



(11)

EP 0 945 538 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.09.1999 Patentblatt 1999/39

(51) Int. Cl.⁶: **D06B 3/28**

(21) Anmeldenummer: 99105286.1

(22) Anmeldetag: 15.03.1999

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

(30) Priorität: 27.03.1998 DE 19813593

(71) Anmelder:
T H E N
Maschinen- und Apparatebau GmbH
74523 Schwäbisch Hall (DE)

(72) Erfinder:

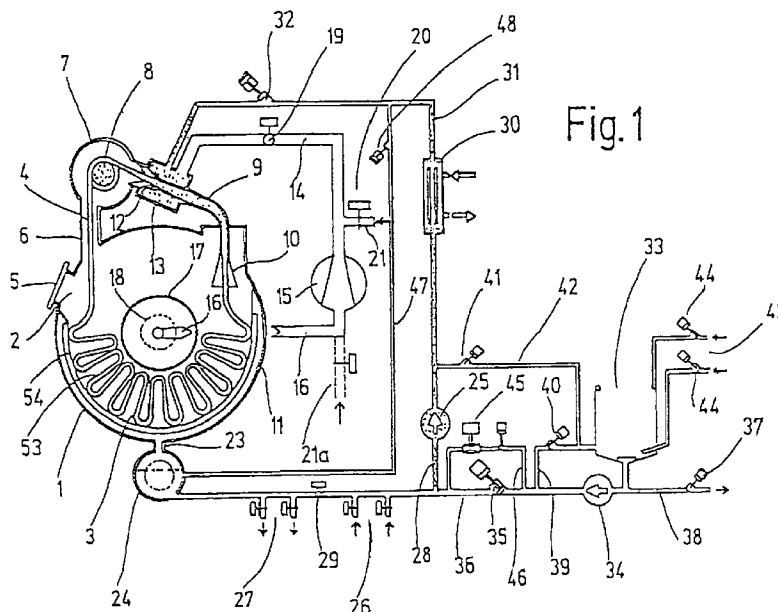
- **Dörfer, Harald**
74405 Gaildorf-Kleinaltdorf (DE)
- **Christ, Wilhelm**
74544 Michelbach/Bilz (DE)
- **Beck, Klaus**
72805 Lichtenstein/Württ. (DE)

(74) Vertreter:
Patentanwälte Rüger, Barthelt & Abel
Webergasse 3
73728 Esslingen (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung von strangförmigem Textilgut

(57) Bei einem Verfahren und einer Vorrichtung zur Behandlung von strangförmigem Textilgut (4) aus synthetischen oder natürlichen Fasern oder aus Mischungen solcher Fasern wird das Textilgut in einer nach dem aerodynamischen Prinzip arbeitenden Stückfärbemaschine zeitlich vor der eigentlichen Nassbehandlung in zumindest einem eigenen Vorbereitungs- oder Vorbehandlungsschritt durch unmittelbare Wasserdampfein-

wirkung über die Transportdüsenmittel (12) der Stückfärbemaschine behandelt, um damit in dem Textilgut vorhandene Spannungen zu lösen und/oder eine Schrumpfung des Textilgutes zu bewirken. Dadurch wird erreicht, dass in der veredelten Ware keine unerwünschten Knitter- und Faltenbildungen, Farbunegalitäten, etc. auftreten.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Behandlung von strangförmigem Textilgut.

[0002] An die Qualität einer veredelten Textilware werden heute in zunehmendem Maße sehr hohe Anforderungen gestellt. Das Ergebnis einer Färbung soll, z.B. hinsichtlich der Farbe, Egslität und Echtheit sowie der erforderlichen Oberflächenbeschaffenheit der Ware qualitativ einwandfrei und dabei reproduzierbar sein. Diese Anforderungen werden noch dadurch erschwert, dass bei der Herstellung der textilen Flächengebilde neue Warenkonstruktionen, Substrate und Garnstrukturen zum Einsatz kommen, die bei Verwendung der herkömmlichen Stückveredelungsverfahren und -maschinen nicht ohne Weiteres zufriedenstellende Ergebnisse liefern. In der veredelten Ware tritt, z.B. u.a. eine unerwünschte Knitter- oder Faltenbildung zusammen mit Farbunegalitäten, etc. auf. Hinzu kommt, dass diese Erscheinungen gelegentlich erst beim Waschen oder Dämpfen von aus veredelten Textilwaren hergestellten konfektionierten Artikeln auftreten oder sichtbar werden.

