



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
17.06.92 Patentblatt 92/25

⑤① Int. Cl.⁵ : **D01H 4/10, C23C 8/80**

②① Anmeldenummer : **89104021.4**

②② Anmeldetag : **07.03.89**

⑤④ **Spinnrotor.**

③⑩ Priorität : **30.03.88 DE 3810775**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
18.10.89 Patentblatt 89/42

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
17.06.92 Patentblatt 92/25

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
CH DE FR IT LI

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-A- 3 144 384
DE-A- 3 429 511

⑦③ Patentinhaber : **W. SCHLAFHORST AG & CO.**
Blumenberger Strasse 143-145
W-4050 Mönchengladbach 1 (DE)

⑦② Erfinder : **Kalitzki, Siegfried**
An der Landwehr 14
W-5102 Würselen-Bardenberg (DE)
Erfinder : **Peters, Josef**
Corneliusstrasse 150
W-5130 Geilenkirchen-Grot (DE)
Erfinder : **Schürmann, Gottfried**
In de Winkel 9
NL-6451 JG Schinveld (NL)

EP 0 337 107 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Spinnrotor aus Stahl für eine Offenend-Spinnmaschine, bei dem zumindest die Flächen des Rotortellers, die mit den Fasern und dem Faden in Berührung kommen, eine borierte Oberflächenschicht und eine darauf aufgebraachte Nickelbeschichtung aufweisen, sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Spinnrotors.

Aus der DE-OS 33 39 852 ist ein Spinnrotor bekannt, dessen innerer, glockenförmiger Teil, der mit dem Faden in Berührung kommt, eine borierte Oberflächenschicht aufweist, die eine Nickelbeschichtung mit eingebetteten Hartstoffkörnern, vorzugsweise Diamant, aufweist. Eine solche Beschichtung des Rotors verbessert den Verschleißwiderstand und liefert besonders gute Spinnergebnisse.

Es hat sich aber gezeigt, daß manchmal Mikrorisse in den Beschichtungen auftreten, die die Qualität des Rotors und damit des Spinnergebnisses beeinträchtigen können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Rotor mit hohem Verschleißwiderstand und langfristig guten Spinnergebnissen und ein Verfahren zu seiner Herstellung vorzuschlagen.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit Hilfe der kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 6.

Die dünne Schicht aus Alpha-Eisen schützt die borierte Oberflächenschicht während des Härtens vorteilhaft vor Rißbildung. Da die Alpha-Eisen-Schicht weicher ist als die ihr benachbarten Schichten, ist sie in der Lage, Spannungsschwankungen, die sich zwischen diesen beiden Schichten aufgrund unterschiedlicher Wärmeausdehnung ausbilden können, aufzufangen, so daß weder eine Beschädigung der borierten Schicht des Rotors, noch der aufgetragenen Nickelbeschichtung infolge von Spannungsrisen erfolgen kann. Die Alpha-Eisen-Schicht ist beispielsweise auch in der Lage, Mikrorisse in der borierten Oberfläche abzudecken.

In Weiterbildung der Erfindung hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Dicke der Alpha-Eisen-Schicht nur wenige μm beträgt, und zwar in einem Bereich von 0,5 bis 8 μm , vorzugsweise von 2 bis 4 μm . Eine solche Schichtdicke macht nur einen geringen Anteil der Boridschicht aus und läßt sich ohne einen zusätzlichen Verarbeitungsschritt während des Härtens erzeugen.

Ein weiterer Vorteil der Alpha-Eisen-Schicht besteht in ihrer Eigenschaft als Haftvermittler zwischen der borierten Oberfläche und der Nickelbeschichtung. Unterschiedliche Eigenschaften des Grundkörpers und der aufgetragenen Nickelbeschichtung, beispielsweise unterschiedliches Verhalten unter Wärmeeinfluß, werden durch die Alpha-Eisen-Schicht optimal ausgeglichen.

