

(19)



(11)

**EP 2 764 927 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**02.08.2017 Patentblatt 2017/31**

(51) Int Cl.:  
**B05D 7/20** (2006.01) **B08B 1/02** (2006.01)  
**B05C 1/06** (2006.01) **B05D 1/28** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14151415.8**

(22) Anmeldetag: **16.01.2014**

(54) **Verfahren zum Behandeln eines Drahtes**

Method for treating a wire

Procédé de traitement d'un fil

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **22.01.2013 DE 102013100614**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**13.08.2014 Patentblatt 2014/33**

(73) Patentinhaber: **Boockmann GmbH  
97618 Niederlauer (DE)**

(72) Erfinder: **Boockmann, Gerhard  
97618 Niederlauer/Unterebersbach (DE)**

(74) Vertreter: **WSL Patentanwälte Partnerschaft mbB  
Kaiser-Friedrich-Ring 98  
65185 Wiesbaden (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 0 499 775 CN-B- 101 823 063  
DE-A1- 10 001 591 DE-A1-102008 055 156**

**EP 2 764 927 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Behandeln eines Drahtes mit mindestens einem Wirkstoff mit den Schritten: Bereitstellen eines zumindest teilweise mit einem ersten Wirkstoff imprägnierten textilen Materialstrangs, Bereitstellen eines mit dem Wirkstoff zu behandelnden Drahtes, Ineingriffbringen des textilen Materialstrangs mit dem zu behandelnden Draht, sodass eine Prozesszone ausgebildet wird, in welcher der textile Materialstrang und der zu behandelnde Draht miteinander in Eingriff sind, und Ausführen einer Relativbewegung zwischen dem textilen Materialstrang und dem zu behandelnden Draht in der Prozesszone.

**[0002]** Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zum Behandeln eines Drahtes mit mindestens einem Wirkstoff mit einer Zuführeinrichtung zum Zuführen eines zumindest teilweise mit einem ersten Wirkstoff imprägnierten textilen Materialstrangs, einer Zuführeinrichtung zum Zuführen eines mit dem Wirkstoff zu behandelnden Drahtes, einer Prozesszone mit einer Einrichtung zum Ineingriffbringen des textilen Materialstrangs mit dem zu behandelnden Draht und einer Antriebseinrichtung zum Erzeugen einer Relativbewegung zwischen dem textilen Materialstrang und dem zu behandelnden Draht in der Prozesszone.

**[0003]** Drähte für ganz unterschiedliche Anwendungen werden häufig nach ihrer Herstellung, d.h. nach dem Formen des Drahtes aus Metall oder einem anderen Werkstoff, nachbearbeitet, indem sie beispielsweise an ihrer Oberfläche gereinigt und/oder beschichtet werden, um die Oberflächeneigenschaften des Drahtes gezielt zu verändern und zu verbessern.

**[0004]** Um die Drähte zu reinigen oder zu beschichten, sind Verfahren bekannt, bei denen der Draht mit einem textilen Materialstrang in Eingriff gebracht wird, wobei in der Regel der textile Materialstrang den Draht an zumindest einer Stelle umschlingt, und dann der Draht und der textile Materialstrang relativ zueinander bewegt werden. Die Relativbewegung zwischen Draht und textilem Materialstrang bewirkt, dass Wirkstoffe von dem textilen Materialstrang auf den Draht übertragen werden können und dass im Bereich der Umschlingung immer ein frischer Abschnitt des textilen Materialstrangs ohne Verunreinigungen und/oder mit frischem Wirkstoff bereitsteht.

**[0005]** Eine Vorrichtung zum Reinigen eines Drahtes auf solche Weise ist beispielsweise aus der DE 10 2005 037 159 A1 bekannt.

**[0006]** Um eine Beschichtung auf einen Draht aufzutragen oder auch die Reinigungswirkung des textilen Materialstrangs zu erhöhen, werden textile Materialstränge verwendet, welche vollständig mit einem Wirkstoff imprägniert sind. Beispiele für solche Wirkstoffe sind beispielsweise Öle als Gleitmittel oder Detergenzien und Abrasiva zum Reinigen des Drahtes. Der Übergang der Wirkstoffe aus dem textilen Materialstrang auf die Drahtoberfläche erfolgt in der Prozesszone entweder

durch die Reibung zwischen dem Draht und dem textilen Materialstrang oder durch ein zusätzliches Erwärmen der Prozesszone.

**[0007]** Die DE 10 2008 055 156 A1 beschreibt eine Vorrichtung zum Beschichten eines Strangs mit einem Fluid, die eine Aufnahme für den zu beschichtenden Strang, eine Aufnahme für einen textilen Materialstrang, eine Umschlingungseinheit, die derart ausgestaltet ist, dass sie den textilen Materialstrang so führt, dass er den zu beschichtenden Strang zumindestens abschnittsweise umschlingt, und eine Antriebseinheit zum Bewirken einer Relativbewegung zwischen dem zu beschichtenden Strang und dem textilen Materialstrang aufweist.

**[0008]** Die CN 101 823 063 B betrifft eine Reinigungsmaschine für einen Schweißdraht, welche eine Anordnung für einen gewebten Gurt und eine Reinigungsanordnung aufweist. Die Anordnung mit dem gewebten Gurt bzw. die Reinigungsanordnung sind an einem Gerüst angeordnet, eine rotierende Gurtabwickelscheibe, eine rotierende Gurtaufwickelscheibe, eine erste kleine Umleiterrollengruppe für den Gurt und eine zweite kleine Umleiterrollengruppe für den Gurt in der Anordnung für den gewebten Gurt sind entsprechend an dem Gerüst angeordnet. Eine bewegbare Umleiterrollengruppe für den Gurt ist in Reihe in einer Gleitschiene einer das Gerüst haltenden Platte angeordnet. An der Halteplatte ist eine Einstelleinrichtung für den gewebten Gurt angeordnet.

**[0009]** In der EP 0 499 775 A1 wird ein Verfahren zum Gleitfähigmachen eines Drahtes durch Beschichten des Drahtes mit einem festen oder flüssigen Gleitmittel beschrieben, wobei man den Draht durch wenigstens eine an dem Draht anliegende Schlinge wenigstens eines mit dem Gleitmittel gedränkten saugfähigen Materialstranges führt und dabei den Materialstrang mit im Wesentlichen konstanter Geschwindigkeit, die geringer als die Vorschubgeschwindigkeit des Drahtes ist, vorrückt. Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens besitzt eine Vorschub- oder Vorzugeinrichtung für einen Draht und eine Vorschub- oder Vorzugeinrichtung für wenigstens einen um den Draht geschlungenen Materialstrang.

