



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 096 043 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.05.2001 Patentblatt 2001/18

(51) Int. Cl.⁷: **D01G 15/88, D01H 4/32**

(21) Anmeldenummer: **00121264.6**

(22) Anmeldetag: **05.10.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **27.10.1999 DE 19951775**

(71) Anmelder:
**Elektroschmelzwerk Kempten GmbH
87437 Kempten (DE)**

(72) Erfinder:
• **Lukschandel, Jörg
87439 Kempten (DE)**
• **Menge, Manfred
87477 Sulzberg (DE)**
• **Meyer, Jürgen
87439 Kempten (DE)**

(74) Vertreter: **Potten, Holger et al
Wacker-Chemie GmbH
Zentralabteilung Patente,
Marken und Lizenzen
Hanns-Seidel-Platz 4
81737 München (DE)**

(54) **Verfahren zur Herstellung eines Garniturdrahts für das Open-End-Spinning**

(57) Die Erfindung betrifft ein verfahren zur Herstellung eines Garniturdrahts (2) der zum Aufbringen auf einen Auflösewalzengrundkörper (1) geeignet ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein zur Herstellung von Garniturdraht üblicher Rohdraht hochkant zu einer Drahtrolle verarbeitet wird, bei der die Zähne des Drahtes senkrecht zur Rollenachse stehen und die einen Durchmesser hat, der dem Durchmesser des Auflösewalzengrundkörpers entspricht oder der bis maximal $\pm 5\%$ vom Durchmesser des Auflösewalzengrundkörpers abweicht und die Drahtrolle lose auf eine Trägervorrichtung geschoben wird und mit dieser in eine galvanotechnische Anlage eingebracht wird, wobei in der galvanotechnischen Anlage die für das chemische Entgraten eines Rohdrates und das Nickel-Diamant Beschichten (a) einer garnierten Auflösewalze üblichen Verfahrensschritte ablaufen und der Garniturdraht aus der galvanotechnischen Anlage entnommen wird.

EP 1 096 043 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Garniturdrahts für das Open-End-Spinnen.

[0002] Das Open-End-Spinnen (OE Spinnen) ist das zur Zeit wirtschaftlichste Herstellungsverfahren für Garne aus Kurzfasern. Etwa ein Drittel der Weltproduktion an solchen Garnen wird nach dem OE Spinnverfahren erzeugt. Dafür sind ca. 6 Millionen Spinnstellen in Betrieb.

[0003] Die wesentlichsten Komponenten der OE-Spinneinheit sind die Auflösewalze und der Spinnrotor. Mittels der Auflösewalze werden aus einem watteähnlichen Vorlageband die nur wenige Mikrometer dicken Fasern herausgezogen, von Verunreinigungsresten befreit und über einen Zuführkanal in den Spinnrotor eingespeist, wo sie zum fertigen Garn zusammengedreht werden. Die einwandfreie Funktion der Auflösewalze übt einen entscheidenden Einfluß auf die Stabilität des Spinnprozesses und die Qualität des erzeugten Garns aus.

[0004] Eine weitverbreitete Ausführungsform von Auflösewalzen besteht aus einem ringförmigen Grundkörper aus Aluminium oder Stahl, der an seinem Umfang eine spiralförmige Nut aufweist, in welche ein mit feinen Zähnen versehenes Stahlband, die Drahtgarnitur, eingezogen und durch Verstemmen fixiert ist. Fig. 1 zeigt einen teilweise aufgeschnittenen üblichen Auflösewalzenring bestehend aus einem aus Aluminium gefertigten Auflösewalzengrundkörper 1 und dem spiralförmig aufgezogenen Garniturdraht 2.

[0005] Beispiele für Auflösewalzen und gezahnte Bänder bzw. Drähte finden sich beispielsweise in US-A-2,937,413, US-A-4,233,711, US-A-2,731,676, US-A-4,435,953 und US-A-3,833,968. Die Herstellung der Zahnindrähte ("Garnituren") erfolgt üblicherweise durch Auswalzen eines zunächst runden Drahts in ein Profilband mit der charakteristische Querschnittsform (siehe Fig. 2a) und anschließendes Ausstanzen der Zähne aus dem flachen Teil dieses Profilbandes. Ein solcher Garniturdraht ist in Fig. 2a im Querschnitt und in Fig. 2b ausschnittsweise in Seitenansicht dargestellt. Fallweise wird eine mechanische Nachbearbeitung der Zahnflanken durch Schleifen durchgeführt. Ein derartiges Herstellungsverfahren ist beispielsweise in US-A-4,233,711 beschrieben.