[0003] Für die Stückveredelung werden heute häufig Färbemaschinen eingesetzt, die auf dem sogenannten aerodynamischen Prinzip beruhen. Aerodynamische Stückfärbemaschinen sind bspw. beschrieben in Melliand Textilberichte 69 (1988, Seiten 748 bis 754), in Textiltechnik 38 (1988, Seiten 31 bis 35) und in Internationales Textil-Bulletin Veredelung 31 (1985, 3, Seite 27 bis 41), wo ein aerodynamisches System für die Veredelung von Stückware im Einzelnen erläutert ist. Das aerodynamische Behandlungssystem beruht im Wesentlichen darauf, dass ein endloser Warenstrang in einem geschlossen Behälter mittels eines Transportdüsensystems häufig in Form einer Jet-Düse, in Umlauf versetzt wird, die mit einem Gasstrom beaufschlagt ist, der dem Warenstrang seine Vorschubbewegung in dem vorgegebenen Umlaufsinn erteilt. Dabei ist es aus der EP 0 014 919 bekannt zum Transport des Warenstranges erhitztes Gas zu verwenden, das aufgrund seiner Temperatur Affinität zwischen dem Behandlungsmittel und dem Textilgut bewirkt und aufrecht erhält. Bei einem in dieser Druckschrift erläuterten Ausführungsbeispiel lässt man trockene Strickware aus texturiertem Polyesterfasermaterial in Strangform in den Behälter einlaufen, wobei der Transport durch einen Dampfstrom aus dem Transportdüsensystem und mechanische Unterstützung durch eine angetriebene Walze erfolgt. Nach Beendigung des Beschickungsvorganges wird das Textilgut an seinen Enden zu einem endlosen Warenstrang zusammengenäht und in dem verschlossenen Behälter unter Verwendung eines Dampfstroms in Umlauf versetzt und auf die Färbetemperatur aufgeheizt. Die außerhalb des Behälters vorgeheizte Färbeflotte wird anschliessend über die Jet-Düse eingepresst, wobei die Dampfeinleitung entsprechend

gedrosselt wird, so dass schliesslich der Warentransport durch die Behandlungsflotte erfolgt. Mit dem Einführen der vorgeheizten Färbeflotte beginnt unmittelbar die Dispersionsfärbung auf dem Polyesterfasermaterial bei der Nassfixiertemperatur des Dispersionsfarbstoffes. Das Einziehen der Strickware unter Verwendung von Dampf von 1,5 bar Überdruck (etwa 128°C) ist aus Sicherheitsgründen problematisch. Im Übrigen liegt die Aufgabe des mit Dampf arbeitenden Verfahrensabschnittes nur in der Aufheizung des textilen Warenstranges auf die Färbetemperatur.

[0004] Aus der EP 0 078 022 B2 ist ein Verfahren zum Behandeln von Textilgut in Jet-Färbearbeiten bekannt, das ebenfalls nach dem aerodynamischen Prinzip arbeitet und bei dem Farbstoffe, Chemikalien und Hilfsmittel in der Behandlungsflotte gelöst und dem die Transportdüse (Jet-Düse) beaufschlagenden, umgewälzten Gasstrom im Bereiche der Düsenektion für den Warenantrieb zugesetzt werden. Dabei wird die Flotte fein verteilt und gleichmäßig auf der Oberfläche des den Warenstrang bildenden Textilgutes verteilt. Die Durchdringung der Fasern und damit der Flottenaustausch in dem Textilgut sind optimal. Gleichzeitig erlaubt es dieses aerodynamische System mit einem extrem kurzen Flottenverhältnis auch bei Unterbeladung des Behälters zu arbeiten und damit den Gesamtwasserverbrauch, wie auch den Einsatz von Chemikalien, Hilfsmitteln, Farbstoffen, etc. zu reduzieren. Außerdem ermöglicht der aerodynamische Antrieb des umlaufenden Warenstranges sehr hohe Warengeschwindigkeiten. Abgesehen von in der Praxis bekannten Maschinen unterschiedlicher Bauart sind nach dem aerodynamischen System arbeitende Textilbehandlungsmaschinen, z.B. auch in der EP 0 665 319 A3 und 0 640 710 A2 beschrieben. Bei dem aus der EP 0 640 710 A2 bekannten Verfahren zur Behandlung einer textilen Warenbahn wird aus der Warenbahn eine endlose Warenbahnschleife hergestellt, die während ihres durch eine von einem gasförmigen Fluid durchströmte Düse innerhalb der Behandlungseinrichtung erfolgenden Transportes einer mechanischen und/oder thermischen Behandlung unterworfen wird, um damit das Volumen, den Griff, das Oberflächenbild oder den Wassergehalt der Warenbahnschleife gezielt zu verändern. Es handelt sich hierbei um eine End- und Ausrüstungsbehandlung zu der als Fluid auch Dampf verwendet werden kann, dem gegebenenfalls ein gasförmiges oder nebelartiges Behandlungsmittel zugegeben wird, das gleichmäßig auf die Warenbahn aufgetragen wird.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Behandlung von strangförmigem Textilgut zu schaffen, die es erlauben auch bei schwierig zu behandelnden Textilwaren in Stückfärbemaschinen hohen Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit und insbesondere die Stabilität einer veredelten Stückware hinsichtlich der Formbeständigkeit, der Vermeidung von Knitter- und Faltenerscheinung, Boldern, etc. zu genügen.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß nach dem Verfahren nach Anspruch 1 vorgegangen. Eine zur Durchführung dieses Verfahrens geeignete Vorrichtung ist gemäß weiterer Erfindung Gegenstand des Anspruchs 17.

