

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 633 960 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

21.08.1996 Patentblatt 1996/34

(51) Int Cl.⁶: **D06B 5/08**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE93/00306

(21) Anmeldenummer: **93907772.3**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(22) Anmeldetag: **01.04.1993**

WO 93/20276 (14.10.1993 Gazette 1993/25)

(54) **VERFAHREN ZUM WASCHEN EINER TEXTILEN WARENBAHN UND ENTSPRECHENDE BREITWASCHMASCHINE**

PROCESS FOR WASHING A TEXTILE WEB AND CORRESPONDING BROAD WASHING MACHINE

PROCEDE POUR LE LAVAGE D'UNE BANDE DE MATIERE TEXTILE ET MACHINE A LAVER AU LARGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

BE CH DE ES FR GB IT LI NL

(30) Priorität: **02.04.1992 DE 4211055**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

18.01.1995 Patentblatt 1995/03

(73) Patentinhaber: **Eduard Küsters Maschinenfabrik**

GmbH & Co. KG

47805 Krefeld (DE)

(72) Erfinder:

• **BECKSTEIN, Helmut**

D-8403 Bad Abbach (DE)

• **BORS, Hans**

CH-8117 Fällanden (CH)

• **BRENDEL, Bernhard**

D-4155 Greifath 1 (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. Walter Kuborn**

Dipl.-Phys. Dr. Peter Palgen

Mulvanystasse 2

40239 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

WO-A-93/05225

DE-A- 2 059 308

DE-A- 2 814 196

DE-A- 3 103 359

FR-A- 2 001 699

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).

EP 0 633 960 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Waschen einer textilen Warenbahn gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Breitwaschmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 2.

Breitwaschmaschinen für textile Warenbahnen sind in verschiedenen Ausführungen bekannt. Ein wesentliches Problem besteht in vielen Fällen darin, daß im Innern der Warenbahn aus den üblichen vorbehandlungs- und Naßveredelungsstufen (Entschlichten, Auswaschen von Präparationen, Färberei, Druckerei, Appretur) Reststoffe der entsprechenden Art zurückbleiben. Insbesondere bei sehr schweren oder dichten Warenbahnen kann der Aufwand an Energie und Waschwasser bei den bekannten Waschverfahren sehr groß werden, wenn eine hinreichende Entfernung der Reststoffe erzielt werden soll.

Aus der DE 20 59 308 A 1 sind ein gattungsgemäßes Verfahren und eine solche Anordnung zum Ausspülen von Waschlauge aus Gewebeartikeln bekannt, bei welchen von oben auf die zwischen Siebbändern horizontal geführte Warenbahn Dampf aus einer Spüleinheit in Mischung mit mitgerissenem Wasser aus einer sich quer über die Breite der Warenbahn erstreckenden Schlitzdüse aufgeblasen wird. Mit etwas Abstand unterhalb des unteren Siebbandes ist unter der Schlitzdüse eine mit einer Eintrittsöffnung versehene Auffangeinrichtung angeordnet, in der die durch die Warenbahn hindurchgetretene mit den ausgewaschenen Reststoffen beladene Flüssigkeit drucklos aufgefangen und in die Spüleinheit zurückgepumpt wird.

Versuche haben gezeigt, daß die mit einer solchen Anordnung erzielbaren Wascheffekte diejenigen herkömmlicher Wascheinheiten nicht nennenswert übersteigen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem gattungsgemäßen Verfahren und einer solchen Breitwaschmaschine eine verbesserte Waschwirkung zu erzielen.

Diese Aufgabe wird in ihrem verfahrensmäßigen Aspekt durch die in Anspruch 1 wiedergegebene Erfindung gelöst.

Ein wesentlicher Punkt der vorliegenden Erfindung liegt darin, daß Dampf in die Warenbahn auf deren einer Seite hinein injiziert und in der Nachbarschaft des Injektionsbereichs auf der anderen Seite samt dem in der Warenbahn verbliebenen Reststoffen unter der Wirkung eines kräftigen Unterdrucks wieder abgezogen wird. Es hat sich gezeigt, daß erst das Aufblasen des Dampfes unter deutlichem Überdruck bei praktisch gleichzeitigem Absaugen von der anderen Seite her unter einem Unterdruck von mindestens 0,2 bar eine wesentliche Steigerung der Waschwirkung ergibt. Der Unterdruck soll also nicht nur zur Erzielung einer bloßen Wegförderung des durch die Warenbahn hindurchgetretenen Mediums ausreichen, sondern eine kräftige Durchströmung der Warenbahn ergeben, so daß die gerade von

dem aufgeblasenen Dampf getroffenen Reststoffe in diesem Zustand gewissermaßen aus der Bahn herausgerissen werden. Dadurch ist in relativ einfacher Weise ein wirksames Waschen möglich (gegebenenfalls zusätzlich zu üblichen Waschvorgängen). Der Energieaufwand bleibt in Grenzen, da der Dampf bzw. dessen Kondensat im wesentlichen vollständig abgezogen werden und im Kreislauf verbleiben können. Je nach Einstellung des Dampfes kann eine feuchte Warenbahn die Breitwaschmaschine mit wenig geringerer, eine trockene Warenbahn die Breitwaschmaschine mit nur geringfügig erhöhter Feuchtigkeit verlassen, so daß der Wärmeinhalt der Warenbahn im wesentlichen unverändert bleibt und jedenfalls auf diesem Wege nicht viel Wärme aus dem Prozeß heraustransportiert wird.

Der Ausdruck "in der Nachbarschaft" für die gegenseitige Lage der Austrittsöffnung und der Eintrittsöffnung soll besagen, daß das Aufbringen des Dampfes auf der einen Seite der Warenbahn und das Absaugen von der anderen Seite nicht in einem größeren Abstand voneinander in Förderrichtung und einem dem entsprechenden zeitlichen Abstand erfolgen sollen, sondern in einem Zuge. Wenn es auch nicht zwingend ist, daß die Austrittsöffnung und die Eintrittsöffnung einander genau gegenüber liegen, und auch nicht, daß beide mit ihren Begrenzungen unter Druck an der Warenbahn anliegen (wenn gleich dies die bevorzugte Ausführungsform ist), so sollen die vorkommenden Abstände der Öffnungen bzw. ihrer Begrenzungen in Förderrichtung der Warenbahn und senkrecht zur Bahnfläche in der Größenordnung der Ausdehnungen der Öffnungen in Förderrichtung liegen, also in der Praxis jeweils in der Größenordnung von Millimetern oder höchstens wenigen Zentimetern liegen. Durch diese enge "Nachbarschaft" ist es möglich, die zur Erzielung der Waschwirkung erforderlichen Drücke auf der Druckseite und der Saugseite aufrechtzuerhalten, ohne übermäßig dimensionierte Druck- und Saugpumpen einsetzen zu müssen.