[0006] Ein nach diesen Herstellungsschritten erhaltener Garniturdraht wird auch als Rohdraht bezeichnet. Ein solcher Draht wird beispielsweise unter der Bezeichnung OE-M-3325 CSH von Firma Graf/CH-Rapperswil auf dem Markt angeboten. Die Kanten der Zähne des Rohdrahts sind scharf und zum Teil sehr rau. Auflösewalzen mit einem Garniturdraht in diesem Zustand haben ein völlig unakzeptables Spinnverhalten, da die feinen Fasern durch den Rohdraht zerstört werden oder an den Unebenheiten der Zähne Anhäufungen bilden, die sich von Zeit zu Zeit lösen und Dick-

stellen im erzeugten Garn verursachen.

[0007] Es ist daher Stand der Technik, die Rohdrähte vor dem Aufbringen als Garniturdraht auf den Grundkörper einem abtragendem Verfahren bestehend aus einem elektrolytischen oder chemischen Bearbeitungsvorgang zu unterziehen. Dazu wird der Rohdraht nacheinander in verschiedenen elektrolytisch und/oder chemisch arbeitenden Bädern entfettet, entzündert, gebeizt und entgratet. Zwischen den eigentlichen Prozeßschritten muß intensiv gespült werden. Durch diese Bearbeitungsschritte werden die scharfen Kanten des Rohdrahts verrundet und die Oberflächengüte generell verbessert. Das gesamte Verfahren ist allerdings langwierig und teuer.

[0008] Da an den Garniturdraht für OE-Auflösewalzen besonders hohe Anforderungen an die Formgenauigkeit gestellt werden, wird dieser in der Regel nicht elektrolytisch, sondern mit dem aufwendigeren chemischen Entgratungsverfahren behandelt.

[0009] Der aus dieser Behandlung resultierende Oberflächenzustand der Zähne wird als "Nadelfinish" bezeichnet. Er gilt als unverzichtbar für eine einwandfreie Funktion der Auflösewalze mit Drahtgarnitur. Ein Hinweis auf dieses "Nadelfinish" findet sich z.B. in US-A-5,006,367, Spalte 2, Zeilen 9 - 10.

[0010] Des weiteren gehört es zum Stand der Technik, die Zähne der Auflösewalze durch gezielte oberflächentechnische Maßnahmen vor Verschleiß zu schützen und damit die Gebrauchsdauer der Auflösewalze zu verlängern. Besonders wirksam ist hierbei das Aufbringen einer Dispersionsschicht aus autokatalytisch abgeschiedenem Nickel mit eingelagerten Diamantpartikeln auf die mit Nadelfinish versehene, drahtgarnierte Auflösewalze. Dies ist u.a. in Metalloberfläche 1984, Heft 4, Seite 139 oder Textile Month, Mai 1981, beschrieben. Mit einer derartigen Nickel-Diamant-Beschichtung versehene Auflösewalzen erreichen Standzeiten, die jene von unbeschichteten Auflösewalzen um das fünf- bis zehnfache übertreffen.

[0011] Ähnlich wie die oben beschriebene Entgratungs- und Verrundungsbehandlung des Rohdrahtes erfordert die Nickel-Diamant-Beschichtung eine aufwendige vielstufige Behandlung in Tauchbädern. Es ist daher wünschenswert, die beiden zeitaufwendigen teuren Verfahren in wirtschaftlicher Weise zusammenzufassen.

[0012] Ein entsprechendes Verfahren, mit Rohdraht garnierte Auflösewalzen in einem einzigen Durchlauf mit Nadelfinish und Diamantbeschichtung zu versehen, ist z.B. in DE 4314161 A1 (entspricht US-A-5,547,709) beschrieben.