[0007] Die Erfindung geht von der Überlegung aus, dass die Ursachen für Farbunegalitäten, Knitterfalten und dergleichen häufig schon in der Rohware liegen. Bereits in den Garnen, wie auch in den aus diesen hergestellten textilen Flächegebilden sind von der Herstellung herrührende Spannungen enthalten, die dadurch reibschlüssig blockiert sind, dass sich die Garne in dem Gewebe oder Gestrick überkreuzen oder miteinander verschlingen. Bei der Behandlung im Zuge der Veredelung, bspw. der Färbung werden durch die mechanische Einwirkung auf die Textilware, die Temperaturerhöhung, das Quellverhalten der Fasern usw. die Spannungszustände in der Textilware teilweise aufgehoben, mit der Folge, dass nach dem Abschluss der Veredelung in der fertigen Ware unerwünschte lokale Erscheinungen, bspw. Falten- oder Knitterbildung sichtbar werden. Dies rührt daher, dass die Spannungszustände während unterschiedlicher Phasen des Behandlungsablaufes in unkontrollierter Weise gelöst werden und sich dadurch eine entsprechende Ungleichmäßigkeit der Behandlungswirkung auf die Textilware ergibt. Grundsätzlich Ähnliches gilt auch für Schrumpfungerscheinungen, die während des Behandlungsablaufes auftreten.

[0008] Bei dem neuen Verfahren werden zeitlich vor der Behandlung mit dem Behandlungsmittel, z. B. der Färbeflotte, in zumindest einem eigenen Vorbereitungs- oder Vorbehandlungsschritt durch unmittelbare Einwirkung von Wasserdampf (Bedämpfen) auf das Textilgut in dem Textilgut vorhandene Spannungen gelöst und/oder es wird eine Schrumpfung des Textilgutes bewirkt. Dazu werden bei dem Vorbereitungs- und/oder Vorbehandlungsschritt die Transportdüsenmittel nur mit Dampf beaufschlagt, wobei der Warenstrang während einer vorbestimmten Einwirkungszeit des Dampfes, durch diesen angetrieben, umlaufen lassen wird. Während dieser Zeit wird das Textilgut auf eine vorbestimmte Vorbehandlungstemperatur gebracht und/oder auf dieser gehalten, wobei diese Vorbehandlungstemperatur unabhängig von der Starttemperatur bei der nachfolgenden Behandlungsstufe mit einem Behandlungsmittel bspw. einer Färbeflotte ist.