Durch die Dampfbeaufschlagung wird der Warenbahn bzw. den darauf befindlichen Reststoffen thermische und mechanische Energie zugeführt. Die Reststoffe bestehen in vielen Fällen aus organischen Behandlungsmitteln oder Hilfsmitteln oder umfassen solche Mittel, die erhebliche Molekülgrößen aufweisen. Die Vorstellung geht dahin, daß diese großen Moleküle durch die Energiezufuhr bis zur Zerlegung oder Aufspaltung angeregt und durch das Absaugen "in der Nachbarschaft" in diesen beweglicheren Zustand von der Bahn entfernt werden, bevor sie sich wieder zu größeren und weniger beweglichen Einheiten zusammenfinden können.

Aus der DE 31 03 359 A1 ist eine Vorrichtung zum gleichmäßigen Aufbringen einer kleinen Menge eines Behandlungsmittels in Schaumform auf die Oberfläche einer Bahn eines Behandlungsgutes bekannt, bei der der Schaum aus einer Schaumauftragseinrichtung zunächst auf ein oberhalb der Bahn mitlaufendes Siebband aufgebracht wird. Das Siebband kommt dann mit

der Bahn zusammen, wobei schon ein Teil des in dem Siebband gehaltenen Schaums durch den bloßen Kontakt auf die Bahn übergeht. Die Bahn und das Siebband durchlaufen dann gemeinsam ein Quetschwalzenpaar, um den Übergang zu unterstützen, kann dem Quetschwalzenpaar nachgeschaltet auf der Rückseite der Bahn eine Saugdüse vorhanden sein, deren Wirkung in einigen Fällen noch durch eine oberhalb der Bahn der Saugdüse gegenüber angeordnete Blasdüse unterstützt werden kann. Es geht also bei der DE 31 03 359 A1 um das Aufbringen und gleichmäßige Verteilen eines Stoffes auf die Bahn, in der auf oder in der Bahn verbleiben und dort seine Wirkung ausüben soll und der nicht etwa zerlegt bzw. aufgespalten und von der Bahn entfernt werden soll.

Die reinigungsunterstützende Wirkung des Dampfes ist für sich genommen auch von den üblichen Dampfreinigern bekannt, bei denen Dampf aus einer Düse zum Beispiel auf Teppiche oder Polstermöbel gesprüht wird. Das Absaugen in einem Zuge von der anderen Seite mit einem kräftigen Unterdruck fehlt hier allerdings.

In ihrem apparativen Aspekt ist die Erfindung in Anspruch 2 wiedergegeben.

Es hat sich gezeigt, daß die Waschwirkung noch verbessert wird, wenn der Unterdruck auf der Absaugseite mindestens jeweils 0,5 bar beträgt (Anspruch 3).

In den Ansprüchen 4 bis 11 sind verschiedene im Rahmen der Erfindung mögliche Ausgestaltungen der Austritts- bzw. Eintrittsöffnung wiedergegeben.

Ein wichtiges Merkmal ist die Verstellbarkeit der Öffnungen gemäß Anspruch 12, weil dadurch eine Anpassung an verschiedene Waren möglich ist. Um die optimale Waschwirkung zu erzielen, ist es verständlich, daß Ausbildung und Anordnung der Öffnungen z.B. bei lockerer dünner Ware, bei dichtgeschlagener fester Ware, bei Polware und gar bei Teppichen unterschiedlich sein muß.

Besonders vorteilhaft zur Geltung kommt die Einstellbarkeit im Zusammenwirken mit einer Steuer- und Regeleinrichtung nach Anspruch 13, die es erlaubt, den Waschvorgang in Abhängigkeit von warenspezifischen Parametern zu regeln, das heißt selbsttätig auszugestalten.

Die Steuer- und Regeleinrichtung kann mehrere der einzelnen Komponenten der Maschine zugeordnete Regler umfassen; bevorzugt ist jedoch die Zusammenfassung der wesentlichen oder aller Steuer- und Regelglieder in einer zentralen steuer- und Regeleinheit (Anspruch 15).

Dies kann gemäß Anspruch 15 insbesondere die Strömungsmenge und/oder den Strömungsdruck betreffen und, was die Ausdehnung der Öffnungen in Förderrichtung, d.h. die Breite der Schlitzdüsen betrifft, in der in Anspruch 16 wiedergegebenen Weise realisiert werden.

Eine wichtige Einflußgröße für den Waschvorgang ist die Fördergeschwindigkeit der Warenbahn, die nach

Anspruch 17 in die Regelung einbezogen werden kann.

Eine besondere Regelgröße, die für die Waschwirkung charakteristisch ist, ist die Konzentration der aus der Warenbahn ausgewaschenen Reststoffe in dem abgesaugten Medium. Diese kann gemäß Anspruch 18 in die Regelung einbezogen werden.

Alternativ kann auch die Konzentration der auf der Warenbahn verbliebenen Reststoffe bestimmt werden und der entsprechende Konzentrationswert zur Regelung dienen (Anspruch 19).

Je nach den auszuwaschenden Reststoffen und der Besonderheit der vorliegenden Warenbahn kann es zweckmäßig sein, außer dem Dampf zusätzlich ein Gas z.B. Luft und/oder eine Flüssigkeit, z.B. Wasser in die Warenbahn zu injizieren und zusammen mit dem Dampf auf der anderen Seite wieder abzusaugen (Anspruch 20).

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch angedeutet.

Fig. 1 bis 3 zeigen in Betracht kommende Anordnungen der Austritts- und Eintrittsöffnungen; Fig. 4 zeigt ein Schaltbild einer speziellen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Breitwaschmaschine.

In den Fig. 1 bis 3 ist eine textile Warenbahn 1 angedeutet, die in ausgebreiteter Lage horizontal gefördert wird und eine gewisse Durchlässigkeit aufweist, so daß auf die Warenbahn 1 aufgeblasener Dampf durch die Warenbahn 1 hindurchtreten kann.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 1 ist oberhalb der Warenbahn 1 eine Injektionseinrichtung 10 mit einer quer über die Breite der Bahn, also senkrecht zur Zeichenebene verlaufenden Austrittsöffnung 10' vorgesehen. Die Austrittsöffnung 10' ist durch eine Schlitzdüse 40 begrenzt, deren Ausdehnung in Förderrichtung 1' der Warenbahn 1, d.h. deren Schlitzbreite 41 verstellbar ist. Ein in Betracht kommender Bereich für die Schlitzbreite 41 ist etwa 1 bis 2 mm.