**[0010]** Die DE 100 01 591 A1 betrifft ein Verfahren zur Reinigung von Drahtoberflächen mittels einer Abstreifvorrichtung, welches darin besteht, dass man ein Abstreifvorrichtung in der Form eines unter Spannung spiralförmig den zu reinigenden Draht umschlingenden und vorwärts bewegten Textilmaterialstranges verwendet und den zu reinigenden Draht und den Textilmaterialstrang in gleicher Richtung laufen lässt, wobei die Laufgeschwindigkeit des Textilmaterialstranges geringer als die des Drahtes ist.

**[0011]** Gegenüber diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Behandeln eines Drahtes mit mindestens einem Wirkstoff bereitzustellen, welche eine verbesserte Einwirkung des Wirkstoffs auf den Draht in der Prozesszone ermöglichen.

**[0012]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zum Behandeln eines Drahtes mit mindestens

einem Wirkstoff gelöst, das die folgenden Schritte aufweist: Bereitstellen eines zumindest teilweise mit einem ersten Wirkstoff imprägnierten textilen Materialstrangs, Bereitstellen eines mit dem ersten Wirkstoff zu behandelnden Drahtes, Ineingriffbringen des textilen Materialstrangs mit dem zu behandelnden Draht, sodass eine Prozesszone ausgebildet wird, in welcher der textile Materialstrang und der zu behandelnde Draht miteinander in Eingriff sind, Ausführen einer Relativbewegung zwischen dem textilen Materialstrang und dem zu behandelnden Draht in der Prozesszone und Einbringen eines flüssigen Extraktionsmittels in den textilen Materialstrang in oder vor der Prozesszone, welches derart ausgestaltet ist, dass es den ersten Wirkstoff aus dem textilen Materialstrang extrahiert, sodass dieser auf den zu behandelnden Draht übertragen wird.

**[0013]** Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht es, den Wirkstoff, mit welchem der textile Materialstrang imprägniert ist, aus diesem herauszulösen und diesen auf die Oberfläche des Drahtes aufzutragen. Der Übergang des Wirkstoffes von dem textilen Materialstrang auf den zu behandelnden Draht wird damit gegenüber einem Übertrag, welcher alleine durch die Reibung zwischen dem textilen Materialstrang und dem Draht verursacht ist, verbessert und stellt eine einfachere und effektivere Realisierung bereit als der zusätzliche Eintrag von Wärme in die Prozesszone. Allerdings wird in einer Ausführungsform der Erfindung die Extraktion des Wirkstoffes aus dem textilen Materialstrang durch die Reibungswärme zwischen dem textilen Materialstrang und dem zu behandelnden Draht unterstützt und der gleichmäßige Übergang der Wirkstoffe aus dem textilen Materialstrang auf die Drahtoberfläche gefördert. Zusätzlich kann in einer Ausführungsform der Erfindung gegebenenfalls die Prozesszone durch eine weitere Wärmequelle erwärmt werden.

**[0014]** Unter einem Draht im Sinne der vorliegenden Erfindung wird insbesondere ein biegsam geformtes Materialstück, vorzugsweise aus Metall oder Kunststoff, verstanden, dessen Durchmesser klein gegenüber seiner Länge ist. Solche Drähte werden vorzugsweise auf Rollen, Spulen, Haspeln oder Spindeln gewickelt. Unter Drähten im Sinne der vorliegenden Erfindung versteht man auch solche, welche röhrenartig sind, sodass sie in ihrem Inneren einen sich über die gesamte Länge des Drahtes erstreckenden Hohlraum aufweisen.

**[0015]** Mit einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie der erfindungsgemäßen Vorrichtung können Drähte für eine Vielzahl von Anwendungen und aus einer Vielzahl von Materialien behandelt werden. Beispiele für solche Drähte sind Drähte und Litzen aus Stahl, Aluminium und Kupfer. Diese können insbesondere als Schweißdrähte verwendet werden oder zum Fertigen von isolierten elektrischen Leitungen oder ähnlichem. Ausführungsformen der Erfindung eignen sich insbesondere für höherwertige Drahtprodukte, welche ggf. höhere Kosten für die Herstellung des Drahts rechtfertigen.

**[0016]** Wenn in Verbindung mit der vorliegenden Erfindung davon die Rede ist, dass ein textiler Materialstrang verwendet werden soll, so hat der Begriff des textilen Materialstrangs die breitest mögliche Bedeutung, die sich für den Fachmann aus dem Begriff "textil" ergibt. Insbesondere umfasst er textilarartige Materialien. Textile Materialstränge sind beispielsweise Fäden, Garne, Bänder, gewebte, gewirkte, gestrickte, gehäkelte und nach anderen Textilerzeugungsverfahren gewonnene Materialstränge. Darüber hinaus umfasst der Begriff des textilen Materialstrangs auch Vliesmaterialien, bei denen Einzelfasern, beispielsweise durch Wärme, Feuchtigkeit oder mechanische Einwirkung, miteinander verbunden werden. Auch Einzelfasern oder Einzelfäden können einen textilen Materialstrang im Sinne der vorliegenden Erfindung bilden.

**[0017]** Damit fallen unter den Begriff des textilen Materialstrangs auch mit Bindemitteln untereinander verbundene Naturfasern, Kunststofffasern, Metallfasern, Glasfasern, Keramikfasern, Stapelfasern (Kurzfasern), Kunststofffolien und ähnliche Materialien, die für den erfindungsgemäßen Verwendungszweck die erforderlichen Eigenschaften besitzen, wie beispielsweise Reißfestigkeit, Durchreibfestigkeit, Saugfähigkeit, Flusenbildung und andere Eigenschaften.

**[0018]** Aufgrund der Kenntnis der benötigten Eigenschaften und der Eigenschaften, die bestimmte Stoffe oder Stoffkombinationen haben, ist der Fachmann in der Lage, Werkstoffe für den erfindungsgemäß verwendeten textilen Materialstrang herzustellen und zu erwerben.