[0013] Beim Einrollen des Garniturdrahtes in die spiralförmige Nut des Walzengrundkörpers ("Garnieren") wird unbeschichteter, gerader Draht von größeren Rollen unter starkem Zug in die Nut des langsam rotierenden Walzenkörpers eingeführt und durch mechanische Verformung des zwischen den Gängen der Nut befindlichen Stegs mittels schmaler Rollen seitlich ein-

geklemmt. Bei diesem Vorgang erfährt der Garniturdraht eine erhebliche plastische Verformung im Bereich des Zahngrundes, da er an dieser Stelle stark gestreckt wird. Bei unbeschichtetem Draht ist dies nicht störend, eine bereits vor dem Einrollen auf dem Draht befindliche Beschichtung, insbesondere die für Auflösewalzen typische Diamantbeschichtung, würde jedoch bei derartiger plastischer Verformung des Grundmaterials unweigerlich Risse bilden und ggfs. sogar abplatzen. Dies wäre für die Funktion der Walze völlig unzulässig. Um dieses Problem zu vermeiden werden daher mit dem Garniturdraht versehene ("garnierte") Walzen mit einer Nickel-Diamant-Beschichtung versehen.

[0014] In DE OS 2433769 ist vorgeschlagen worden, Garniturdraht schraubenförmig vorzuformen mit einem Durchmesser ähnlich dem Durchmesser des Walzenkörpers, und diesen Draht dann auf dem Walzenkörper zu befestigen.

[0015] Ein solcher vorgeformter Draht kann auch bereits vor dem Montieren auf dem Walzenkörper beschichtet werden, wie dies z.B. in EP 0861930 beschrieben ist. Nach dem Stand der Technik muß der Draht jedoch schon vor dem Einrollen das für den Spinnprozeß notwendige Nadelfinish besitzen, weil das zu diesem Oberflächenzustand führende Verfahren an eng gerollten Drahtspiralen nicht beherrscht wird.

[0016] Da die Diamantbeschichtung in der geforderten Qualität weltweit nur von wenigen Lohnveredlern beherrscht wird, ist ein Transport der bereits mit dem Garniturdraht bestückten Walzen oder des vorge-rollten, mit Nadelfinish versehenen Drahtes zum Lohnveredler und ein Rücktransport zum OE Maschinenhersteller nach dem Veredeln erforderlich.

[0017] Wegen dieses sehr umständlichen Herstellungsganges ist die Beschaffung von Auflösewalzen für den Endverbraucher sehr teuer und mit außerordentlich langen Lieferzeiten behaftet.

[0018] Der gesamte Ablauf ist nicht nur zeitaufwendig und teuer sondern auch mit einem erheblichen Ausschußrisiko behaftet, da selbst leichte Schläge auf die Zahnschneiden, wie sie bei den zahlreichen nach dem Garnieren noch stattfindenden Handhabungsvorgängen häufig nicht zu vermeiden sind, zu Verformungen führen und die Walze unbrauchbar machen können.

[0019] Als Werkstoffe für den Walzengrundkörper werden aus Gewichtsgründen bevorzugt Aluminiumlegierungen verwendet. Eine Nickel-Diamantbeschichtung des Walzenkörpers ist nicht erforderlich, da keine nennenswerte Verschleißbeanspruchung auftritt und Aluminiumwerkstoffe üblicherweise auch ausreichend korrosionsbeständig sind.

[0020] Die vorliegende Erfindung hat die Aufgabe, ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, das die kurzfristige und kostengünstige Bereitstellung von Auflösewalzen für das OE-Spinnen ermöglicht.

[0021] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung eines Garniturdrahts der zum Aufbringen auf einen Auflösewalzengrundkörper geeignet ist,

dadurch gekennzeichnet, daß ein zur Herstellung von Garniturdraht üblicher Rohdraht hochkant zu einer Drahtrolle verarbeitet wird, bei der die Zähne des Drahtes senkrecht zur Rollenachse stehen und die einen Durchmesser hat, der dem Durchmesser des Auflösewalzengrundkörpers entspricht oder der bis maximal $\pm 5\%$ vom Durchmesser des Auflösewalzengrundkörpers abweicht und die Drahtrolle lose auf eine Trägervorrichtung geschoben wird und mit dieser in eine galvanotechnische Anlage eingebracht wird, wobei in der galvanotechnischen Anlage die für das Entgraten des Rohdrates und das Nickel-Diamant Beschichten einer garnierten Auflösewalze üblichen Verfahrensschritte ablaufen und der Garniturdraht aus der galvanotechnischen Anlage entnommen wird.

[0022] Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt es dem Hersteller von Auflösewalzen, die Lieferzeit für Walzen nach Kundenspezifikation von ca. 8 auf ca. 4 Wochen zu reduzieren, ohne ein umfangreiches Lager an teurem Garniturdraht mit Nadelfinish vorhalten zu müssen. Zusätzlich ergeben sich direkte Kosteneinsparungen durch Reduzierung des beschadigungsbedingten Ausschußanteils und den Wegfall des Transportvorgangs kompletter Walzen von Hersteller zum Nickel-Diamant-Beschichter.