Unterhalb der Warenbahn 1 ist im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 eine Absaugeinrichtung 20 mit einer Eintrittsöffnung 20' vorgesehen, die durch eine Schlitzdüse 50 mit verstellbarer Schlitzbreite 51 gebildet ist. Die Ausdehnung der Austrittsöffnungen bei den Schlitzdüsen 40, 50 in Breitenrichtung der Warenbahn, ist der Breite der Warenbahn 1 anpaßbar, so daß keine Verluste an Dampf oder Saugleistung eintreten.

In dem Ausführungsbeispiel sind die Schlitzbreite 41 und 51 gleich und liegen die Schlitzdüsen 40, 50 einander genau gegenüber. Die Austrittsränder der Schlitzdüsen 40, 50 liegen unter leichtem Druck von beiden Seiten an der Warenbahn 1 an.

In der Injektionseinrichtung 10 wird Dampf unter einem Überdruck von mindestens 0,2 Bar, besser noch etwas höher, z.B. im Bereich von 0,5 Bar auf die Oberseite der Warenbahn 1 auf- und in diese hineingeblasen, was durch den Pfeil I angedeutet ist. Auf der gegenüber-

liegenden, d.h. in Fig. 1 unteren Seite wird das durch die Warenbahn 1 hindurchgetretene Medium, d.h. ein Gemisch aus Dampf, Wasser und den aus der Warenbahn 1 herausgelösten Reststoffen mit einem Unterdruck von mindestens 0,2 Bar, besser von 0.5 Bar abgesaugt, was durch den Pfeil A symbolisiert sein soll.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 2 entspricht die Schlitzdüse 40 derjenigen nach Fig. 1. Die Warenbahn 1 liegt an den Düsenrändern an. Die Schlitzdüse 50' der Absaugeinrichtung 20 jedoch hat eine etwa doppelt so große Breite 51' wie die Schlitzdüse 40 und ist mit ihrer nacheilenden Begrenzung um eine Strecke 52' in Förderrichtung 1' versetzt. Die Strecke 52' ist kleiner als die Breite 41 der Schlitzdüse 40, so daß die Schlitzdüse 50' in dem Bereich 54' noch teilweise unter der Schlitzdüse 40 gelegen ist, sich aber in ihrer Ausdehnung in Förderrichtung 1' über diese hinaus erstreckt, so daß in dem Bereich 53 außer dem in der Warenbahn verbliebenen Dampf, dem dort gebildeten Kondensat und den zu entfernenden Reststoffen Luft aus dem Außenraum durch die Warenbahn 1 hindurchgesaugt wird. In dem Bereich 52' liegt der Austrittsöffnung 10' keine Düse gegenüber, doch ist die Menge an Dampf, die hier durch die Warenbahn 1 hindurch in den Außenraum austritt, relativ gering, da besonders in der ersten Phase der aufgeblasene Dampf sogleich auf und in der Warenbahn kondensiert und überwiegend bis zum Erreichen der Schlitzdüse 50' in dieser verbleibt.

In dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist die Schlitzdüse 50" der Absaugeinrichtung 20 etwa dreimal so breit wie die Schlitzdüse 40 der Injektionseinrichtung 10 und gegenüber dieser mit ihrer nacheilenden Kante um eine Strecke 52" in Förderrichtung 1' versetzt, die größer ist als die Breite 41 der Schlitzdüse 40. Es liegt also keine Überdeckung der Schlitzdüsen 40 und 50" mehr vor.

Außerdem unterscheidet sich das Ausführungsbeispiel der Fig. 3 dadurch von den beiden vorangehenden Ausführungsbeispielen, daß die Ränder der Schlitzdüse 41 etwas oberhalb der Warenbahn gelegen sind, d.h. einen gewissen Abstand von der Warenbahn 1 senkrecht zu deren Fläche einhalten. Ein Teil des im Sinne des Pfeiles I aufgeblasenen Dampfes wird also seitlich parallel zur Warenbahn abströmen und sich teilweise auf dieser kondensieren bzw., soweit er über die Schlitzdüse 50" gerät, von dem dort herrschenden Unterdruck im Sinne des Pfeiles A in die Warenbahn 1 hinein- und durch diese hindurchgerissen werden. Auf den Rändern der Schlitzdüsen 50, 50', 50" wird die Warenbahn 1 allerdings immer anliegen, da sie von dem dort herrschenden Unterdruck angesaugt wird.

Die Austrittsöffnung 10' und die Eintrittsöffnung 20' sollen aber stets in Nachbarschaft zueinander verbleiben, was bedeuten soll, daß beide um nicht mehr als die Größenordnung einer Schlitzdüsenbreite voneinander entfernt sein sollen. Sowohl die Versetzungsbeträge 54' und 54" als auch der Abstandsbetrag 42 sollen also nur wenige Millimeter oder Zentimeter betragen. Es

ist also nicht vorgesehen, die Injektion des Dampfes im Sinne des Pfeiles I an einer Stelle und das Absaugen im Sinne des Pfeiles A an einer beispielsweise ein Meter dahinter gelegenen Stelle vorzunehmen. Der Dampf soll vielmehr aufgebracht und in die Warenbahn 1 injiziert und sogleich oder praktisch sogleich wieder abgesaugt werden.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 4 entspricht hinsichtlich Ausbildung und Anordnung von Austrittsöffnung 10' und Eintrittsöffnung 20' dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1. Die Warenbahn 1 wird über Führungswalzen 2 bis 5, von denen mindestens die Führungswalze 5 über einen Antriebsmotor 6 angetrieben ist, zwischen der Injektionseinrichtung 10 und der Absaugeinrichtung 20 hindurchgezogen. Die Injektionseinrichtung 10 und die Absaugeinrichtung 20 weisen eine Injektions-Schlitzdüse 11 bzw. eine Absaug-Schlitzdüse 21 auf, welche mittels Andrückeinrichtungen 12 bzw. 22 unter Zwischenlage der Warenbahn 1 gegeneinander gedrückt werden. Dadurch steht der Innenraum der Injektionseinrichtung 10 mit dem Innenraum der Absaugeinrichtung 20 nur durch die Warenbahn 1 getrennt in Verbindung. Nach außen sind die Innenräume bei diesem Ausführungsbeispiel im wesentlichen dicht abgeschlossen.

