

CH 679047 A5



①9



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

①1 **CH 679047 A5**

⑤1 Int. Cl.⁵: **C 23 C 4/06**
B 32 B 33/00
D 01 H 13/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

①2 **PATENTSCHRIFT** A5

②1 Gesuchsnummer: 3704/89

②2 Anmeldungsdatum: 11.10.1989

②4 Patent erteilt: 13.12.1991

④5 Patentschrift
veröffentlicht: 13.12.1991

⑦3 Inhaber:
Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur

⑦2 Erfinder:
Barbezat, Gerard, Zell ZH
Straub, Werner, Oberstammheim

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. Dadurch kann der Verschleiss hochbeanspruchter Textilmaschinenteile wesentlich herabgesetzt werden.

Beschreibung

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 Spritzpartikeln 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 zu mindestens 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 Brenngas 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 plasma-agglomeriertes 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 arithmeti-

schen Mittenrauhwert R_a der gespritzten Schicht wiedergegeben, wobei für das Aufbringen der Schutzschicht die später beschriebenen Parameter verwendet worden sind.

5		Korngrösse in μm	R_a -Wert in μm (gemessen über eine Länge von 1,5 mm)
		+ 15 – 60	5 – 7
10		+ 5 – 45	3 – 5
		+ 5 – 25	2 – 3
		+ 5 – 12	1,5 – 2

15

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

20

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.

25

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.

30

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

35

Patentansprüche

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.

40

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

3. Schutzschicht nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die karbidische Phase aus Wolframkarbiden besteht.

45

4. Schutzschicht nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Wolframkarbide zu mindestens 70% aus Wolframkarbid WC bestehen.

5. Schutzschicht nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass Wolframkarbide mindestens teilweise durch Karbide der Metalle Titan, Tantal, Vanadium und/oder Niob ersetzt sind.

50

6. Schutzschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzschicht 50 bis 90 Gew.-% an karbidischer Phase enthält.

7. Schutzschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die oxidische Phase aus Chromoxiden besteht.

8. Schutzschicht nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzschicht bis zu 5 Gew.-% an Chromoxiden enthält.

55

9. Schutzschicht nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzschicht aus einer Kobalt/Chrom-Legierung als metallische Matrix und aus Wolframkarbid WC als karbidische, sowie Chromoxid Cr_2O_3 als oxidische Phase besteht.

10. Schutzschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der arithmetische 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.

60

65