H 13/00**

22 Anmeldetag: 29.08.90

30 Priorität: 11.10.89 CH 3704/89

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.04.91 Patentblatt 91/16

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL

71 Anmelder: **GEBRÜDER SULZER
AKTIENGESELLSCHAFT**
Zürcherstrasse 9
CH-8401 Winterthur(CH)

72 Erfinder: **Barbezat, Gerard**
Müliwiesstrasse 39
CH-8487 Zell(CH)
Erfinder: **Straub, Werner**
Kanzleistrasse
CH-8477 Oberstammheim(CH)

54 **Schutzschicht für Textilmaschinenteile.**

57 Die neuen Schutzschichten für Oberflächen von Textilmaschinen-, insbesondere Spinnmaschinenteilen bestehen aus einer metallischen Matrix, in die als Hartstoffe karbidische und oxidische Keramik-Partikeln eingelagert sind.

EP 0 423 063 A1

SCHUTZSCHICHT FÜR TEXTILMASCHINENTEILE

Die Erfindung betrifft eine Schutzschicht für Oberflächen von metallischen Textilmaschinenteilen, insbesondere Spinnmaschinenteilen, welche Schutzschicht aus in eine metallische Matrix eingebetteten Keramikpartikeln von mindestens zwei verschiedenen, nichtmetallischen Elementen besteht.

Bei der Aufbereitung von Garnen zu Fäden sind einige Bauteile, z.B. Rotoren oder Auflösewalzen von Spinnmaschinen, einem erheblichen Verschleiss ausgesetzt. Es ist daher bekannt, die Oberfläche derartiger Teile mit einer keramischen Hartstoff-Beschichtung zu versehen (siehe z.B. A. Inzenhofer "Das CVD-Verfahren", Teil 2, "technik heute" 3-1986, S. 38/39).

In der Praxis haben sich Abrasionsbeständigkeit und mechanische Belastbarkeit der mit bekannten Beschichtungen versehenen Textilmaschinenteile als ungenügend erwiesen. Aufgabe der Erfindung ist es daher, für die hochbelasteten Bauteile von Textilmaschinen eine Schutzschicht zu schaffen, die den Anforderungen hinsichtlich Abrasionsbeständigkeit besser entspricht als die bekannten Schutzschichten.

Diese Aufgabe wird mit der Erfindung dadurch gelöst, dass die einen Hartpartikeln aus einer karbidischen und die anderen aus einer oxidischen Phase bestehen.

Während die karbidische Phase in bekannter Weise vor allem eine hohe Abrasionsbeständigkeit gewährleistet, verbessert die oxidische Phase in erster Linie die Gleiteigenschaften zwischen dem textilen Garn und dem Bauteil. Sie weist daneben jedoch ebenfalls eine hohe Abrasionsbeständigkeit auf. Durch ihre Einbettung in die metallische Phase können die Nachteile der geringen Zähigkeit von oxidischen Hartstoffen weitgehend kompensiert werden. Diese Einbettung sowie die Haftfestigkeit der Schutzschicht auf dem Bauteil oder Substrat können verbessert werden, wenn die oxidischen Partikeln während des Beschichtungsprozesses nach dem HVC(Hochgeschwindigkeitsflammspritz)-Verfahren erzeugt worden sind.

Das HVC-Verfahren ist ein in den letzten Jahren entwickeltes Flammspritzverfahren, bei dem die Spritzpartikel Geschwindigkeiten erreichen, die über der Schallgeschwindigkeit liegen (Sulzer Technische Rundschau (STR) 4/1988, Seite 4-10).

Als Metallmatrix für die Beschichtung haben sich Nickel-oder Kobaltbasis-Legierungen bewährt, die als Legierungskomponenten mindestens Chrom enthalten. Die karbidische Phase besteht bevorzugt aus Wolframkarbiden, die vorteilhafterweise zumindestens 70 % aus Wolframkarbid (WC) bestehen.

Es ist jedoch auch möglich, bei der karbidischen Phase, die bevorzugt 50 bis 90 Gew.% der Beschichtung "darstellt", die Wolframkarbide mindestens teilweise durch Karbide der Metalle Titan (Ti), Tantal (Ta), Vanadium (Va) und/oder Niob (Nb) zu ersetzen.