Die Injektions-Schlitzdüse 11 und die Absaug-Schlitzdüse 21 weisen jeweils einen Verstellzieher 13 bzw. 23 auf, der über einen Verstellmotor 14 bzw. 24 einstellbar ist. Die Einstellung erfolgt hierbei derart, daß die Ausdehnung der Schlitzdüsen 11, 21 in Förderrichtung 1', also die Länge L, über welche die Warenbahn 1 zwischen den Berandungen der Schlitzdüsen 11 und 21 eingeklemmt ist, eingestellt und bedarfsweise angepaßt werden kann. Die Länge der Schlitzdüsen 11, 21, also ihre Ausdehnung senkrecht zur Förderrichtung 1' der Warenbahn 1 (also senkrecht zur Zeichenebene) ist der Breite der Warenbahn 1 angepaßt. Hierzu können die Schlitzdüsen 11, 21 teleskopartig ineinander gesteckt und gegeneinander verschiebbare Elemente umfassen.

Der Innenraum der Absaugeinrichtung 20 steht mit der Saugseite einer Saugpumpe 25 in Verbindung, die das durch die Warenbahn 1 hindurchgetretene Gemisch absaugt, verdichtet und einem Wärmetauscher/Kondensator 26 zuführt. Das aus dem Wärmetauscher 26 abgekühlte kommende Kondensat mit den darin enthaltenen, aus der Warenbahn 1 entfernten Reststoffen wird von einer Kondensatpumpe 27 über ein Ventil 28 einer Waschmedium-Eingangsleitung 33 zugeführt. Die Strömungsmenge des Waschmediums in der Eingangsleitung 33 wird über einen Strömungsfühler 32 abgetastet, dessen Ausgangssignal einer Regeleinrichtung 7 zugeführt werden.

Weiterhin steht der druckseitige Ausgang der Kondensatpumpe 27 über ein Teststromventil 29 mit einem Testgerät 30 in Verbindung, welches Ausgangssignale erzeugt, die den Verunreinigungsgrad des Kondensats bzw. dessen Konzentration an aufgenommenen

Reststoffen widerspiegeln. Das untersuchte Kondensat wird im hier gezeigten Ausführungsbeispiel wieder der Eingangsleitung zugeführt, kann aber auch verworfen werden, da die zur Untersuchung noch notwendige Flüssigkeitsmenge gering ist. Das Rückführventil 28 und das Teststromventil 29 werden von der zentralen Steuer- und Regeleinheit 7 gesteuert.

Die Eingangsleitung 33 steht über ein von der zentralen Steuer- und Regeleinheit 7 gesteuertes Frischwasserventil 31 mit einer Frischwasserzufuhr in Verbindung und führt durch den Wärmetauscher 26, sodaß zurückgeführtes Kondensat vermischt mit Frischwasser im Wärmetauscher 26 aufgeheizt werden kann.

Die aus dem Wärmetauscher 26 kommende vorgeheizte Flüssigkeit wird einem Dampferzeuger 19 zugeführt, der mittels einer von der zentralen Steuer- und Regeleinheit 7 gesteuerten Heizung 18 beheizt werden kann. Bei dem Dampferzeuger 19 ist eine Abwasserleitung 9 vorgesehen, über welche Abwasser aus dem Dampferzeuger 19 über ein von der zentralen Steuer- und Regeleinheit 7 gesteuertes Ventil 17 abgelassen werden kann. Dadurch ist es möglich, im Dampferzeuger 19 ein Eindampfen des rückgeführten Kondensats vorzunehmen und dieses im Dampferzeuger 19 auf einer gleichbleibend hohen Konzentration an Reststoffen zu halten, sodaß die abgelassenen Abwassermengen gering sind bzw. die aus der Warenbahn 1 entfernten Reststoffe in dem Abwasser in hoher Konzentration anfallen.

Der Dampferzeuger 19 liefert Dampf über ein von der zentralen Steuer- und Regeleinheit 7 gesteuertes Dampfregelventil 16 zur Injektionseinrichtung 10. Darüber hinaus ist eine von der zentralen Steuer- und Regeleinheit 7 gesteuerte Pumpe 8 vorgesehen, um rückgeführtes Kondensat unter Umgehung des Dampferzeugers 19 direkt dem Dampf hinter dem Ventil beizumischen. Gegebenenfalls kann hier auch eine andere Waschflüssigkeit oder Frischwasser beigemischt werden. Auf diese Weise kann der Dampf in seinem Sättigungsgrad beeinflusst werden. Die Beimischung erfolgt auch hier wieder geregelt durch die zentrale Steuer- und Regeleinheit 7. Weiterhin ist vorgesehen, dem Dampf ein Gas, insbesondere Luft beizumengen. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn auf Grund der gegebenen Verhältnisse an der Warenbahn 1 große Strömungsmengen pro Zeiteinheit notwendig sind.

Die zentrale Steuer- und Regeleinheit 7 arbeitet hier derart, daß der gesamte Waschvorgang entsprechend warenspezifischen Daten, die über ein Eingabegerät 34 eingebbar sind und behandlungsspezifischen Daten wie z.B. der Fördergeschwindigkeit, geregelt und gesteuert wird. Die Überwachung des Waschvorgangs entsprechend den Ausgangssignalen des Testgeräts 30 erfolgt über ein Anzeigegerät 35. Durch ständige Überwachung der Fördergeschwindigkeit und der Strömungsmenge des rückgeführten Kondensats durch den Strömungsmengenfühler 32 und das Testgerät 30 ist es möglich, eine echte Regelung des Waschvorgangs

durchzuführen, wobei der übergeordnete Regelkreis das Testgerät 30 mit umfaßt. Es können über die zentrale Steuer- und Regeleinheit 7 nicht nur der Dampf-durchsatz, sondern auch die Länge L der "Behandlungsstrecke" und gegebenenfalls (bei Ausführungsformen nach den Fig. 2 und 3) die Längen der Versatzstrecken 54', 54" so eingestellt werden, daß optimale Waschergebnisse erzielbar sind. Ein wichtiger Punkt besteht darin, daß die Waschwirkung ohne die Aufbringung zusätzlicher Chemikalien allein durch die Wirkung des Dampfes herbeigeführt wird.