[0009] Durch die Dampfbehandlung des Textilgutes in einem der eigentlichen Veredelungsbehandlung vorausgehenden, getrennten Vorbereitungs- oder Vorbehandlungsschritt wird ein weitgehend vollständiges Relaxieren und Schrumpfen der Textilware erreicht, wobei die von der Warenherstellung herrührenden latenten Spannungen ausgeglichen und gelöst werden. Das Textilgut ist damit schon bei Beginn der Veredelungsbehandlung in einem gleichmäßig spannungsfreien Ausgangszustand, so dass bei der nachfolgenden Behandlung keine ungleichmäßigen

Faltenbildungen, Schrumpferscheinungen und dergleichen mehr auftreten. Durch die Wasserdampfbehandlung von Polyester und Strickware, ergibt sich der Vorteil, dass bei dieser Strickware verwendete texturierte Garne bei dem Vorbereitungs- oder Vorbehandlungsschritt eine Bauschentwicklung erfahren, so dass der Griff der Ware voluminöser wird. Die Dampfbehandlung kommt bei einer vorgesehenen Behandlungstemperatur von bspw. ca. 130° einer Thermofixierung gleich, bei der die im Schlauch vorliegende Polyesters-trickware schrumpft und daher eine Stabilisierung gegen eine störende Faltenbildung bei der nachfolgenden Färbung erhält.

[0010] Das neue Verfahren wird auf einer aerodynamischen Stückfärbemaschine durchgeführt, bei der der Warenstrang auch ohne Flottenbeladung umlaufen kann. Das Textilgut kann bei Beginn des Vorbereitungs- und/oder Vorbehandlungsschrittes trocken oder feucht oder nass sein.

[0011] Da das Textilgut während des Vorbereitungs- oder Vorbehandlungsschrittes lediglich der Einwirkung des den Warenstrang in Umlauf versetzenden Wasserdampfes ausgesetzt ist, kann es sich beim Durchlaufen der Transportdüsenmittel und eines diesen nachgeschalteten Abtaflers gut öffnen. Dies führt u.a. dazu, dass sich der Warenstrang besser verlegt, so dass die Gefahr einer permanenten Falteneinprägung in das Textilgut reduziert bzw. vollständig verhindert wird. Wegen der besseren Öffnung kann sich das Textilgut auch besser im Speicher verteilen, so dass die Verformung im Faltenbereich wesentlich geringer ist. Damit hat das Textilgut die Möglichkeit sich während des Warenstranglaufes fortlaufend zu relaxieren, d.h. zu entspannen, so dass, wie vorstehend erläutert, die nachfolgenden Behandlungsschritte zur Veredelung des Textilgutes von einer einwandfrei gleichmäßigen, entspannten Ware ausgehen, und bei dem Färbeprozess keine permanenten Deformierungen mehr eintreten können. Bei der Dampfbehandlung und der Hochführung des Textilgutes auf die Vorbehandlungstemperatur tritt eine Kondensatbildung des Wasserdampfes auf den Textilfasern auf. Die sich daraus ergebende begrenzte Feuchteaufnahme bewirkt bereits eine entsprechend begrenzte Quellung des Textilfasermaterials, wodurch wiederum eine Stabilisierung der Warenstruktur erreicht wird.

[0012] Da die Vorbehandlungstemperatur des Textilgutes unabhängig von der Behandlungstemperatur bei einem nachfolgenden Behandlungsschritt ist, kann es zweckmäßig sein, wenn das Textilgut am Ende des Vorbereitungs- oder Vorbehandlungsschrittes von der Vorbehandlungstemperatur auf eine vorbestimmte Temperatur abgekühlt wird. Das kann z.B. in der Weise geschehen, dass die Transportdüsenmittel mit einem in seiner Temperatur entsprechend geregelten Gasstrom beaufschlagt werden. Dazu kann auch ein Inertgasstrom verwendet werden.

[0013] Die Temperatur des Textilgutes während des

Vorbereitungs- oder Vorbehandlungsschrittes und/oder bei einem anderen Schritt während seiner Behandlung, kann auch durch Kontakt des den Behälter durchströmenden, die Transportdüsenmittel beaufschlagenden Gas-, Dampf- oder Dampf-/Luftstromes mit einer in dem Behälter aufrecht erhaltenen, außerhalb des Warenstranges vorliegenden Flüssigkeitsoberfläche geregelt werden. So kann z.B. Behandlungsflotte über einen Wärmetauscher in den Behälter geleitet und dort auf einen Niveaustand eingeregelt werden, der unterhalb des Warenstranges liegt, so dass dieser mit der Flotte nicht in Berührung kommt. Die Temperatur dieser Flotte ist über den Wärmetauscher so geregelt, dass eine kontrollierte Abkühlung des darüber streichenden Gasstromes eintritt. Die Abkühlung des Gas- oder Dampfstromes erfolgt durch die direkte Berührung mit der kälteren Behandlungsflotte und durch den Kondensatanteil, der sich aus dem Wasserdampfanteil niederschlägt und dabei dem Gas gleichzeitig Wärme entzieht. Die Wärmeaustauschfläche mit dem Gas- oder Dampfstrom kann vergrößert werden, indem die abkühlende Flüssigkeit an der Innenwandung des Behälters nach unten in einen Sumpf strömen lassen wird.