**[0019]** Dabei ist zu berücksichtigen, zu welchem Zweck das Verfahren im Einzelnen dienen soll, da in bestimmten Fällen der textile Materialstrang aufnahmefähig oder saugfähig sein muss, um einen flüssigen oder festen Wirkstoff, wie ein Gleitmittel, Poliermittel, Schleifmittel oder Reinigungsmittel, aufzunehmen und in der Prozesszone an den Draht abzugeben. In anderen Fällen kann das Material des textilen Materialstrangs selbst die erwünschten Eigenschaften besitzen und braucht dann keine Aufnahmefähigkeit zu haben, um beispielsweise ein abrasives Mittel aufzunehmen und zu binden.

**[0020]** Als Material für die dem textilen Materialstrang zu Grunde liegenden Einzelfasern bietet sich insbesondere Viskose oder Baumwolle an.

**[0021]** In einer Ausführungsform der Erfindung ist der textile Materialstrang ein Geflecht, insbesondere ein Geflecht mit einem rechteckigen Querschnitt, d.h. ein Bandgeflecht.

**[0022]** Während in einer Ausführungsform die Imprägnierung des textilen Materialstrangs mit dem Wirkstoff unmittelbar vor der Prozesszone beispielsweise durch Eintauchen des textilen Materialstrangs in den Wirkstoff erfolgen kann, werden in einer alternativen Ausführungsform vorimprägnierte oder ausgerüstete textile Materialstränge verwendet, die in einer Ausführungsform bereits imprägniert auf einer Vorratsspule bereitgestellt werden können.

**[0023]** Bei der Verwendung eines textilen Material-

strangs, welcher sich aus einer Mehrzahl von Einzelfasern oder einer Mehrzahl von Fäden zusammensetzt, ist eine Ausführungsform möglich, bei welcher der textile Materialstrang aus Bestandteilen, beispielsweise Fasern oder Garnen, besteht, die vor dem Weben oder Verflechten mit dem Wirkstoff imprägniert oder ausgerüstet wurden.

**[0024]** Auf diese Weise ergibt sich die Möglichkeit für eine Ausführungsform, bei welcher ein einziger textile Materialstrang eine Mehrzahl von voneinander verschiedenen Wirkstoffen aufweist, wobei eine erste Faser oder ein erster Faden mit dem ersten Wirkstoff imprägniert ist und eine zweite Faser oder ein zweiter Faden mit dem zweiten Wirkstoff imprägniert ist und der Materialstrang zumindest die erste Faser und die zweite Faser bzw. den ersten Faden und den zweiten Faden umfasst. Durch ein vorab erfolgreiches Imprägnieren der ersten und zweiten Fasern bzw. Fäden und nachfolgendes Verbinden dieser zu dem textilen Materialstrang können insbesondere textile Materialstränge gefertigt werden, welche zwei oder mehr voneinander verschiedene Wirkstoffe tragen, die nicht miteinander mischbar oder in Lösung zu bringen sind.

**[0025]** Wirkstoffe im Sinne der vorliegenden Erfindung sind beispielsweise Gleitmittel (z.B. organische Gleitmittel wie Paraffine, Wachse, Öle, Fette sowie stabile Lösungen oder Gemische daraus), Seifen, Korrosionsschutzmittel, Oxidationsschutzmittel, Antihafmittel, Haftvermittler, Lichtbogenstabilisatoren, Reinigungsmittel oder Verschleißschutzmittel.

**[0026]** In einer Ausführungsform der Erfindung enthält der Wirkstoff ein Gemisch aus einem (Methyl-12-) Hydroxystearat und einem Paraffin.

**[0027]** In einer weiteren Ausführungsform ist der Wirkstoff mit einem Zuschlagstoff als Korrosionsschutz für den zu behandelnden Draht versehen.

**[0028]** In einer anderen Ausführungsform weist der Wirkstoff zusätzlich oder alternativ einen Zuschlagstoff als Lichtbogenstabilisierung für einen Schweißdraht auf. Zur Lichtbogenstabilisierung erweisen sich insbesondere Seifen der ersten und zweiten Hauptgruppen des Periodensystems der Elemente sowie schwefelhaltige Verbindungen als Zuschlagstoffe als vorteilhaft.

**[0029]** In einer weiteren Ausführungsform enthält der Wirkstoff zusätzlich oder alternativ einen metall-organischen Zuschlagstoff als Verschleißschutzmittel. Als vorteilhaft haben sich dabei beispielsweise organische Molybdänverbindungen erwiesen.

**[0030]** Als Verschleißschutzmittel eignen sich insbesondere solche Wirkstoffe welche sich als Motoröladitive für den Verschleißschutz von Verbrennungsmotoren bewährt haben.

**[0031]** Es versteht sich, dass gemäß der vorliegenden Erfindung zumindest einer der Wirkstoffe, mit welchen der textile Materialstrang imprägniert ist, mit Hilfe des in die Prozesszone einzubringenden flüssigen Extraktionsmittels extrahierbar sein muss.

**[0032]** In einer Ausführungsform der Erfindung werden

daher als Extraktionsmittel ein Lösungsbenzin oder ein verzweigter aliphatischer Kohlenwasserstoff, wie z.B. Isododekan verwendet.

**[0033]** In einer Ausführungsform muss das verwendete Extraktionsmittel in der Lage sein, unter den in bzw. vor der Prozesszone herrschenden Bedingungen bei erhöhter Temperatur durch Reibung zwischen den Strängen, die Wirkstoffe aus dem textilen Strang herauszulösen und auf den Draht zu übertragen. Durch die erhöhte Temperatur können dann Lösungen entstehen, die unter normalen (kalten) Bedingungen nicht stabil wären.

**[0034]** Wenn im Sinne der vorliegenden Erfindung davon die Rede ist, dass ein flüssiges Extraktionsmittel in oder vor der Prozesszone in den textilen Materialstrang eingebracht wird, so bedeutet dies dass das flüssige Extraktionsmittel und der textile Materialstrang der Prozesszone auf getrennten Wegen zugeführt werden und ein Benetzen oder Tränken des textilen Materialstrangs mit dem flüssigen Extraktionsmittel in Bewegungsrichtung des textilen Materialstrangs erst unmittelbar vor oder in der Prozesszone erfolgt.