Die Nickelbeschichtung wiederum erweist sich als besonders geeignete Schicht für die Einlagerung von Hartstoffkörnern, beispielsweise Diamantkörnern.

Anhand von einem Ausführungsbeispiel wird der erfindungsgemäße Rotor sowie sein Herstellungsverfahren näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Spinnrotor im Schnitt.

Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt aus der beschichteten Oberfläche des Spinnrotors.

Der Spinnrotor 1 nach Fig. 1 besteht aus Stahl und ist auf eine Welle 2 aufgepreßt. Der Rotorteller 3 weist auf seiner Innenseite eine kegelig ausgebildete Fasersammelfläche 4 auf, die an einer Fasersammelrinne 5 endet. Von der Fasersammelrinne 5 aus erstreckt sich ein weiterer Teil 6 des inneren Rotortellers bis zum Ende der Welle 2.

Das Innere des Rotortellers 3 besteht aus der borierten Oberflächenschicht, auf die eine Nickelbeschichtung mit darin eingebetteten Hartstoffkörnern 7 aufgebracht worden ist.

Fig. 2, die einen vergrößerten Ausschnitt aus der Innenfläche des Rotortellers zeigt, verdeutlicht den Aufbau der einzelnen Schichten der Innenfläche des Rotortellers.

Der Basiswerkstoff 8 ist ein vergüteter Automatenstahl. Infolge des Borierens bildet sich eine etwas gröber kristallisierte borierte Schicht aus Fe_2B , die gut mit dem Basiswerkstoff verzahnt ist. Die Schichtdicke beträgt etwa 25 bis 75 μm .

An diese Schicht schließt sich die erfindungsgemäße Alpha-Eisen-Schicht 10 an, die aufgrund der dem Borierungsprozeß angeschlossenen Vergütung entsteht. Sie weist eine Schichtdicke von vorzugsweise 2 bis 4 μm auf und ist sehr feinkristallin.

Auf diese Alpha-Eisen-Schicht 10 erfolgt eine Nickelbeschichtung 11 mit eingelagerten Hartstoffkörnern 7. Die Nickelbeschichtung mit den eingelagerten Hartstoffkörnern hat eine ungefähre Dicke von 25 μm . Als Hartstoffe sind beispielsweise Borkarbide, Siliciumkarbide oder Diamant geeignet. Die Größe der Hartstoffkörner liegt zwischen 1 bis 6 μm , vorzugsweise aber im Bereich von 1 bis 3 μm .

Anhand eines Ausführungsbeispiels wird die Erzeugung der erfindungsgemäßen Alpha-Eisen-Schicht bei der Herstellung eines Rotors erläutert.

Der aus vergütetem Automatenstahl geformte Rotor wird in bekannter Weise, wie es in der DE-OS 33 39 852 beschrieben ist, boriert. Der Kohlenstoffgehalt des Automatenstahls beträgt etwa 0,4 bis 0,48 %.

Nach dem Borieren werden die Rotoren vergütet, das heißt gehärtet und angelassen. Während des Här-
tens wird die Ofenatmosphäre so eingestellt, daß eine Umwandlung der Eisen-Bor-Verbindung in einer Schicht
von vorzugsweise 2 bis 4 µm erfolgt. Die Ofenatmosphäre setzt sich zusammen aus einem hohen Anteil von
Stickstoff und einem geringen Anteil von Methanol. In einem ausgeführten Beispiel wurde die Ofenatmosphäre
so zusammengestellt, daß das Verhältnis von Methanol zu Stickstoff sich wie 1 : 2,18 x 10³ Liter pro Stunde
einstellte. Der CO-Anteil in der Ofenatmosphäre betrug etwa 14,4 %, der Stickstoffanteil etwa 56,7 %. Die Här-
tetemperatur betrug etwa 820 Grad bei 10 Minuten Haltezeit. Dabei erfolgt eine Umwandlung von Fe₂B zu Fe₂
und Alpha-kristallinem Eisen.