[0014] Die zu der beschriebenen Regelung der Temperatur des Textilgutes verwendete Flüssigkeit (Wasser) sammelt sich in dem unteren Teil des Behälters, von dessen Sumpf sie abgesaugt wird. Sie kann gegebenenfalls als Spülflüssigkeit (Spülwasser) weiterverwendet werden.

[0015] Der Behälter kann zumindest bei dem Vorbereitungs- oder Vorbehandlungsschritt nach Beginn der Dampfbeaufschlagung der Transportdüsenmittel zeitweilig zur Atmosphäre hin geöffnet werden, wobei ein in dem Behälter enthaltendes Luftvolumen, zumindest teilweise aus dem Behälter entfernt und durch Dampf ersetzt wird. Der Dampf wird dabei dazu benutzt den in dem Luftraum des Behälters verbleibenden Sauerstoffanteil zu reduzieren. Dieser Sauerstoffanteil könnte bspw. bei einem nachfolgenden Behandlungsschritt verwendete reduzierte Küpenfarbstoffe, die in Leukoform vorliegen, beeinträchtigen. Daneben werden durch das Austreiben, bzw. Verringern des Sauerstoffanteils, Chemikalien und Produkte, die sonst zur Bindung des Luftsauerstoffes erforderlich sind, eingespart, was bedeutet, dass bei dem so sich ergebenden geringeren Bedarf an Reduktionsmitteln auch eine Reduzierung der Schadstoffbelastung des Abwassers erreicht wird.

[0016] Bei bestimmten Textilwaren hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn am Ende des Vorbereitungs- oder Vorbehandlungsschrittes bei dem sich bei der Behandlungstemperatur einstellenden Wasserdampfdruck, bspw. durch Öffnung eines Heissablassventiles, eine verhältnismäßig schnelle Druckabsenkung in dem Behälter vorgenommen wird. Wegen der auf dem Textilgut verteilten Kondensatmenge und deren Wärmeinhalt wird dabei eine Entspannungsdampfmenge frei, durch die eine teilweise Öffnung der strangförmigen Ware

erfolgt, die einer Faltenbildung entgegen wirkt. Dieser Ausdampfvorgang wird während einer vorbestimmten Zeit aufrecht erhalten.

[0017] Die zur Durchführung des neuen Verfahrens eingerichtete Vorrichtung weist einen verschliessbaren, druckfesten Behälter, Transportdüsenmittel für ein in Form eines endlosen Warenstranges vorliegendes Textilmaterial und eine druckseitig mit den Transportdüsenmitteln und saugseitig mit dem Behälter verbundene Gasumwälzeinrichtung auf. Mittels einer Zugabeeinrichtung für flüssiges Behandlungsmittel kann Behandlungsmittel im Bereiche der Transportdüsenmittel auf das Textilmaterial mit einer vorgegebenen Behandlungstemperatur zur Einwirkung gebracht werden. Um die direkte Wasserdampfbehandlung des Textilgutes während des Vorbereitungs- oder Vorbehandlungsschrittes zu ermöglichen, ist die Vorrichtung mit einer zu den Transportdüsenmitteln führenden Anschlusseinrichtung für eine Dampfquelle versehen, die zumindest während des Vorbereitungs- oder Vorbehandlungsschrittes mit Dampf beaufschlagt ist.

[0018] Weiterbildungen des neuen Verfahrens und der neuen Vorrichtung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

[0019] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Gegenstands der Erfindung dargestellt, es zeigen:

Figur 1 eine Hochtemperatur (HT)-Stückfärbemaschine gemäß der Erfindung, im Querschnitt, in einer Seitenansicht und in schematischer Darstellung,

Figur 2 Die Maschine nach Fig. 1 in einer Vorderansicht in einem anderen Maßstab, und in schematischer Vereinfachung,

Figur 3 und 4 die Stückfärbemaschine nach Anspruch 1 in jeweils abgewandelter Ausführungsform in einer entsprechenden Darstellung

[0020] Die in den Figuren 1 bis 4 dargestellte Hochtemperatur (HT)-Stückfärbemaschine ist eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Sie weist einen in Fig. 1 lediglich schematisch veranschaulichten geschlossenen Behälter 1 auf, der als im Wesentlichen zylindrischer Druckkessel ausgebildet ist. In den Behälter 1 führen, wie aus Fig. 2 zu ersehen, zwei Bedienungsöffnungen 2, von denen jede einem Speicher 3 für einen endlosen Warenstrang 4 zugeordnet und durch einen Bedienungsverschluß 5 druckdicht verschliessbar ist.