**[0035]** Insbesondere wird das flüssige Extraktionsmittel mit Hilfe eines Schlauchs der Prozesszone zugeführt.

**[0036]** Das Ineingriffbringen des textilen Materialstrangs mit dem zu behandelnden Draht im Sinne der vorliegenden Erfindung erfolgt in einer Ausführungsform dadurch, dass in der Prozesszone, d.h. im Bereich einer Berührung zwischen dem zu behandelnden Draht und dem textilen Materialstrang, mindestens eine Schlinge des textilen Materialstrangs um den zu behandelnden Draht ausgebildet wird.

**[0037]** In einer Ausführungsform der Erfindung ist die Bewegungsrichtung des textilen Materialstrangs in der Prozesszone der Bewegungsrichtung des Drahtes entgegengesetzt.

**[0038]** Dabei ist die Relativgeschwindigkeit zwischen dem textilen Materialstrang und dem Draht in der Prozesszone in einer Ausführungsform konstant.

**[0039]** Die relative Bewegung zwischen dem Draht und dem textilen Materialstrang in der Prozesszone wird insbesondere dadurch realisiert, dass sowohl der Draht als auch der textile Materialstrang bewegt werden. Dabei ist in einer Ausführungsform die Absolutgeschwindigkeit des textilen Materialstrangs in der Prozesszone geringer als die Absolutgeschwindigkeit des Drahtes in der Prozesszone.

**[0040]** In einer Ausführungsform wird der Wirkstoff auf den Draht aufgetragen, d.h. der Draht wird mit dem Wirkstoff beschichtet. Ein Beispiel dafür ist, dass ein Gleitmittel auf den Draht aufgetragen wird.

**[0041]** In einer weiteren Ausführungsform ist der Wirkstoff so gewählt, dass er den Draht reinigt. Dabei ist hervorzuheben, dass auch der textile Materialstrang selbst unabhängig von dem gewählten Wirkstoff eine Reinigung des Drahtes bewirken kann.

**[0042]** Eine solche reinigende Wirkung des textilen Materialstrangs erfolgt insbesondere bei einer gegenläufigen Bewegung des textilen Materialstrangs und des

Drahtes in der Prozesszone.

**[0043]** Gleichfalls wird die oben genannte Aufgabe dadurch gelöst, dass eine Vorrichtung zum Behandeln eines Drahtes mit mindestens einem Wirkstoff gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren bereitgestellt wird, die eine Zuführeinrichtung zum Zuführen eines zumindest teilweise mit einem ersten Wirkstoff imprägnierten textilen Materialstrangs, eine Zuführeinrichtung zum Zuführen eines mit dem ersten Wirkstoff zu behandelnden Drahtes, eine Prozesszone mit einer Einrichtung zum Ineingriffbringen des textilen Materialstrangs mit dem zu behandelnden Draht, eine Antriebseinrichtung zum Erzeugen einer Relativbewegung zwischen dem textilen Materialstrang und dem zu behandelnden Draht in der Prozesszone und eine Dosiereinrichtung zum Einbringen eines flüssigen Extraktionsmittels für den ersten Wirkstoff in den textilen Materialstrang in oder vor der Prozesszone aufweist, wobei die Dosiereinrichtung zum Einbringen eines flüssigen Extraktionsmittels für den ersten Wirkstoff in den textilen Materialstrang eine Kombination aus einem Reservoir mit dem flüssigen Extraktionsmittel, einer Zuführleitung sowie einer Pumpe ist, welche das Extraktionsmittel dosiert zu dem textilen Materialstrang fördert.

**[0044]** Die Antriebseinrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung bewirkt eine Relativbewegung zwischen dem zu behandelnden Draht und dem Textilienmaterialstrang, wobei diese Relativbewegung durch eine Bewegung des zu behandelnden Drahtes oder des textilen Materialstrangs sowie durch eine gleichzeitige Bewegung des zu behandelnden Drahtes und des textilen Materialstrangs, jedoch mit unterschiedlicher Geschwindigkeit oder mit unterschiedlichen Bewegungsrichtungen bewirkt werden kann.

**[0045]** In einer Ausführungsform der Erfindung weist die Antriebseinrichtung im Sinne der vorliegenden Erfindung beispielsweise einen in der Drehrichtung umkehrbaren, insbesondere drehzahlveränderlichen Motor auf oder auch einen Schrittmotor.

**[0046]** Die Zuführeinrichtungen für den zu behandelnden Draht und für den textilen Materialstrang können in einer Ausführungsform Führungen, insbesondere Führungsrollen, umfassen. Jedoch sind auch Ausführungsformen denkbar, in denen eine Zuführeinrichtung, insbesondere für den zu behandelnden Draht, lediglich von entsprechenden Ausnehmungen in der Vorrichtung gebildet wird, wobei die Vorrichtung mit dem jeweiligen Strang unter Umständen gar nicht in Eingriff tritt.

**[0047]** In einer Ausführungsform der Erfindung ist die Einrichtung zum Ineingriffbringen des textilen Materialstrangs mit dem zu beschichtenden Draht eine Umschlingungseinheit, welche den textilen Materialstrang in Umfangsrichtung ein- oder mehrfach um den zu behandelnden Draht herumführt, sodass dieser während der Ausführung einer Relativbewegung zwischen dem zu behandelnden Draht und dem textilen Materialstrang mit jedem Oberflächenabschnitt des zu behandelnden Drahtes sowohl in Längs- als auch in Umfangsrichtung zumindest

einmal in Eingriff kommt.

**[0048]** Dabei ist es insbesondere zweckmäßig, wenn die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Steuerung aufweist, welche die Geschwindigkeit des textilen Materialstrangs und die Geschwindigkeit des zu behandelnden Drahtes ebenso regelt, wie die Dosierung des in den textilen Materialstrang einzubringenden flüssigen Extraktionsmittels.

**[0049]** Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung werden anhand der folgenden Beschreibung einer Ausführungsform und der dazugehörigen Figuren deutlich.

**[0050]** Figur 1 zeigt schematisch eine Vorrichtung zum Behandeln eines Drahtes mit einem Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung.