[0023] Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird, ausgehend von billigem Rohdraht, ein nach Kundenspezifikation optimierter Garniturdraht zur Verfügung gestellt, der bei gegenüber dem Stand der Technik niedrigeren Kosten die für eine optimale Funktion erforderliche Wirkgeometrie der Zahnschneiden aufweist und die für das geforderte spinn technologische Langzeitverhalten notwendige Nickel-Diamant-Beschichtung trägt.

[0024] Der Rohdraht wird im erfindungsgemäßen Verfahren vorzugsweise wie handelsüblich erhältlich in elastisch gerollten Bündeln mit ca. 500 mm Durchmesser eingesetzt. Hersteller eines solchen Rohdrahtes sind z.B. die Firma Graf in CH-Rapperswil oder die Firma Hollingsworth in D-Neubulach.

[0025] Beim Abrollen vom Bund streckt sich der Draht. Er wird vorzugsweise nach den bei der Herstellung von Spiralfedern üblichen Methoden hochkant zu Rollen mit einem Innendurchmesser der dem Durchmesser des Auflösewalzengrundkörpers entspricht oder bis maximal $\pm 5\%$ davon abweicht verarbeitet. Solche Methoden sind beispielsweise aus Meissner/Wanke; Handbuch Federn 2. Aufl. 1993, Seiten 62/63, Verlag Technik Berlin-München, bekannt.

[0026] Die Länge dieser Rollen richtet sich nach der Größe der für die Weiterbehandlung in der galvanotechnischen Anlage verfügbaren Tauchbäder. Der Durchmesser dieser Rollen richtet sich nach dem Walzengrundkörper, auf dem der Garniturdraht nach dem Durchlaufen des erfindungsgemäßen Verfahrens montiert werden soll.

[0027] Wie aus der Herstellung von Spiralfedern bekannt, hängt der Rollendurchmesser im wesentlichen vom Durchmesser des verwendeten Dorns ab. Wegen

des je nach Materialeigenschaften des Rohdrahtes unterschiedlichen Rückfederns nach dem Rollen muß daher der Durchmesser des Dorns um einen bestimmten Betrag kleiner sein, der empirisch zu ermitteln ist.

[0028] Für die Behandlung ihrer Oberfläche wird die Drahtrolle lose auf eine Trägervorrichtung geschoben und mit dieser in einen Galvanikautomaten eingebracht. Vorzugsweise wird ein Galvanikautomat verwendet, in dem üblicherweise die Nickel-Diamant-Dispersionsbeschichtung der garnierten Auflösewalzen stattfindet.

[0029] Bisher dienen galvanotechnische Anlagen überwiegend nur der Abscheidung von metallischen Überzügen wie der Nickel-Diamant Schicht auf fertigen Bauteilen, die von den eingesetzten Badchemikalien nicht angegriffen oder geometrisch verändert werden dürfen.

[0030] Abtragende Verfahren wie z. B. das Herstellen des Nadelfinishs werden vorher in eigenen Anlagen durchgeführt, insbesondere wenn hohe Anforderungen an die Formgenauigkeit geometrisch komplizierter Bauteile gestellt werden, wie dies für Garniturdraht für OE-Auflösewalzen gilt.

[0031] Es ist nicht ohne weiteres möglich, in einem durchgängigen Oberflächenbehandlungsverfahren rein chemisch ein definiert abtragendes und ein metallabscheidendes Verfahren nacheinander fehlerfrei ablaufen zu lassen. Daher war es auch nicht naheliegend, die wirtschaftlich attraktive Kombination dieser beiden Behandlungsschritte in einem einzigen Durchlauf zu versuchen.

[0032] Gegen eine chemische Formentgratung von Drahtrollen mit direkt anschließender Metallabscheidung sprechen im einzelnen folgende Gründe:

[0033] Die beim chemischen Formentgraten erwünschte Materialauflösung ist zwangsläufig auch mit dem unerwünschten Freilegen von unlöslichen Werkstoffbestandteilen verbunden.

[0034] Je nach Stahltyp können diese unlöslichen Bestandteile Verunreinigungen (z.B. Einschlüsse wie SiO_2) und/oder Legierungselemente (z.B. Kohlenstoff) sein.