Nach dem Härten erfolgte ein Abschrecken im Ölbad und darauf ein Anlassen im Vakuumofen bei etwa
380 Grad Celsius.

Auf die so entstandene Alpha-Eisen-Schicht erfolgte der Auftrag einer Nickelbeschichtung mit eingelager-
tem Diamantpulver als Hartstoffkörner. Die aufgetragene Schichtdicke betrug etwa 25 µm.

Anschließend erfolgte eine Wärmebehandlung bei etwa 350 Grad Celsius über zwei Stunden in einem
Ofen zur Aushärtung der Nickelbeschichtung. Eine Endbehandlung durch Strahlen mit Glasperlen von etwa
40 bis 80 µm Durchmesser kann diese Behandlung abschließen. Das Strahlen reinigt die Oberfläche und
schlägt nichthaftende Hartstoffkörner aus dieser Oberfläche heraus. Damit tragen nur fest in der Oberfläche
verankerte Hartstoffkörner zur Optimierung des Spinnprozesses bei.

Die Erzeugung einer Alpha-Eisen-Schicht auf einer borierten Oberfläche wird hier an einem konkreten
Ausführungsbeispiel erläutert. Sie braucht aber nicht auf die Herstellung von Spinnrotoren beschränkt zu sein,
sondern denkbar ist ein solches Verfahren bei allen borierten Oberflächen, die mit einer Nickelbeschichtung
versehen werden sollen. Dabei ist es nicht erforderlich, daß beispielsweise Hartstoffkörner in die Oberfläche
eingelagert werden.

Patentansprüche

1. Spinnrotor aus Stahl für eine Offenend-Spinnmaschine, bei dem zumindest die Flächen des Rotortellers,
die mit den Fasern und dem Faden in Berührung kommen, eine borierte Oberflächenschicht und eine darauf
aufgebrachte Nickelbeschichtung aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich zwischen der borierten
Oberflächenschicht (9) und der darauf aufgetragenen Nickelbeschichtung (11) eine Schicht aus Alpha-Eisen
(10) befindet.

2. Spinnrotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht des Alpha-Eisens (10) eine Dicke
von 0,5 bis 8 µm vorzugsweise eine Dicke von 2 bis 4 µm aufweist.

3. Spinnrotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht des Alpha-Eisens (10)
als Haftvermittler zwischen der borierten Oberfläche (9) und der Nickelbeschichtung (11) dient.

4. Spinnrotor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in die Nickelbeschichtung
(11) Hartstoffkörner (7) eingebettet sind.

5. Spinnrotor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hartstoffkörner (7) Diamantkörner sind.

6. Verfahren zur Herstellung eines Spinnrotors, bei dem an einem Grundkörper aus Stahl zumindest auf
den Flächen des Rotortellers, die mit den Fasern und dem Faden in Berührung kommen, eine borierte Ober-
flächenschicht erzeugt wird und danach der Stahl vergütet wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Borierung
mittels auf die zu borierende Oberfläche aufgetragenen Borierpulvers durch Glühen unter einer Schutzgasath-
mosphäre aus Argon erfolgt, daß beim anschließenden Härten eine Ofenatmosphäre aus einer Mischung von
Stickstoff und Methanol zur Erzeugung von Alpha-Eisen in der obersten Schicht der borierten Oberfläche ein-
gestellt wird, daß nach dem Abschrecken der Spinnrotor im Vakuumofen angelassen wird, daß auf die entstan-
dene Alpha-Eisen-Schicht eine Nickelbeschichtung erfolgt und daß diese Beschichtung eine anschließende
Wärmebehandlung erfährt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß für die Ofenatmosphäre zur Erzeugung der
Alpha-Eisen-Schicht ein Verhältnis von Methanol zu Stickstoff von 1 : 2 x 10³ bis 1 : 2,4 x 10³ Liter pro Stunde
eingestellt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß in die Nickelbeschichtung
Hartstoffkörner, vorzugsweise Diamantkörner, eingebettet werden.