**[0051]** Die Darstellung in Figur 1 zeigt den Lauf des textilen Materialstrangs T sowie des zu behandelnden Drahtes in der dargestellten Ausführungsform eines Schweißdrahtes D. In dem Gamabzug 4 wird der textile Strang von einer oder mehreren Vorratsspulen 4.1 abgezogen und über die Bremse 4.2 an den Antriebsblock 2 zur Regelung der Strangvorspannung geführt. Dort wird der Strang T über eine Umlenkrolle 2.7 auf die Antriebsrolle 2.2 geleitet und zur Vermeidung eines Schlupfes mehrmals um diese und das weitere Rollenpaket 2.3 gelegt.

**[0052]** Die Antriebsrolle 2.2 und das Rollenpaket 2.3 bilden eine mechanische Einheit in Form eines gegen eine Feder 2.5 wirkenden Tänzers. Dessen Auslenkung wird von einem Sensor 2.6 als Strangvorspannung erfasst. Die Ist-Strangvorspannung wird mit einem von dem Bediener einstellbaren Soll-Wert verglichen. Ist der Ist-Wert zu hoch bzw. zu niedrig, wird die Drehzahl des Antriebsmotors 2.1 erhöht bzw. verringert. Anschließend wird der Strang T über die Strangeinlenkrolle 3.2 unter einem flachen Winkel parallel zum Draht D in die Umschlingungs- bzw. Prozesszone 3 eingelenkt. Der Draht D läuft zwischen zwei Paaren von Führungsrollen 3.4 bzw. 3.5 der Bewegung des textilen Materialstrangs T entgegen. Zwischen der Strangeinlenkrolle 3.2 und einer Strangauslenkrolle 3.3 werden die beiden Stränge T, D im Wesentlichen parallel zueinander geführt, wobei der textile Strang T den Drahtstrang D umschlingt.

**[0053]** Um die Umschlingung des Drahtes D durch den textilen Strang T zu gewährleisten, wird der textile Strang T um Strangumlenkrollen 3.1.1 geführt, welche auf einer Umschlingungseinheit 3.1 angeordnet sind. Die Umschlingungseinheit 3.1 mit den Strangumlenkrollen 3.1.1 ist drehbar um die Längsachse des Drahts D gelagert (angedeutet durch den Pfeil in Figur 1), so dass beim Einrichten der Maschine durch Drehen der Umschlingungseinheit 3.1 um die Längsachse des Drahtes D die Umschlingung erzielt werden kann. Auf diese Weise verläuft der textile Strang T zwischen der Strangeinlenkrolle 3.2 und der Strangauslenkrolle 3.3 so, dass er den Draht in diesem Bereich umschlingt. Mit zunehmender Zahl der Umschlingungen wird die Reibung zwischen Strang und Draht, ausgehend von der vom Bediener einstellbaren

Strangvorspannung, erhöht. An der Strangauslenkrolle 3.3 wird der verbrauchte Strang wieder mit flachem Winkel vom Draht weggelenkt und zu einer Antriebseinheit 1 zur Regelung der Stranggeschwindigkeit geführt. In der Antriebseinheit 1 wird der Strang T wieder zur Vermeidung eines Schlupfes mehrmals um eine Antriebsrolle 1.2 und ein Rollenpaket 1.3 gelegt. Mit einem Antriebsmotor 1.1 wird der Strang mit der vom Bediener in der Gerätesteuerung vorgegebenen Geschwindigkeit konstant voranbewegt. Auch die Antriebsrolle 1.2 und das Rollenpaket 1.3 bilden eine mechanische Einheit in Form eines gegen eine Feder 1.5 wirkenden Tänzers. Dessen Auslenkung wird von einem Sensor 1.6 als Strangspannung hinter der Umschlingungszone 3 erfasst. Diese Strangspannung hinter der Umschlingungszone 3 wird in der Haupteinheit 5 mit einem von einem Bediener einstellbaren Soll-Wert verglichen und für einen Fehleralarm ausgewertet.

**[0054]** Anschließend passiert der Strang über eine weitere Umlenkrolle 1.7 die Tänzeinheit für die Aufwicklung 5.1, die den Motor 5.8 der Abfallspule 5.9 zur Aufrechterhaltung einer nahezu konstanten Strangspannung ein- und ausschaltet. Mit einer motorischen Verlegungseinheit 5.5 bzw. 5.7 wird der Strang T gleichmäßig über die Breite der Abfallspule 5.9 verteilt.

**[0055]** Bei dem textilen Materialstrang T handelt es sich in der dargestellten Ausführungsform um ein Bandgeflecht mit einem im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt. Das Geflecht selbst ist aus 13 Einzelfäden geflochten, von denen 6 Fäden mit einem Wirkstoff aus einem Gemisch aus einem (Methyl-12-) Hydroxystearat und einem Paraffin mit einem Schmelzbereich von zwischen 50 °C und 60 °C vorimprägniert sind. Dieser Wirkstoff dient, wenn er auf den zu behandelnden Schweißdraht D aufgetragen ist, als Gleitmittel für diesen. Zudem ist das Gemisch mit Zuschlagstoffen als Korrosionsschutz für den Schweißdraht D, einem Zuschlagstoff für eine Lichtbogenstabilisierung des Schweißdrahtes D und einem metall-organischen Zuschlagstoff als Verschleißschutzmittel für die Führung des Schweißdrahtes D versehen.

**[0056]** Um den Wirkstoff entsprechend der vorliegenden Erfindung aus dem textilen Materialstrang T auf den Schweißdraht D zu übertragen, wird der Wirkstoff mit Hilfe eines Extraktionsmittels in der Prozesszone 3 aus dem textilen Strang T herausgelöst bzw. extrahiert.

**[0057]** Dazu ist in der Umschlingungszone 3 zwischen der Strangeinlenkrolle 3.2 und der Strangauslenkrolle 3.3, in der hier dargestellten Ausführungsform präziser zwischen der Strangeinlenkrolle 3.2 und der Strangumlenkeinheit 3.1, das zweite Ende 19 einer Fluidverbindung 18, hier eines Schlauchs, vorgesehen. Dieser Schlauch 18 dient der Zuführung des Extraktionsmittels aus der Dosierungseinheit 20 auf den textilen Strang T. Das Extraktionsmittel wird von dem textilen Strang T aufgenommen und extrahiert den vorimprägnierten Wirkstoff aus diesem heraus, so dass dieser auf den zu behandelnden Draht D übertragen wird. In dem hier be-

trachteten Ausführungsbeispiel ist das Extraktionsmittel flüssiges Paraffin mit einem großen Hexan-Anteil. Dieses löst das oben beschriebene Gemisch des Wirkstoffs gut aus dem textilen Strang T heraus.