Der oxidische Bestandteil der Schutzschicht, der bis zu 5 Gew.% ausmacht, liegt bevorzugt in der Form von Chromoxiden, insbesondere als Chromoxid (Cr_2O_3), vor. Der Anteil der oxidischen Phase kann dabei durch geeignete Wahl der Gasparameter - insbesondere des Verhältnisses zwischen Sauerstoff und Brenngas in dem Flammspritz-Strahl - für das HVC-Verfahren variiert werden. Als Brenngase dienen in erster Linie Propan (C_3H_8), Propylen (C_3H_6) oder Wasserstoff (H_2).

In experimentellen Untersuchungen hat sich besonders eine Schutzschicht bewährt, in der die Schutzschicht aus einer Kobalt/Chrom-Legierung als metallischer Matrix und aus Wolframkarbid (WC) als karbidischer, sowie Chromoxid (Cr_2O_3) als oxidischer Phase besteht.

Ein Kriterium für eine hohe Abrasionsbeständigkeit der Schutzschicht bildet ihre Oberflächenrauigkeit; für die Lösung der eingangs geschilderten Aufgabe haben sich dabei Schutzschichten der genannten Art als günstig erwiesen, deren arithmetischer Mittenrauhwert (Ra) im gespritzten Zustand zwischen 1,5 und 7 μm beträgt und in einem Streubereich von $\pm 1 \mu\text{m}$ liegt. Die gewünschten Mittenrauhwerte können dabei in gewissem Umfang durch geeignete Auswahl der Korngrösse des Spritzpulvers gezielt beeinflusst werden.

Als Substrate dienen metallische Werkstoffe auf Eisen-, Aluminium-, Kupfer- oder Titanbasis.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert; in diesem soll eine sogenannte Auflösewalze einer Spinnmaschine mindestens auf Teilen ihrer Oberfläche beschichtet werden.

Um die Haftfestigkeit der Schicht auf dem Substrat, das in diesem Fall aus gehärtetem Stahl besteht, zu erhöhen, wird die zu beschichtende Oberfläche zunächst mit Hilfe von Lösungsmitteln entfettet und anschliessend mit körnigem Material aus Aluminiumoxid (Korund, Al_2O_3) sandgestrahlt. Die Korngrösse des Al_2O_3 liegt beispielsweise zwischen 0,12 und 0,25 mm. Das Substrat hat einen Abstand von etwa 100 mm von der Sandstrahlquelle, die die Körner mit einem Druck von etwa 3 bar beschleunigt.

Als Spritzpulver wird im Handel erhältliches plasmaagglomeriertes Pulver oder gebrochenes oder gemahlenes Sinterpulver verwendet, welches in Gew.% aus 86 % Wolframkarbid (WC) und 14 % der Kobaltbasislegierung CoCr 30 besteht.

Wie bereits erwähnt, richtet sich die Korngrößenverteilung des Spritzpulvers nach der angestrebten Oberflächenrauigkeit der mit einer Schutzschicht versehenen Oberfläche im gespritzten Zustand.

Nachstehend sei der Zusammenhang der Korngrößenverteilung des Spritzpulvers mit dem arithmetischen Mittenrauhwert Ra der gespritzten Schicht wiedergegeben, wobei für das Aufbringen der Schutzschicht die später beschriebenen Parameter verwendet worden sind.

Korngrösse in μm	Ra-Wert in μm (gemessen über eine Länge von 1,5 mm)
+ 15 - 60	5 - 7
+ 5 - 45	3 - 5
+ 5 - 25	2 - 3
+ 5 - 12	1,5 - 2

Das Aufbringen der Schicht erfolgt in einer Anlage, wie sie in dem erwähnten Artikel aus STR 4/88 gezeigt ist. Für ein Pulver der Fraktion + 5 - 25 μm wird dabei ein Brenngasstrom aus 60 l/min Propan und 500 l/min Sauerstoff

eingesetzt, dem als Trägergas 20 l/min Stickstoff beigemischt ist.

Das Pulver wird in einer Menge von 14 g/min in den Gasstrahl eingebracht, wobei Geschwindigkeiten zwischen Substrat und pulvertragendem Gasstrahl von 30-60 m/min und Temperaturen von 2900° C erreicht werden. Der Abstand zwischen Spritzanlage und Substrat beträgt etwa 250 mm.

Der Spritzvorgang, bei dem die Spritzpistole von einem Roboter gesteuert die zu beschichtende Oberfläche zeilenweise überstreicht, wird aufrechterhalten bis eine Schichtdicke von 20-50 μm erreicht ist.