Claims

1. Spinning rotor of steel for an open-end spinning machine, in which at least the surfaces of the rotor plate
which come into contact with the fibres and the thread possess a boron-treated surface layer and a nickel coating

applied thereto, characterised in that between the boron-treated surface coating (9) and the nickel coating (11) applied thereto there is situated a layer of alpha-iron (10).

2. Spinning rotor according to Claim 1, characterised in that the layer of alpha-iron (10) has a thickness of 0.5 to 8 μm ., preferably a thickness of 2 to 4 μm .

3. Spinning rotor according to Claim 1 or 2, characterised in that the layer of alpha iron (10) serves as adhesion agent between the boron-treated surface (9) and the nickel coating (11).

4. Spinning rotor according to one of Claims 1 to 3, characterised in that hard material grains (7) are embedded into the nickel coating (11).

5. Spinning rotor according to Claim 4, characterised in that the hard material grains (7) are diamond grains.

6. Method for the production of a spinning rotor, in which a boron-treated surface layer is produced on a basic body of steel, at least on the surfaces of the rotor plate which come into contact with the fibres and the thread, and thereafter the steel is heat-treated, characterised in that the boron-treatment is effected by means of boron-treatment powder applied to the surface to be boron-treated, by annealing under a protective gas atmosphere of argon, in that in the subsequent hardening a furnace atmosphere is adjusted from a mixture of nitrogen and methanol for the production of alpha iron in the uppermost layer of the boron-treated surface, in that after the quenching the spinning rotor is drawn in the vacuum furnace, in that a nickel coating takes place upon the ensuing alpha iron layer and in that this coating experiences a subsequent heat treatment.

7. Method according to Claim 6, characterised in that for the furnace atmosphere for the production of the alpha iron layer a ratio of methanol to nitrogen of 1 : 2 x 10³ to 1 : 2.4 x 10³ litres per hour is set.

8. Method according to one of Claims 6 or 7, characterised in that hard material grains, preferably diamond grains, are embedded into the nickel coating.

Revendications

1. Rotor de filage en acier pour un métier à filer à fibres libérées, dans lequel au moins les surfaces du plateau du rotor qui viennent en contact avec les fibres et avec les fils présentent une couche superficielle borurée et un revêtement en nickel appliqué sur celle-ci, caractérisé par le fait qu'une couche de fer alpha (10) se trouve entre la couche superficielle borurée (9) et le revêtement en nickel (11) qui est appliqué sur celle-ci.

2. Rotor de filage selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la couche de fer alpha (10) présente une épaisseur de 0,5 à 8 μm , et de préférence une épaisseur de 2 à 4 μm .

3. Rotor de filage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que la couche de fer alpha (10) sert d'intermédiaire d'accrochage entre la surface borurée (9) et le revêtement en nickel (11).

4. Rotor de filage selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que des grains de matière dure (7) sont noyés dans le revêtement en nickel (11).

5. Rotor de filage selon la revendication 4, caractérisé par le fait que les grains de matière dure (7) sont des grains de diamant.

6. Procédé pour la fabrication d'un rotor de filage dans lequel on produit une couche superficielle borurée sur un corps de base en acier, du moins sur les surfaces du plateau du rotor qui viennent en contact avec les fibres et avec les fils, et on soumet ensuite l'acier à une trempe et à un revenu, caractérisé par le fait que la boruration a lieu au moyen d'une poudre de boruration appliquée sur la surface à borurer par recuit sous une atmosphère protectrice en argon, par le fait que, lors du durcissement consécutif, on établit une atmosphère dans le four à partir d'un mélange d'azote et de méthanol, en vue d'engendrer du fer alpha dans la couche supérieure de la surface borurée, par le fait qu'après la trempe, on fait revenir le rotor de filage dans un four sous vide, par le fait que l'on produit un revêtement en nickel sur la couche de fer alpha qui a pris naissance, et par le fait que l'on soumet ensuite ce revêtement à un traitement thermique.