**[0058]** In der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform leitet das zweite Ende 19 der Fluidverbindung 18 das Extraktionsmittel direkt in die Prozesszone 3 ein. Dies bedeutet, dass das Extraktionsmittel dem textilen Strang T in einem Bereich zugeführt wird, in welchem dieser bereits mit dem Draht D in Eingriff ist und diesen umschlingt. Alternativ ist eine Zuführung des Extraktionsmittels auf den textilen Strang in Bewegungsrichtung des textilen Strangs T vor der Prozesszone bzw. vor dem Umschlingungsbereich zwischen den Strängen D, T möglich. Bei der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform hieße dies, dass das zweite Ende 19 der Fluidverbindung 18 zwischen den Rollen 2.3 und 3.2 auf oder über dem textilen Strang T endet.

## 20 Bezugszeichenliste

**[0059]**

|       |                              |
|-------|------------------------------|
| T     | textiler Materialstrang      |
| D     | Draht                        |
| 1     | Antriebseinheit              |
| 1.1   | Antriebsmotor                |
| 1.2   | Antriebsrolle                |
| 1.3   | Rollenpaket                  |
| 1.5   | Feder                        |
| 1.6   | Sensor                       |
| 1.7   | Umlenkrolle                  |
| 2     | Antriebsblock                |
| 2.1   | Antriebsmotor                |
| 2.2   | Antriebsrolle                |
| 2.3   | Rollenpaket                  |
| 2.5   | Feder                        |
| 2.6   | Sensor                       |
| 2.7   | Umlenkrolle                  |
| 3     | Umschlingungszone            |
| 3.1   | Umschlingungseinheit         |
| 3.1.1 | Strangumlenkrollen           |
| 3.2   | Strangeinlenkrolle           |
| 3.3   | Strangauslenkrolle           |
| 3.4   | Führungsrollen               |
| 3.5   | Führungsrollen               |
| 4     | Garnabzug                    |
| 4.1   | Vorratsspulen                |
| 4.2   | Bremse                       |
| 5     | Haupteinheit                 |
| 5.1   | Aufwicklung                  |
| 5.5   | motorische Verlegungseinheit |
| 5.7   | motorische Verlegungseinheit |

- 5.8 Motor
- 5.9 Abfallspule
- 18 Fluidverbindung
- 19 Austrittsende der Fluidverbindung
- 20 Dosierungseinheit

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Behandeln eines Drahtes (D) mit mindestens einem Wirkstoff mit den Schritten:

Bereitstellen eines zumindest teilweise mit einem ersten Wirkstoff imprägnierten textilen Materialstrangs (T),  
 Bereitstellen eines mit dem ersten Wirkstoff zu behandelnden Drahtes (D),  
 Ineingriffbringen des textilen Materialstrangs (T) mit dem zu behandelnden Draht (D), sodass eine Prozesszone (3) ausgebildet wird, in welcher der textile Materialstrang (T) und der zu behandelnde Draht (D) miteinander in Eingriff sind, und  
 Ausführen einer Relativbewegung zwischen dem textilen Materialstrang (T) und dem zu behandelnden Draht (D) in der Prozesszone,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren zusätzlich den Schritt aufweist Einbringen eines flüssigen Extraktionsmittels in den textilen Materialstrang (T) in oder vor der Prozesszone, wobei das Extraktionsmittel derart ausgestaltet ist, dass es den ersten Wirkstoff aus dem textilen Materialstrang (T) extrahiert, so dass dieser auf den zu behandelnden Draht (D) übertragen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als textiler Materialstrang (T) ein Geflecht, vorzugsweise ein Bandgeflecht, verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der textile Materialstrang (T) mit mindestens einem zweiten Wirkstoff imprägniert ist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Faser oder ein erster Faden des textilen Materialstrangs (T) mit dem ersten Wirkstoff imprägniert ist und mindestens eine zweite Faser oder ein zweiter Faden des textilen Materialstrangs (T) mit dem zweiten Wirkstoff imprägniert ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Prozesszone mindestens eine Schlinge des textilen Materialstrangs (T) um den zu behandelnden Draht (D) aus-

gebildet wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegungsrichtung des textilen Materialstrangs (T) in der Prozesszone der Bewegungsrichtung des Drahtes (D) entgegengesetzt ist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** als zu behandelnder Draht (D) ein Schweißdraht verwendet wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** als einer der Wirkstoffe ein Gleitmittel, eine Seife, ein Korrosionsschutzmittel, ein Oxidationsschutzmittel, ein Haftmittel, ein Haftvermittler, ein Lichtbogenstabilisator, ein Reinigungsmittel oder ein Verschleißschutzmittel oder eine Lösung oder ein Gemisch aus diesen verwendet wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** als einer der Wirkstoffe ein Paraffin, ein Wachs, ein Öl, ein Fett oder eine Lösung oder ein Gemisch daraus verwendet wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer der Wirkstoffe einen Zuschlagstoff als Korrosionsschutz für den zu behandelnden Draht (D) oder einen Zuschlagstoff als Lichtbogenstabilisierung für den zu behandelnden Draht (D) oder einen metall-organischen Zuschlagstoff als Verschleißschutzmittel für die Führung des zu behandelnden Drahtes (D) enthält.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Extraktionsmittel ein Lösungsbenzin oder ein verzweigter aliphatischer Kohlenwasserstoff verwendet wird.
12. Verfahren nach Anspruch 3 oder einem der Ansprüche 4 bis 11 wenn abhängig von Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Wirkstoff auf den Draht (D) aufgetragen wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer der Wirkstoffe und/oder der textile Materialstrang den Draht (D) reinigt.
14. Vorrichtung zum Behandeln eines Drahtes (D) mit mindestens einem Wirkstoff gemäß dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die Vorrichtung aufweist:

eine Zuführeinrichtung (2, 4, 3.2) zum Zuführen eines zumindest teilweise mit einem ersten

Wirkstoff imprägnierten textilen Materialstrangs (T),  
 eine Zuführeinrichtung (3.4) zum Zuführen eines mit dem ersten Wirkstoff zu behandelnden Drahtes (D),  
 eine Prozesszone (3) mit einer Einrichtung zum Ineingriffbringen des textilen Materialstrangs (T) mit dem zu behandelnden Draht (D) und  
 eine Antriebseinrichtung zum Erzeugen einer Relativbewegung zwischen dem textilen Materialstrang (T) und dem zu behandelnden Draht (D) in der Prozesszone,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Dosiereinrichtung (18, 20) zum Einbringen eines flüssigen Extraktionsmittels für den ersten Wirkstoff in den textilen Materialstrang (T) in oder vor der Prozesszone aufweist, wobei die Dosiereinrichtung (18, 20) zum Einbringen eines flüssigen Extraktionsmittels für den ersten Wirkstoff in den textilen Materialstrang (T) eine Kombination aus einem Reservoir mit dem flüssigen Extraktionsmittel, einer Zuführleitung (18) sowie einer Pumpe ist, welche das Extraktionsmittel dosiert zu dem textilen Materialstrang (T) fördert.