[0021] Von dem Behälter 1 geht oben für jeden der beiden Speicher 3 jeweils ein vertikaler Rohrstutzen 6 ab, der in ein zylindrisches Gehäuse 7 mündet, in dem eine durch einen frequenzgeregelten Elektromotor angetriebene Haspel 8 drehbar gelagert ist. Von dem

Gehäuse 7 führt eine rohrförmige Transportstrecke 9 schräg nach unten in den Behälter 1 zurück, an die sich in dem Behälter 1 ein Abtafler 10 anschliesst. Der Abtafler 10 erlaubt es den über die Transportstrecke 9 zugeführten endlosen Warenstrang 4 in seinem zugeordneten Speicher 3 abzutafeln, wie dies bei 11 in Figur. 1 angedeutet ist. Zwischen dem Gehäuse 7 und der Transportstrecke 9 liegt eine Venturi-Transportdüse 12, die von einem Düsengehäuse 13 umgeben ist. Die Transportdüse 12, das Düsengehäuse 13 und die Transportstrecke 9 bilden gemeinsam Transportdüsenmittel, an die sich der in an sich bekannter Weise eine hin- und hergehende Schwenkbewegung ausführende Abtafler 10 anschliesst. An das Düsengehäuse 13 ist die Druckleitung 14 eines Gas-Zirkulationssystems angeschlossen, das ein druckseitig mit der Druckleitung 14 und saugseitig mit einer Saugleitung 16 verbundenes Gebläse 15 enthält das verdichtungsmittel bildet. Die Saugleitung 16 ist koaxial zu der Behälterachse an den Behälter 1 angeschlossen und führt in einen koaxialen Leitzylinder 17 innerhalb des Behälters 1. Der Leitzylinder 17 ist auf der der Saugleitung 16 gegenüberliegenden Seite zum Behälterinneren hin offen. Er enthält ein Gasfilter 18, das ein Teil der von dem Gebläse 15 und den Leitungen 14, 16 gebildeten Gasumwälzeinrichtung ist.

[0022] In der Druckleitung 14 liegt eine Absperrklappe 19. Außerdem mündet in die Druckleitung 14 ein durch ein Ventil 20 verschließbarer Dampfanschlußstutzen 21, der mit einer in den Figuren nicht weiter dargestellten äußeren Dampfquelle verbunden ist, die es erlaubt Wasserdampf mit einem Überdruck von ca. 1,7 bar (bei ca. 130° C) zu liefern. Alternativ kann der Dampfanschlußstutzen auch in das Saugrohr 16 des Gebläses 15 münden.

[0023] Das Gebläse 15 ist durch einen frequenzgeregelten Elektromotor angetrieben, der es erlaubt die Drehzahl und damit die Leistung des Gebläses 15 stufenlos zu verändern.

[0024] In dem Behälter 1 sind die beiden Speicher 3 durch in Fig. 2 bei 22 angedeutete Trennwände seitlich begrenzt, die nicht bis zur Behälterwandung reichen, so dass in dem gesamten Behälter 1 für alle Speicher 3 eine gemeinsame Atmosphäre vorhanden ist.

[0025] Im Bereiche jedes der Speicher 3 geht von dem tiefsten Punkt des Behälters 1 jeweils eine Ablassleitung 23 (Fig. 2) ab, die zu einem gemeinsamen Behandlungsmittel-Filter 24 führt, das in einem Behandlungsmittel-Zirkulationskreis liegt, der eine Behandlungsmittel-Umwälzpumpe 25 enthält. Die Behandlungsmittel-Umwälzpumpe (25) ist saugseitig über eine Flüssigleitzu- und ablaufanschlüsse 26, 27 enthaltende Saugleitung 28 mit dem Behandlungsmittel-Filter 24 verbunden, wobei die Saugleitung 28 ein Absperrventil 29 enthält. Auf Ihrer Druckseite steht die Behandlungsmittel-Umwälzpumpe 25 über einen Wärmetauscher 30 und eine Injektionsleitung 31 mit den Düsengehäusen 13 der beiden Speicher 3 in Verbin-

dung. Sie erlaubt es somit über ein jedem Speicher 3 zugeordnetes Regelventil 32 Behandlungsmittel unmittelbar in den jede der Transportdüsen 12 beaufschlagenden Gasstrom zu injizieren.