Anstatt die Reststoffkonzentration im abgesaugtem Medium zu messen (oder zusätzlich hierzu) kann auch die Konzentration der auf der Warenbahn 1 nach dem Absaugen verbliebenen Reststoffe in einer Restchemikalien-Meßeinrichtung 36 bestimmt werden, die in Förderrichtung 1' hinter der Absaugeinrichtung 20 angeordnet und in Fig. 4 strichpunktiert angedeutet ist. Das Meßsignal wird über die Signalleitung 37 der zentralen Steuer- und Regeleinheit 7 zugeführt und zur Regelung verwendet.

Bei orientierenden Versuchen mit einer Anordnung nach Fig. 3 wurde eine offene Handtuchware aus 100% Baumwolle mit 25g/Liter Indanthren RS blauflüssig blau eingefärbt. Der Versuchsaufbau wies folgende Maße auf:

Breite 41 der Injektionsschlitzdüse 40: 1mm
Dampfdruck: 0,5 bar
Breite 51" der Absaugschlitzdüse 50": 4mm
Druck: 15 inches Hg (also ca. 0,5 bar Unterdruck)
Abstand der Schlitzdüsen 40 und 50" in Förderrichtung 1' von Mitte zu Mitte : 4cm
Abstand 42 der Injektionsschlitzdüse 40 oberhalb der Warenbahn 1: 1cm

Es wurden mit diesem Versuchsaufbau die folgenden Vergleichsversuche mit den jeweils angegebenen Ergebnissen durchgeführt:

- a) Nur Dampf aufblasen - Effekt gering
- b) Dampf mit 0,5 bar aufblasen und Wasser auf-aufgießen - Effekt gering
- c) wenig Dampf aufblasen und mit 15 inches Hg absaugen - Effekt gering
- d) Dampf mit 0,5 bar aufblasen und mit 15 inches Hg absaugen - Effekt erheblich deutliche Entfärbung (fast weiß)

Ersichtlich kommt es also darauf an, daß mit einem deutlichen Druck Dampf aufgedüst und gleichzeitig mit erheblichem Unterdruck abgesaugt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Waschen einer in Breitlage kontinuierlich geförderten dampfdurchlässigen textilen

Warenbahn (1), bei welchem von einer Seite Dampf unter Überdruck auf die Warenbahn (1) aufgeblasen und die durch die Warenbahn (1) hindurchgetretene Mischung aus Dampf, Flüssigkeit und aus der Warenbahn (1) entfernten Reststoffen auf der anderen Seite der Warenbahn (1) aufgefangen wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufblasen des Dampfes mit einem Überdruck von mindestens 0,5 Bar und das Auffangen auf der anderen Seite in der Nachbarschaft der Aufblasstelle in einem Zuge mit dem Aufblasen unter Anwendung eines kräftigen Unterdrucks von mindestens 0,2 Bar derart erfolgen, daß auf der Warenbahn befindliche zu entfernende große organische Moleküle durch die Energiezufuhr des Dampfes bis zur Zerlegung oder Aufspaltung angeregt und in diesem beweglicheren Zustand von der Warenbahn (1) entfernt werden.

2. Breitwaschmaschine für eine dampfdurchlässige textile Warenbahn (1),

mit einer Injektionseinrichtung (10) mit einer von einer Seite gegen die Warenbahn (1) gerichteten, sich über deren Breite erstreckenden Austrittsöffnung (10'),

mit einer mit einer Pumpe verbundenen Auffangeinrichtung mit von der anderen Seite gegen die Warenbahn (1) gerichteten, sich über deren Breite erstreckenden, der Austrittsöffnung (10') in deren Nachbarschaft gegenüberliegenden Eintrittsöffnung (20')

und mit einer Fördereinrichtung, mittels derer die Warenbahn (1) zwischen der Austrittsöffnung (10') der Injektionseinrichtung (10) und der Eintrittsöffnung (20') der Auffangeinrichtung hindurchförderbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Auffangeinrichtung als an der Warenbahn (1) angreifende Absaugeinrichtung (20) ausgebildet ist und daß die Austrittsöffnung (10') der Injektionseinrichtung (10) und die Eintrittsöffnung (20') der Absaugeinrichtung (20) derart zueinander und zur Warenbahn (1) angeordnet und die Injektionseinrichtung (10) und die Absaugeinrichtung (20) derart ausgebildet sind, daß Dampf mit einem in der Injektionseinrichtung (10) herrschenden Überdruck von mindestens 0,5 Bar in die Warenbahn (1) injiziert und durch die Warenbahn (1) hindurch in einem Zuge mit der Injektion mit einem in der Absaugeinrichtung (20) herrschenden Unterdruck von mindestens 0,2 Bar von der Warenbahn (1) derart extrahiert wird, daß auf der Warenbahn (1) befindliche zu entfernende große organische Moleküle durch die Energiezufuhr des Dampfes bis zur Zerlegung oder Aufspaltung angeregt und in diesem beweglicheren Zustand von der Warenbahn (1) entfernt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 bzw. Breitwaschmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Unterdruck mindestens 0,5 Bar beträgt.

4. Breitwaschmaschine nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsöffnung (10') und die Eintrittsöffnung (20') einander bezüglich der Ebene der Warenbahn (1) überdeckend gegenüberliegen.

5. Breitwaschmaschine nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsöffnung (10') und die Eintrittsöffnung (20') gegeneinander in Förderrichtung (1') der Warenbahn (1) versetzt sind.

6. Breitwaschmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausdehnungen (41,51) der Austrittsöffnung (10') bzw. der Eintrittsöffnung (20') in Förderrichtung (1') der Warenbahn (1) gleich sind.

7. Breitwaschmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausdehnung (51',51") der Eintrittsöffnung (20'), in Förderrichtung (1') der Warenbahn (1) gesehen, größer als die entsprechende Ausdehnung (41) der Austrittsöffnung (10) ist.

8. Breitwaschmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Austrittsöffnung (10') und/oder die Eintrittsöffnung (20') schlitzförmig ausgebildet sind.

9. Breitwaschmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Austrittsöffnung (10') und/oder die Eintrittsöffnung (20') durch Schlitzdüsen (40,50;40',50';40", 50";11,12) begrenzt sind.

10. Breitwaschmaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schlitzdüsen (40,50; 11,21) elastisch unter Zwischenlage der Warenbahn (1) gegeneinandergedrückt sind.

11. Breitwaschmaschine nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens eine (40) der Schlitzdüsen einen geringfügigen Abstand (42) von der Warenbahn (1) senkrecht zu deren Flächen beläßt.

12. Breitwaschmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionen der Austrittsöffnung (10') und/oder der Eintrittsöffnung (20') in Förderrichtung (1') der Warenbahn (1) und senkrecht zu dieser und/oder ihre Ausdehnungen (41,51,51',51") in Förderrichtung (1') der Warenbahn (1) steuerbar verstellbar sind.

13. Breitwaschmaschine nach Anspruch 12, **gekenn-**

zeichnet durch eine Steuer- und Regeleinrichtung, die mit der Injektionseinrichtung (10), der Absaug-einrichtung (20), der Dampferzeugungseinrichtung (19) und/oder der Saugpumpe (25) verbunden und derart ausgebildet ist, daß der Injektions- und Extraktionsvorgang in Abhängigkeit mit Parametern der Warenbahn (1) regelbar ist.

14. Breitwaschmaschine nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuer- und Regeleinrichtung als zentrale Steuer- und Regeleinheit (7) ausgebildet ist.

15. Breitwaschmaschine nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Injektions- und/oder Extraktionsleistung, insbesondere die Strömungsmenge und/oder der Strömungsdruck in Abhängigkeit von Parametern der Warenbahn (1) regelbar sind.

16. Breitwaschmaschine nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Einstellen der Ausdehnung (41) der Austrittsöffnung (10') und/oder der Ausdehnung (51,51',51'') der Eintrittsöffnung (20') an den Schlitzdüsen (40,50,50',50'', 11,21) angreifende Stelleinrichtungen (13,14; 23,24) vorgesehen sind, die über die Steuer- und Regeleinrichtung regelbar sind.

17. Breitwaschmaschine nach einem der Ansprüche 13 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuer- und Regeleinrichtung derart ausgebildet ist, daß der Injektions- und Extraktionsvorgang in Abhängigkeit von der Fördergeschwindigkeit der Warenbahn (1) einstellbar ist.

18. Breitwaschmaschine nach einem der Ansprüche 13 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Testgerät (30) vorgesehen ist, dem extrahiertes Waschmedium zugeführt wird und das Ausgangssignale der Steuer- und Regeleinrichtung übermittelt, welche einer Konzentration von aus der Warenbahn (1) ausgewaschenen Reststoffen entsprechen, und daß die Steuer- und Regeleinrichtung den injektions- und Extraktionsvorgang in Abhängigkeit von den Ausgangssignalen des Testgeräts (30) einstellt.

19. Breitwaschmaschine nach einem der Ansprüche 13 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Einrichtung (36) zur Bestimmung der Konzentration der auf bzw. in der Warenbahn (1) nach dem Absaugen verbliebenen Reststoffe vorgesehen und über eine Signalleitung (37) mit der Steuer- und Regeleinrichtung verbunden ist, die den Injektions- und Extraktionsvorgang in Abhängigkeit von den Ausgangssignalen der Einrichtung (36) einstellt.

20. Breitwaschmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß Einrichtungen (8) vorgesehen sind, um der Injektionseinrichtung (10) zusätzlich zum Dampf ein Gas, insbesondere Luft, und/oder Flüssigkeit, insbesondere Wasser, zuzuführen.

Claims

1. A method of washing a textile web (1) permeable to steam and continuously conveyed in a spread-out position, wherein steam at excess pressure is blown on to the web (1) from one side and the mixture of steam, liquid and residues removed from the web (1) is collected on the other side of the web (1) after passing through it, characterised in that the steam is blown at an excess pressure of at least 0.5 bar and collected on the other side near the blowing site and simultaneously with blowing, using a powerful negative pressure of at least 0.2 bar, in such a manner that large organic molecules for removal from the web are stimulated by the energy supplied by the steam until they decompose or split up, and in this more mobile state they are removed from the web (1).

2. A full-width washing machine for a textile web (1) permeable to steam, comprising

an injection device (10) having an outlet opening (10') directed from one side against the web (1) and extending over the width thereof,

a collecting device connected to a pump and having an inlet opening (20') directed from the other side against the web (1), extending over the width thereof, and in the neighbourhood of and opposite the outlet opening (10'), and

a conveyor for conveying the web (1) between the outlet opening (10') of the injection device (10) and the inlet opening (20') of the collecting device,

characterised in that

the collecting device is constructed in the form of a suction device (20) engaging the web (1), and the outlet opening (10') of the injection device (10) and the inlet opening (20') of the suction device (20) are so disposed relative to one another and to the web (1) and the injection device (10) and the suction device (20) are so constructed that steam at an excess pressure of at least 0.5 bar prevailing in the injection device (10) is injected into the web (1) and through the web (1) simultaneously with the injection, at a negative pressure of at least 0.2 bar prevailing in the suction device (20) and extracted from the web

(1) in such a manner that large organic molecules for removal from the web (1) are stimulated by the energy supplied by the steam until they decompose or split up, and in this more mobile state they are removed from the web (1).

3. A method according to claim 1 or a full-width washing machine according to claim 2, characterised in that the negative pressure is at least 0.5 bar.
4. A full-width washing machine according to claim 2 or 3, characterised in that the outlet opening (10') and the inlet opening (20') are opposite and overlap one another relative to the plane of the web (1).
5. A full-width washing machine according to claim 2 or 3, characterised in that the outlet opening (10') and the inlet opening (20') are offset from one another in the direction of conveyance (1') of the web (1).
6. A full-width washing machine according to any of claims 2 to 5, characterised in that the extent (41, 51) of the outlet opening (10') and of the inlet opening (20') in the direction of conveyance (1') of the web (1) is the same.
7. A full-width washing machine according to any of claims 2 to 5, characterised in that the extent (51', 51'') of the inlet opening (20') in the direction of conveyance (1') of the web (1) is greater than the corresponding extent (41) of the outlet opening (10').
8. A full-width washing machine according to any of claims 2 to 7, characterised in that the outlet opening (10') and/or the inlet opening (20') are slots.
9. A full-width washing machine according to claim 8, characterised in that the outlet opening (10') and/or the inlet opening (20') are defined by slit jets (40, 50; 40', 50'; 40'', 50''); 11, 12).
10. A full-width washing machine according to claim 9, characterised in that the slit jets (40, 50; 11, 21) are resiliently pressed against one another with interposition of the web (1).
11. A full-width washing machine according to claim 9 or 10, characterised in that at least one (40) slit jet is at a slight distance (42) from the web (1) at right angles to its surfaces.
12. A full-width washing machine according to any of claims 2 to 11, characterised in that the positions of the outlet opening (10') and/or the inlet opening (20') in the direction of conveyance (1') of the web (1) and at right angles thereto and/or their extents (41, 51, 51', 51'') in the direction of conveyance (1')

of the web (1) are variable in controllable manner.