[0035] Bei der Entgratung eines geraden Drahtes nach Stand der Technik im Durchlaufverfahren können die auf der Drahtoberfläche anhaftenden Verunreinigungen sicher entfernt werden, wenn der Draht durch ein spezielles Reinigungsbad mit seitlich angeordneten Ultraschallschwingern geführt wird.

[0036] Dieses Verfahren führt bei der Reinigung eines erfindungsgemäß vorgerollten Drahtes nicht zum gewünschten Erfolg, da die ultraschallunterstützte Reinigung durch geometrische Abschirmeffekte stark beeinträchtigt wird.

[0037] Die direkte Metallisierung dieser Oberfläche führt zu Fehlern wie unzulässigen Rauigkeiten und mangelnder Schichthaftung.

[0038] Ein weiterer Umstand, der die Durchführung der chemischen Formentgratung und der Metallisierung

in einem durchgängigen Verfahren erschwert, ist die nach Möglichkeit durchzuführende optische Zwischenkontrolle der entgrateten Oberfläche vor dem Aufbringen der teuren Nickel-Diamant-Dispersionsbeschichtung.

[0039] Die beim Entgraten neu generierte Oberfläche weist eine außerordentlich hohe Reaktivität auf; d.h. beim Entnehmen eines Prüfkörpers aus der Charge für die optische Beurteilung und der bis zur erfolgten Beurteilung notwendigen Wartezeit würde der Draht durch die stattfindende Korrosion für eine nachfolgende Metallisierung unbrauchbar.

[0040] Durch nachfolgend aufgeführte Verfahrensentwicklungen ist es jetzt möglich, die chemische Entgratung und die Metallisierung der erzeugten Oberfläche trotz der beschriebenen Probleme in einem durchgängigen Verfahren durchzuführen:

[0041] Das chemische Entgraten mittels einer Entgratungslösung findet vorzugsweise mit gleichzeitiger mechanischer Unterstützung statt. Die mechanische Unterstützung wird durch den Zusatz unlöslicher Feststoffpartikel zur Entgratungslösung realisiert.

[0042] Bei der chemischen Formentgratung ist es zur Erzielung einer qualitativ hochwertigen Oberfläche in vertretbarer Behandlungszeit bevorzugt, den Rohdraht gezielt mit Entgratungslösung anzuströmen.

[0043] Dies kann z.B. durch Umpumpen geschehen, d.h. die Entgratungslösung wird im Kreislauf gefahren. Setzt man der Entgratungslösung nun Feststoffpartikel zu, so können diese bei geeigneter Beschaffenheit und abgestimmter Größe durch die stetige Relativbewegung zwischen Partikel- und Bauteiloberfläche einen kontinuierlichen Reinigungsprozeß der Oberfläche bewirken. Unlösliche Bestandteile des zu entgratenden Werkstoffs werden während des Entgratungsprozesses mechanisch von der Oberfläche entfernt.

[0044] Vorzugsweise werden Feststoffpartikel mit einem Durchmesser von 1 - 1000 μm eingesetzt. Es können sowohl organische (z.B. Kunststoffe wie PTFE) als auch anorganische (z.B. Bornitrid, Borcarbid etc.) Feststoffe eingesetzt werden. Die Partikel haben vorzugsweise eine Konzentration von 0,2 bis 20 g/l.

[0045] Die Dichte der Partikel liegt zweckmäßigerweise in einem Bereich, der ein Aufschwimmen auf der Entgratungslösung oder im anderen Falle ein zu rasches Sedimentieren verhindert. Die Dichte der Partikel liegt somit vorzugsweise im Bereich von 1,2 bis 4,5 g/cm^3 .

[0046] Voraussetzung ist in allen Fällen, daß die Feststoffpartikel nicht von der Entgratungslösung angegriffen werden.

[0047] Im Anschluß an die Entgratung sollte wie bereits erwähnt eine Zwischenkontrolle des Entgratungsergebnisses erfolgen.

[0048] Um einen Korrosionsangriff der entgrateten Oberfläche zu vermeiden, wird direkt nach dem Entgratungsschritt eine vorzugsweise elektrolytische Kurzzeit-

passivierung in einer sauren, phosphathaltigen Lösung vorgenommen. Entsprechende Verfahren sind im Stand der Technik bekannt. Die dabei entstehende Eisenphosphatschicht schützt die Oberfläche vor Korrosion und kann nach Wiederaufnahme des Durchlaufprozesses in einer weiteren sauren Lösung (Aktivator) vor dem Metallisieren wieder entfernt werden.