Wie nachträgliche Analysen gezeigt haben, besteht die Schicht im wesentlichen aus einer metallischen Matrix aus Co,Cr-Mischkristallen, in die etwa 80 Gew.% Wolframkarbide und 5 Gew.% Chromoxide eingelagert sind; bei den Wolframkarbiden hat dabei WC einen Anteil von etwa 72 %, während die Chromoxide, die sich - wie bei metallographischen Prüfungen oder durch Röntgen-Feinstrukturanalysen aufgrund der Verteilung der Phasen festgestellt werden kann - während des Beschichtungsprozesses gebildet haben, allein als Cr_2O_3 vorliegen.

Die Ra-Werte der Schutzschicht im gespritzten Zustand betragen im vorliegenden Fall 1,5 - 2,0 μm . Die Schichten weisen eine hohe Haftfestigkeit auf.

Ansprüche

1. Schutzschicht für Oberflächen von metallischen Textilmaschinenteilen, insbesondere Spinnmaschinenteilen, welche Schutzschicht aus in eine metallische Matrix eingebetteten Keramikpartikeln von mindestens zwei verschiedenen, nichtmetallischen Elementen auf einem metallischen Substrat besteht, dadurch gekennzeichnet, dass die einen Hartpartikeln aus einer karbidischen und die anderen aus einer oxidischen Phase bestehen.

2. Schutzschicht nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die oxidischen Partikeln während des Beschichtungsprozesses nach dem HVC(Hochgeschwindigkeitsflammspritz)-Verfahren erzeugt worden sind.

3. Schutzschicht nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallmatrix aus einer mindestens Chrom enthaltenden Nickel- oder Kobalt-Basislegierung besteht.

4. Beschichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die karbidische Phase aus Wolframkarbiden besteht.

5. Schutzschicht nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Wolframkarbide zu mindestens 70 % aus Wolframkarbid (WC) bestehen.

6. Schutzschicht nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass Wolframkarbide mindestens teilweise durch Karbide der Metalle Titan, Tantal, Vanadium und/oder Niob ersetzt sind.

7. Schutzschicht einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzschicht 50 bis 90 Gew.% an karbidischer Phase enthält.

8. Schutzschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die oxidische Phase aus Chromoxiden besteht.

9. Schutzschicht nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzschicht bis zu 5 Gew.% an Chromoxiden enthält.

10. Schutzschicht nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzschicht aus einer Kobalt/Chrom-Legierung als metallischer Matrix und aus Wolframkarbid (WC) als karbidischer, sowie Chromoxid (Cr_2O_3) als oxidischer Phase besteht.

11. Schutzschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der arithmetische
5 Mittenrauhwert R_a der Schutzschicht im gespritzten Zustand zwischen 1,5 und 7 μm beträgt und in einem Streubereich von $\pm 1 \mu\text{m}$ liegt.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 81 0650

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	US-A-2 964 420 (R.M. POORMAN) * Patentansprüche 1,2,3; Spalte 1, Zeilen 31-41; Spalte 2, Zeilen 43-50; Spalte 4, Zeilen 18-35 *	1-10	C 23 C 4/06 D 01 H 13/00
Y	DE-A-3 218 402 (D. McKEE) * Patentansprüche 1-10 *	1-3	
Y	CHEMICAL ABSTRACTS, Band 103, Nr. 10, September 1985, Seite 194, Zusammenfassung Nr. 74352h, Columbus, Ohio, US; A. SANDT: "Friction and wear of two-component composite coatings produced by thermal spraying", & WEAR MATER. 1985, 777-83 * Zusammenfassung *	1-3	
A	IDEM	4,6,8,9,10	
A	US-A-4 146 654 (J.-F. GUYONNET) * Patentansprüche 1,3,6,7,8; Seite 8, Zeilen 47-68; Seite 9, Zeilen 1-68; Seite 1, Zeilen 1-21 *	1,2,3,4,6,7,8,10	
A	DE-A-3 139 646 (VEB KOMBINAT POLYGRAPH "WERNER LAMBERZ") * Patentanspruch 1 *	1,3,4,8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
A	JOURNAL OF VACUUM SCIENCE AND TECHNOLOGY A, Band 3, Nr. 6, Second Series, November-Dezember 1985, Seiten 2490-2493, New York, US; O. KNOTEK et al.: "On plasma sprayed WSi ₂ and Cr ₃ C ₂ -Ni coatings" * Seite 2493, linke Spalte, Punkt V *	11	C 23 C D 01 H
A	GB-A-2 104 111 (W. REINERS VERWALTUNGS GmbH)	1,3,4,8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		29 November 90	
		Prüfer	
		ELSEN D.B.A.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
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 anderen Gründen angeführtes Dokument	
O: nichtschriftliche Offenbarung			
P: Zwischenliteratur		&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			