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé par le fait que, pour l'atmosphère du four destinée à la production de la couche de fer alpha, on règle le rapport entre le méthanol et l'azote à une valeur allant de 1 / (2 x 10³) à 1 / (2,4 x 10³).

8. Procédé selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé par le fait que des grains de matière dure, et de préférence des grains de diamant, sont noyés dans le revêtement en nickel.

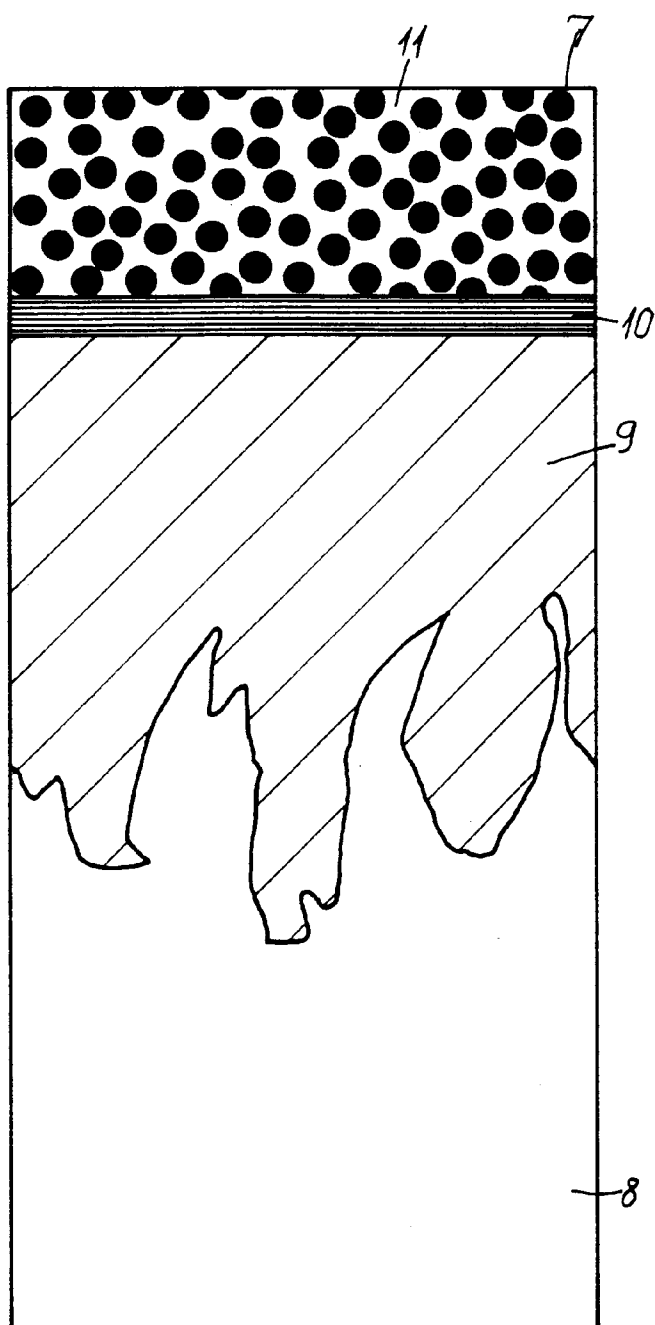


FIG. 2

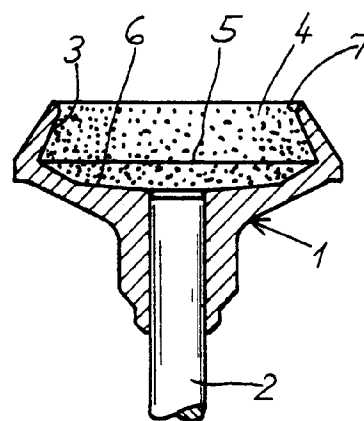


FIG. 1