[0049] Im Anschluß an das erfindungsgemäße Verfahren kann zur Erzielung der maximalen Verschleißbeständigkeit der Beschichtung eine Wärmebehandlung bei mindestens 335°C über mindesten 1 Stunde erfolgen.

[0050] Die folgenden Beispiele dienen der weiteren Erläuterung der Erfindung.

Beispiel 1: Herstellung eines Garniturdrahts für marktübliche Auflösewalzen

[0051] Der Walzengrundkörper hat einen Durchmesser von 58 mm. In den Grundkörper ist eine spiralförmige Nut von 1 mm Tiefe eingestochen, in welche der fertige Garniturdraht eingewalzt werden soll.

[0052] Ein unbehandelter Rohdraht wird derart auf einem zylindrischen Dorn spiralförmig zu Rollen gewickelt, daß die Zähne des Rohdrahts senkrecht zur Rollachse stehen. Für die spätere leichte Montage des Drahtes auf einem Walzenkörper mit 58 mm Durchmesser soll die Drahtrolle einen Innendurchmesser von ca. 59 mm haben. Um dies zu erreichen wurde ein Dorn mit einem Durchmesser von 54 mm verwendet.

[0053] Der Dorn wird in das Futter einer Drehbank gespannt, auf deren Support bremsbare Drahtführungsrollen montiert sind. Der Rohdraht liegt in Form größerer Spulen mit ca. 500 mm Durchmesser vor, die Zähne liegen hier parallel zur Spulenachse.

[0054] Eine Spule Rohdraht wird auf eine drehbare Abrollvorrichtung gesetzt. Das Drahtende wird zwischen den auf dem Drehbanksupport montierten Führungsrollen hindurch an den Wickeldorn gezogen und in einer auf dem Drehbankfutter montierten Haltevorrichtung eingeklemmt. Die Führungsrollen werden durch Federkraft seitlich an den Draht gepreßt und mechanisch gebremst, so daß sie den Draht unter Zugspannung halten, während der Wickelvorgang abläuft. Der Vorschub des Supports entspricht der Dicke des Drahtfußes, so daß sich beim Wickeln die Gänge der entstehenden Spirale direkt aneinander legen. Die Länge der Rolle ergibt sich aus der vorhandenen Vorrichtung bzw. aus den bei der chemischen Weiterbehandlung verfügbaren Badabmessungen.

[0055] Nach Erreichen der gewünschten Rollengänge wird der Draht abgeschnitten und dadurch entspannt. Die Rest-Elastizität führt zu einem Rückfedern, bei dem sich die Spiralengänge auf den vorausbestimmten Durchmesser von 59 mm aufweiten. Nach dem Öffnen der Klemmvorrichtung auf dem Drehbankfutter läßt sich die fertige Rolle leicht von dem Dorn abnehmen.

[0056] Mehrere so hergestellte Rollen aus Rohdraht werden auf Trägervorrichtungen lose aufgesteckt und mit diesen in das Transportsystem eines Galvanikautomaten eingehängt. Zusätzlich werden einige kurze Drahtstücke leicht entnehmbar an den Trägervorrichtungen befestigt.

[0057] In dem Galvanik-Automaten befinden sich alle Bäder, die zur abtragenden Oberflächenbehandlung und zur Nickel Diamant Beschichtung des Drahtes notwendig sind, einschließlich der erforderlichen Spülbäder.

[0058] Im folgenden ist ein typischer Behandlungsablauf für einen Garniturdraht der Type OB 20, die bevorzugt beim Spinnen von Baumwolle eingesetzt wird, beschrieben.

[0059] Der Behandlungsablauf zur Drahtvorbehandlung kann rein chemisch oder mit elektrolytischer Unterstützung erfolgen. Entsprechende Vorbehandlungsverfahren sind Stand der Technik. (W. Riedel: Funktionelle Chemische Vernickelung, Leuze-Verlag, 1989, S. 177 Lehrgangsunterlagen Entgrat-Technik 95, TA Esslingen, Technologie der Galvanotechnik, Gaida/Aßmann: Leuze Verlag, 1. Auflage, 1996) bekannt. Einzelheiten der Schritte sind daher nicht wiederzugeben.