## Claims

1. Method for treatment of a wire (D) with at least one active substance comprising the steps:

providing a textile material strand (T) which is at least partially impregnated with a first active substance,  
 providing a wire (D) to be treated with the first active substance,  
 engaging the textile material strand (T) with the wire (D) to be treated, such that a process zone (3) is formed in which the textile material strand (T) and the wire (D) to be treated are in engagement with each other, and  
 carrying out a relative movement between the textile material strand (T) and the wire (D) to be treated in the process zone,  
**characterized in that** the method additionally comprises the step introducing a liquid extractant into the textile material strand (T) in or in front of the process zone, wherein the extractant is configured in such a way that it extracts the first active substance from the textile material strand (T), such that it is transferred onto the wire (D) to be treated.

2. Method according to claim 1, **characterized in that** a mesh, preferably a band mesh, is used as the textile material strand (T).

3. Method according to claim 1 or 2, **characterized in that** the textile material strand (T) is impregnated with at least a second active substance.

4. Method according to claim 3, **characterized in that** a first fibre or a first thread of the textile material strand (T) is impregnated with the first active substance and at least a second fibre or a second thread of the textile material strand (T) is impregnated with the second active substance.

5. Method according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** in the process zone at least one loop of the textile material strand (T) is formed around the wire (D) to be treated.

6. Method according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** the direction of movement of the textile material strand (T) in the process zone is opposite the direction of movement of the wire (D).

7. Method according to one of claims 1 to 6, **characterized in that** a welding wire is used as wire (D) to be treated.

8. Method according to one of claims 1 to 7, **characterized in that** a lubricant, a soap, a corrosion protection agent, an oxidation protection agent, an anti-stick agent, a bonding agent, an electric arc stabilizer, a cleaning agent or a wear protection agent or a solution or a mixture thereof is used as one of the active substances.

9. Method according to one of claims 1 to 8, **characterized in that** a paraffin, a wax, an oil, a fat or a solution or a mixture thereof is used as one of the active substances.

10. Method according to one of claims 1 to 9, **characterized in that** one of the active substances contains an aggregate as corrosion protection for the wire (D) to be treated or an aggregate as electric arc stabilization for the wire (D) to be treated or a metal-organic aggregate as a wear protection agent for guiding the wire (D) to be treated.

11. Method according to one of claims 1 to 10, **characterized in that** a mineral spirit or a branched aliphatic hydrocarbon is used as extractant.

12. Method according to claim 3 or one of claims 4 to 11 if depending on claim 3, **characterized in that** the second active substance is applied to the wire (D).

13. Method according to one of claims 1 to 12, **characterized in that** one of the active substances and/or the textile material strand cleans the wire (D).

14. Device for treatment of a wire (D) with at least one active substance according to the method of one of claims 1 to 13, wherein the device comprises:

a feeding device (2, 4, 3.2) for feeding of a textile material strand (T) which is at least partially impregnated with a first active substance,  
 a feeding device (3.4) for feeding a wire (D) to be treated with the first active substance,  
 a process zone (3) comprising a device for bringing the textile material strand (T) into engagement with the wire (D) to be treated, and  
 a driving device for generating a relative movement between the textile material strand (T) and the wire (D) to be treated in the process zone,  
**characterized in that it**  
 comprises a metering device (18, 20) for feeding a liquid extractant for the first active substance into the textile material strand (T) in or in front of the process zone, wherein the metering device (18, 20) for feeding a liquid extractant for the first active substance into the textile material strand (T) is a combination of a reservoir with the liquid extractant, a feed line (18) as well as a pump, which feeds the extractant in a metered manner to the textile material strand (T).

## Revendications

1. Procédé de traitement d'un fil (D) avec au moins une substance active, comprenant les étapes suivantes :

mise à disposition d'un brin de matière textile (T) imprégné au moins en partie d'une première substance active,  
 mise à disposition d'un fil (D) devant être traité avec la première substance active,  
 mise en prise du brin de matière textile (T) avec le fil (D) à traiter, de façon à former une zone de traitement (3) dans laquelle le brin de matière textile (T) et le fil (D) à traiter sont mutuellement en prise, et  
 exécution d'un mouvement relatif entre le brin de matière textile (T) et le fil (D) à traiter dans la zone de traitement,  
**caractérisé en ce que** le procédé comporte, en outre, l'étape consistant à  
 introduire un agent d'extraction liquide dans le brin de matière textile (T) dans ou en amont de la zone de traitement, l'agent d'extraction étant configuré de manière à extraire la première substance active du brin de matière textile (T) de façon à la transférer au fil (D) à traiter.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**est utilisé comme brin de matière textile (T) une tresse, de préférence une bande tressée.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le brin de matière textile (T) est imprégné d'au moins une seconde substance active.

4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'**une première fibre ou un premier fil du brin de matière textile (T) est imprégné de la première substance active, et au moins une seconde fibre ou un second fil du brin de matière textile (T) est imprégné de la seconde substance active.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**est formée dans la zone de traitement au moins une boucle du brin de matière textile (T) autour du fil (D) à traiter.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la direction de mouvement du brin de matière textile (T) dans la zone de traitement est opposée à la direction de mouvement du fil (D).

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'**est utilisé un fil à souder en tant que fil (D) à traiter.