13. A full-width washing machine according to claim 12, characterised by an open-loop and closed-loop control device which is connected to the injection device (10), the suction device (20), the steamgenerating device (19) and/or the suction pump (55) and is so constructed that the injection and extraction process is controllable in dependence on parameters of the web (1).
14. A full-width washing machine according to claim 13, characterised in that the open-loop and closed-loop control device is constructed in the form of a central open-loop and closed-loop control unit (7).
15. A full-width washing machine according to claim 13 or 14, characterised in that the injection and/or extraction power, more particularly the flow rate and/or the flow pressure, are controllable in dependence on parameters of the web (1).
16. A full-width washing machine according to any of claims 13 to 15, characterised in that adjusting devices (13, 14; 23, 24) controllable by the open-loop and closed-loop control device are provided and engage the slit jets (40, 50, 50', 50'', 11, 21) so as to adjust the extent (41) of the outlet opening (10') and/or the extent (51, 51', 51'') of the inlet opening (20').
17. A full-width washing machine according to any of claims 13 to 15, characterised in that the open-loop and closed-loop control device is so constructed that the injection and extraction process is adjustable in dependence on the speed of conveyance of the web (1).
18. A full-width washing machine according to any of claims 13 to 17, characterised in that a test device (30) is provided which is supplied with extracted washing medium and which feeds to the open-loop and closed-loop control device output signals, which correspond to a concentration of residues washed out of the web (1), and the open-loop and closed-loop control device adjusts the injection and extraction process in dependence on the output signals from the test device (30).
19. A full-width washing machine according to any of claims 13 to 18, characterised in that a device (36) for determining the concentration of the residues remaining on or in the web (1) after suction is provided and connected via a signal line (37) to the open-loop and closed-loop control device, which adjusts the injection and extraction process in dependence on the output signals from the device (36).
20. A full-width washing machine according to any of

claims 2 to 19, characterised in that devices (18) are provided for supplying the injection device (10) with a gas, particularly air, and/or liquid, particularly water, in addition to steam.

Revendications

1. Procédé de lavage d'une bande de matière textile (1), perméable à la vapeur et circulant étalée à plat, dans lequel de la vapeur est soufflée avec surpression sur une face de la bande (1) tandis que le mélange constitué de vapeur, de liquide et de résidus extraits de la bande (1) est recueilli sur l'autre face, caractérisé en ce que la vapeur est soufflée à une surpression d'au moins 0,5 bar tandis que la collecte est effectuée sur l'autre face, près de l'endroit de soufflage et au défilé, en utilisant une dépression puissante d'au moins 0,2 bar de manière que les grosses molécules organiques qui se trouvent sur la bande textile et qu'il s'agit de retirer, soient excitées par l'énergie apportée par la vapeur, au point de se décomposer ou de se diviser pour, être extraites de la bande (1) dans cet état de mobilité supérieure.

2. Machine de lavage au large d'une bande (1) de matériau textile perméable à la vapeur comportant ;

- un dispositif d'injection (10) présentant une ouverture de sortie (10') dirigé sur une face de la bande (1) et couvrant la largeur de celle-ci,
- un dispositif de réception relié à une pompe et dirigé sur l'autre face de la bande (1) présentant une ouverture de sortie (10') située à l'opposé de l'ouverture d'entrée (20') près de celle-ci et couvrant la largeur de la bande,
- un dispositif d'avancement faisant passer la bande textile (1) entre l'ouverture de sortie (10') du dispositif d'injection (10) et l'ouverture d'entrée (20') du dispositif de réception,

cette machine étant caractérisée en ce que le dispositif de réception est constitué par un dispositif d'aspiration (20) agissant sur la bande textile (1), l'ouverture de sortie (10') du dispositif d'injection (10) et l'ouverture d'entrée (20') du dispositif d'aspiration (20) sont déposées de manière que la vapeur contenue dans le dispositif d'injection (10) sous une surpression d'au moins 0,5 bar est injectée dans la bande textile (1) puis en continu est extraite par une dépression d'au moins 0,5 bar régnant à l'intérieur du dispositif d'aspiration (20), les grosses molécules organiques qu'il s'agit de retirer de la bande (1) où elles se trouvent étant excitées par l'énergie apportée par la vapeur jusqu'à se décomposer ou se diviser et, dans cet état de mobilité supérieure, être extraites de la bande (1).

3. Procédé selon la revendication 1 et machine selon la revendication 2, caractérisés en ce que la dépression atteint au moins 0,5 bar.

4. Machine de lavage au large selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que l'ouverture de sortie (10') et l'ouverture d'entrée (20') sont disposées face à face en se recouvrant de part et d'autre du plan de la bande textile (1).

5. Machine de lavage au large selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que l'ouverture de sortie (10') et l'ouverture d'entrée (20') sont décalées l'une par rapport à l'autre, dans la direction d'avancement (1') de la bande textile (1).

6. Machine à laver au large selon une des revendications 2 à 5, caractérisée en ce que les ouvertures de sortie (10') et d'entrée (20') présentent les mêmes étendues (41, 51) selon la direction d'avancement (1').

7. Machine à laver au large selon une des revendications 2 à 5, caractérisée en ce que la dimension (51', 51") de l'ouverture d'entrée (20') selon la direction (1') d'avancement de la bande textile (1), est supérieure à l'étendue correspondante (41) de l'ouverture de sortie (10').

8. Machine à laver au large selon une des revendications 2 à 7, caractérisée en ce que l'ouverture de sortie (10') et/ou l'ouverture d'entrée (20') ont la forme d'une fente.

9. Machine à laver au large selon la revendication 8, caractérisée en ce que l'ouverture de sortie (10') et/ou l'ouverture d'entrée (20') sont délimitées par des tuyères à fente (40, 50; 40', 50'; 40", 50"; 11, 21).

10. Machine à laver au large selon la revendication 9, caractérisée en ce que les tuyères à fente (40, 50, 11, 21) sont en appui élastique l'une sur l'autre, avec interposition de la bande textile (1).

11. Machine à laver au large selon la revendication 9 ou 10, caractérisée en ce que au moins une des tuyères à fente (40) laisse entre elle et la bande textile un espace faible (42) mesuré

perpendiculairement à la bande.