1. Alkalische Heißentfettung bei 70°C 10 Minuten
2. Spülen
3. Sparbeize 60°C 5 Minuten
4. Spülen
5. Chemische Entgratung mit mechanischer Unterstützung 10 Min. bei 35°C
6. Spülen
7. Kurzzeitpassivierung: Elektrolytische Passivierung in saurer, phosphathaltiger Lösung
8. Entnehmen eines Drahtstücks zwecks optischer Prüfung des Verrundungsgrades der Zahnsitzen. Je nach Ergebnis Wiederholung der Schritte 2 bis 8 oder
9. Entfernen der Eisenphosphatschicht und Aktivierung der Oberfläche in 5 bis 10 %iger HCl 2 Min. bei 30°C
10. Spülen
11. Einsetzen in das Diamantbeschichtungsbad, Tauchzeit nach gewünschter Schichtdicke ca. 90 min. bei 85°C
12. Abduschen über dem Diamantbad
13. Ultraschallreinigung

[0060] Chemische Entgratungsbäder werden z.B. von den Firmen Tritsch in D-42207 Wuppertal und Poligrat in D-81829 München angeboten.

Diese Bäder enthalten als Hauptbestandteile Wasserstoffperoxid, Ammoniumbifluorid, verschiedene Säuren und Stabilisatoren.

[0061] Die Arbeitsweise und Zusammensetzung von chemischen Entgratungsbädern ist in F. Schäfer; Entgraten-Theorie, Verfahren, Anlagen; 1975; Seiten

160 bis 166; Krausskopf-Verlag, beschrieben.

[0062] Dem Entgratungsbad werden die beschriebenen Feststoffpartikel zugesetzt, um eine mechanische Unterstützung des Entgratungsprozesses zu erreichen.

[0063] Falls eine dünne diamantfreie Nickelschicht auf der eigentlichen Diamantschicht spezifiziert ist, werden die Schritte 9 und 10 wiederholt und die Charge in ein Chemisch Nickel-Bad getaucht.

14. Chemisch Vernickeln je nach gewünschter Schichtdicke mit einer Tauchzeit von 10 bis 20 Minuten bei 85°C.

15. Spülen

16. Entnehmen aus dem Automaten

[0064] Zur Erzielung der maximalen Verschleißbeständigkeit der Beschichtung erfolgt eine Wärmebehandlung bei mindestens 335°C, bevorzugt bei 350°C über 2 Stunden.

[0065] Die fertigen Drahtrollen werden nochmals optisch im Mikroskop auf Oberflächenfehler geprüft.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Garniturdrahts der zum Aufbringen auf einen Auflösewalzengrundkörper geeignet ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein zur Herstellung von Garniturdraht üblicher Rohdraht hochkant zu einer Drahtrolle verarbeitet wird, bei der die Zähne des Drahtes senkrecht zur Rollenachse stehen und die einen Durchmesser hat, der dem Durchmesser des Auflösewalzengrundkörpers entspricht oder der bis maximal $\pm 5\%$ vom Durchmesser des Auflösewalzengrundkörpers abweicht und die Drahtrolle lose auf eine Trägervorrichtung geschoben wird und mit dieser in eine galvanotechnische Anlage eingebracht wird, wobei in der galvanotechnischen Anlage die für das chemische Entgraten eines Rohdrates und das Nickel-Diamant Beschichten einer garnierten Auflösewalze üblichen Verfahrensschritte ablaufen und der Garniturdraht aus der galvanotechnischen Anlage entnommen wird.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das chemische Entgraten mittels einer Entgratungslösung mit gleichzeitiger mechanischer Unterstützung stattfindet, wobei die mechanische Unterstützung durch den Zusatz von Feststoffpartikeln die nicht von der Entgratungslösung angegriffen werden zur Entgratungslösung realisiert wird.
3. Verfahren gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohdraht gezielt mit Entgratungslösung angeströmt wird.

4. Verfahren gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Entgratungslösung durch Umpumpen im Kreislauf gefahren wird.

5. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß Feststoffpartikel mit einem Durchmesser von 1 - 1000 μm eingesetzt werden.

6. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Feststoffpartikel eine Konzentration von 0,2 bis 20 g/l haben.

7. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichte der Feststoffpartikel im Bereich von 1,2 bis 4,5 g/cm³ liegt.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, daß direkt nach dem Entgratungsschritt eine elektrolytische Kurzzeitpassivierung in einer sauren, phosphathaltigen Lösung vorgenommen wird.