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'**est utilisé, en tant que l'une des substances actives, un lubrifiant, un savon, un agent anti-corrosion, un agent anti-oxydant, un agent anti-adhésif, un agent de pontage, un stabilisateur d'arc électrique, un détergent ou un agent anti-usure ou une solution ou un mélange de ceux-ci.

9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'**est utilisé, en tant que l'une des substances actives, une paraffine, une cire, une huile, une graisse ou une solution ou un mélange de celles-ci.

10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'une des substances actives contient un additif en tant que protection anti-corrosion du fil (D) à traiter ou un additif en tant que stabilisation d'arc électrique pour le fil (D) à traiter ou un additif métallo-organique comme agent anti-usure pour le guidage du fil (D) à traiter.

11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'**est utilisé comme agent d'extraction une essence minérale ou un hydrocarbure aliphatique ramifié.

12. Procédé selon la revendication 3 ou l'une des revendications 4 à 11, si dépendante de la revendication 3, **caractérisé en ce que** la seconde substance active est appliquée sur le fil (D).

13. Procédé selon l'une des revendications 1 à 12, **ca-**

**ractérisé en ce que** l'une des substances actives et/ou le brin de matière textile nettoie le fil (D).

- 14.** Dispositif pour le traitement d'un fil (D) avec au moins une substance active selon le procédé selon l'une des revendications 1 à 13, le dispositif comportant :

un dispositif d'amenée (2, 4, 3.2) pour amener un brin de matière textile (T) imprégné au moins en partie d'une première substance active, 10  
un dispositif d'amenée (3.4) pour amener un fil (D) devant être traité avec la première substance active,  
une zone de traitement (3) dotée d'un dispositif destiné à mettre en prise le brin de matière textile (T) avec le fil (D) à traiter, et 15  
un dispositif d'entraînement pour produire un mouvement relatif entre le brin de matière textile (T) et le fil (D) à traiter dans la zone de traitement, **caractérisé en ce qu'il** comporte un dispositif 20  
de dosage (18, 20) permettant l'introduction d'un agent d'extraction liquide pour la première substance active dans le brin de matière textile (T) dans ou en amont de la zone de traitement, 25  
le dispositif de dosage (18, 20) pour l'introduction d'un agent d'extraction liquide pour la première substance active dans le brin de matière textile (T) étant une combinaison d'un réservoir contenant l'agent d'extraction liquide, d'un conduit d'alimentation (18) ainsi que d'une pompe 30  
qui refoule l'agent d'extraction de manière dosée vers le brin de matière textile (T).

35

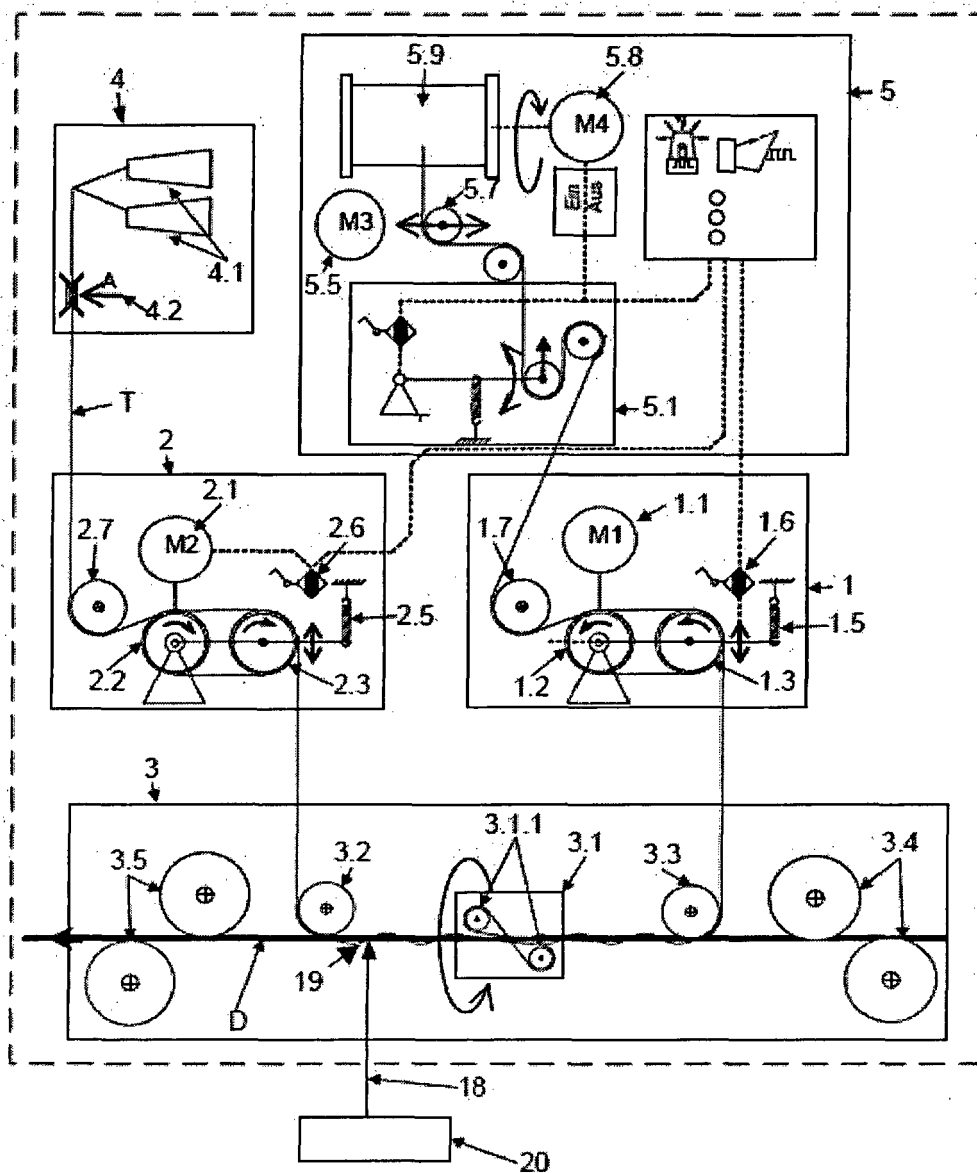
40

45

50

55

Fig. 1



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102005037159 A1 **[0005]**
- DE 102008055156 A1 **[0007]**
- CN 101823063 B **[0008]**
- EP 0499775 A1 **[0009]**
- DE 10001591 A1 **[0010]**