- 12.** Machine à laver au large selon une des revendications 2 à 11, caractérisée en ce que, les positions de l'ouverture de sortie (10') et/ou de l'ouverture d'entrée (20') selon la direction d'avancement (I') de la bande textile (1) et perpendiculairement à celle-ci, et/ou les étendues (41, 51; 51', 51'') de ces ouvertures selon la direction d'avancement (1') peuvent être réglées par commande. 5
- 13.** Machine à laver au large selon la revendication 12, caractérisée en ce que, un dispositif de commande et de régulation est relié au dispositif d'injection (10) au dispositif d'aspiration (20), au dispositif générateur de vapeur (19) et/ou à la pompe d'aspiration (25) et permet de régler le processus d'injection-extraction en fonction de paramètres de la bande textile (1). 10 15 20
- 14.** Machine à laver au large selon la revendication 13 caractérisée en ce que, le dispositif de commande et de régulation est constitué par une unité centrale (7). 25
- 15.** Machine à laver au large selon la revendication 13 ou 14, caractérisée en ce que, la capacité d'injection et/ou d'extraction, en particulier le débit d'écoulement et/ou la pression de l'écoulement peut être réglé en fonction de paramètres de la bande textile (1). 30 35
- 16.** Machine à laver au large selon une des revendications 13 à 15, caractérisée en ce que, pour régler la dimension (41) de l'ouverture de sortie (10') et/ou l'étendue (51, 51', 51'') de l'ouverture d'entrée (20'), il est prévu des dispositifs de réglage (13, 14; 23, 24) agissant sur les tuyères à fente (40, 50, 50', 50'', 11, 21) et réglables par le dispositif de commande et de régulation. 40 45
- 17.** Machine à laver au large selon une des revendications 13 à 16, caractérisée en ce que, le dispositif de commande et de régulation est conçu de manière que le processus d'injection/extraction peut être réglé en fonction de la vitesse d'avancement de la bande textile (1). 50
- 18.** Machine à laver au large selon une des revendications 13 à 17, caractérisée en ce que, elle comporte un appareil de contrôle (30) auquel est amené du fluide de lavage extrait et qui envoie 55

au dispositif de commande et de régulation des signaux correspondant à une concentration des résidus extraits par lavage de la bande (1), le dispositif de commande et de régulation réglant le processus d'injection/extraction en fonction de signaux de sortie de l'appareil de contrôle (30).

- 19.** Machine à laver au large selon une des revendications 13 à 18, caractérisée en ce que, elle comporte un dispositif (36) de détermination de la concentration des résidus demeurant sur ou dans la bande (1) après aspiration, relié au dispositif de commande et de régulation qui assure la régulation du processus d'injection.
- 20.** Machine à laver au large selon une des revendications 12 à 19, caractérisée en ce que, il comporte des dispositifs (8) permettant d'amener dans le dispositif d'injection (10), en plus de la vapeur, un gaz, en particulier de l'air, et/ou un liquide, notamment de l'eau.

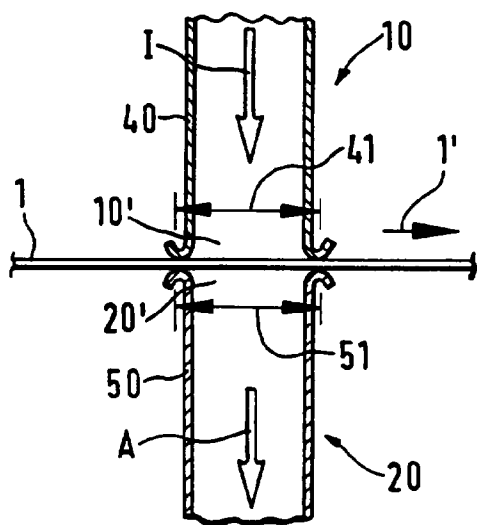


Fig. 1

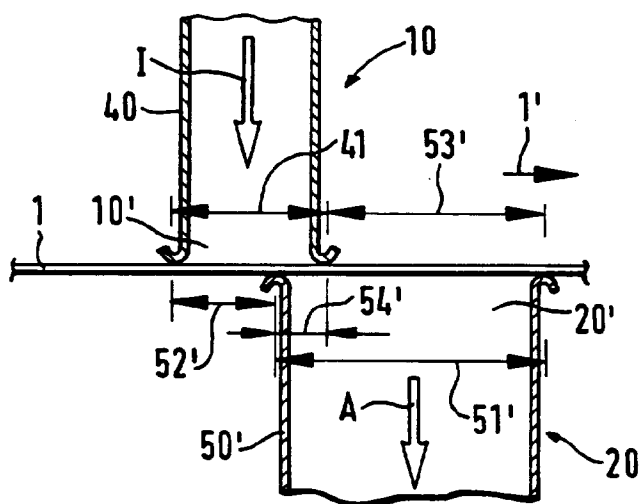


Fig. 2

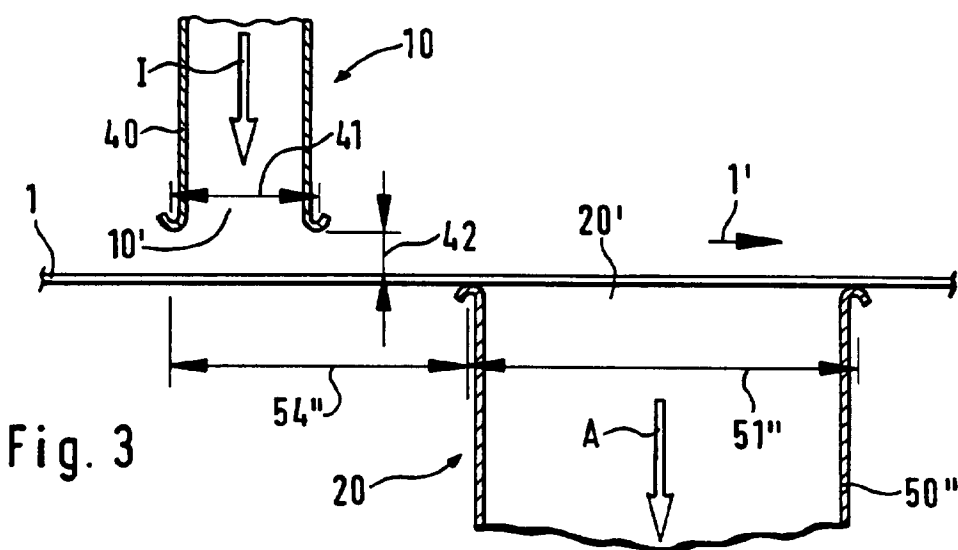


Fig. 3