Fig. 1

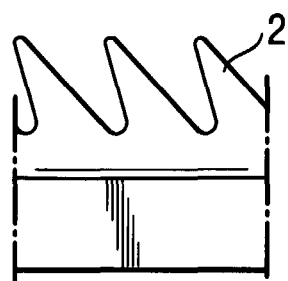
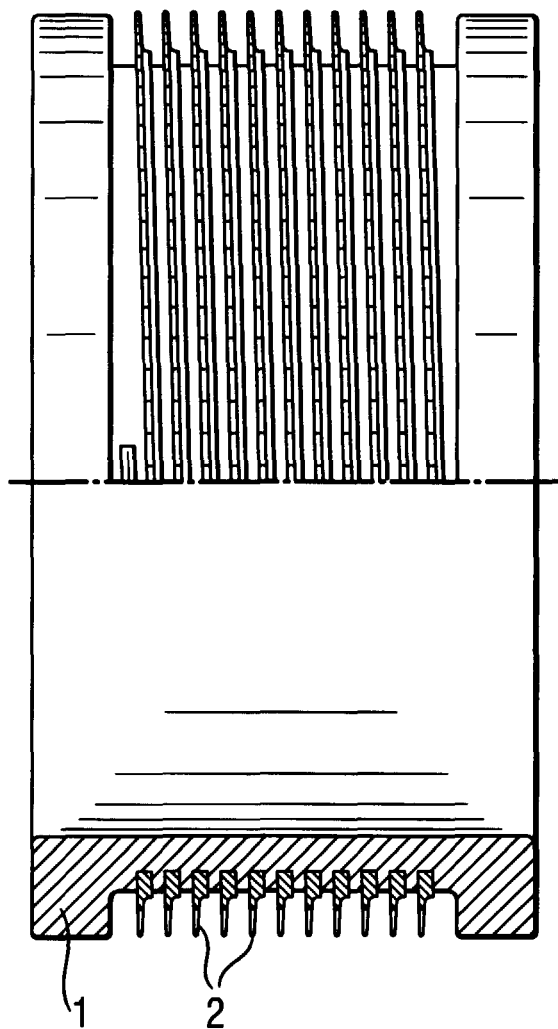


Fig. 2b



Fig. 2a



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 12 1264

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X,P	EP 0 953 662 A (GRAF+CIE AG) 3. November 1999 (1999-11-03) * Spalte 3, Zeile 48 - Spalte 5, Zeile 26; Ansprüche 1,3; Abbildungen 1-8 *	1-3	D01G15/88 D01H4/32
A	---	6,7	
X,D	DE 43 14 161 A (ELEKTROSMELZWERK KEMPTEN GMBH) 3. November 1994 (1994-11-03) * Spalte 1, Zeile 50 - Spalte 5, Zeile 13; Ansprüche 1-4; Abbildungen 1,2; Beispiel 1 *	1-3,8	
A	---		
A	GB 2 182 612 A (HOLLINGSWORTH GMBH) 20. Mai 1987 (1987-05-20) * das ganze Dokument *	1,3,4	
A	---		
A	GB 2 146 586 A (HOLLINGSWORTH GMBH) 24. April 1985 (1985-04-24) * das ganze Dokument *	1	
A	---		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 08, 29. September 1995 (1995-09-29) & JP 07 118935 A (HIROYUKI KANAI), 9. Mai 1995 (1995-05-09) * Zusammenfassung *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) D01G D01H C23G C23F
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12. Februar 2001	
		Prüfer Munzer, E	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 12 1264

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-02-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 953662 A	03-11-1999	BR 9902052 A	04-01-2000
		JP 2000054230 A	22-02-2000
DE 4314161 A	03-11-1994	CZ 9401050 A	16-11-1994
		IT 1272979 B	01-07-1997
		US 5547709 A	20-08-1996
GB 2182612 A	20-05-1987	DE 3539464 A	14-05-1987
		BE 905663 A	16-02-1987
		CH 672799 A	29-12-1989
		CS 8608041 A	19-02-1992
		FR 2589889 A	15-05-1987
		JP 62112789 A	23-05-1987
		NL 8602637 A	01-06-1987
		US 4771659 A	20-09-1988
GB 2146586 A	24-04-1985	DE 3332804 A	28-03-1985
		BE 900516 A	02-01-1985
		CH 663626 A	31-12-1987
		FR 2551771 A	15-03-1985
		JP 60088131 A	17-05-1985
		NL 8402761 A	01-04-1985
		US 4612084 A	16-09-1986
JP 07118935 A	09-05-1995	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82