[0026] Neben dem Behälter 1 ist ein Zusatzbehälter 33 aufgestellt, der über eine eine Pumpe 34 und ein Absperrventil 35 enthaltende Leitung 36 mit seinem Unterteil an die Saugleitung 28 angeschlossen ist. Von dem Zusatzbehälter 33 geht unten auf der Saugseite der Pumpe 34 eine durch ein Absperrventil 37 absperrbare Ablassleitung 38 ab. Außerdem zweigt von der Leitung 36 eine Zirkulationsleitung 39 ab, die ein Absperrventil 40 enthält. Schließlich ist der Zusatzbehälter 33 noch über eine ein Absperrventil 41 enthaltende Leitung 42 mit der Druckseite der Behandlungsmittel-Umwälzpumpe 25 verbunden. Bei 43 sind jeweils durch Absperrventile 44 absperrbare Zuführleitungen für Veredelungsprodukte (Zusatzstoffe) oder Wasser in den Zusatzbehälter 33 angedeutet. Das Absperrventil 35 in der Leitung 36 ist mit einem ein Regelventil 45 enthaltenden, an die Leitung 36 angeschlossenen Bypass 46 überbrückt. Bei der in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Ausführungsform zweigt schliesslich von der Injektionsleitung 31 der Behandlungsmittel-Umwälzpumpe 25 in Strömungsrichtung hinter dem Wärmetauscher 30 eine Behandlungsmittel-Zirkulationsleitung 47 ab, die in das Behandlungsmittel-Filter 24 mündet und ein Absperrventil 48 enthält.

[0027] Außerdem ist der Behälter 1 im Bereiche seines Oberteils mit einem Entlüftungsventil 49 (Fig. 2) versehen, das von einer Entlüftungsleitung 50 abgeht, in die ein über ein Absperrventil 51 verschlossener Gasanschlußstutzen 52 führt, der es erlaubt bspw. Inertgas (Stickstoff) oder Luft in den Behälter 1 einzuführen.

[0028] Im Betrieb wird in dem Behälter 1 in jedem der Speicher 3 jeweils ein strangförmiges Textilgut behandelt, das nach dem Einbringen durch die jeweilige, im Betrieb durch den Verschluß 5 verschlossene Beschickungsöffnung 2 zu einem endlosen Warenstrang 4 zusammengefügt wurde. Der Warenstrang 4 läuft über die angetriebene Haspel 8 in die Transportdüse 12 ein, die im Betrieb über die Druckleitung 14 mit Gas beaufschlagt ist und dem Warenstrang 4 einen Vorschub in dem vorgegebenen Umlaufsinn (in Fig. 1 im Uhrzeigersinn) erteilt. Durch den Abtafler 10 wird der aus der Transportstrecke 9 auslaufende Warenstrang 4 abgetafelt in den jeweiligen Speicher 3 eingeleitet, in dem er in Form eines Warenpaketes gespeichert wird, das bei 53 in Fig. 1 angedeutet ist.

[0029] Aus dem Speicher 3, der auf seiner Unterseite durch eine bei 54 (Fig. 1) angedeutete gekrümmte Wand begrenzt ist, die durch kunststoffummantelte Edelstahlrohre gebildet ist, wird der Warenstrang 4 durch die angetriebene Haspel 8 ausgehoben und, wie bereits erwähnt, in die Transportdüse 12 eingeleitet.

[0030] Die Nassbehandlung des jeweiligen Warenstranges 4 geschieht in einem oder mehreren Behandlungsschritten, bei denen typischerweise die

Transportdüse 12 über das Gebläse 15 mit aus dem Behälter 1 abgesaugten Gas in Form eines Dampf-/Luftgemisches beaufschlagt ist, das über den Behälter 1 und das Gebläse 15 im Kreislauf umgewälzt wird. Dadurch wird der Warenstrang 4 im Uhrzeigersinn in Umlauf versetzt, wobei er, wie erwähnt, den Speicher 3 abgetafelt durchläuft. Über die Injektionsleitung 31 wird in dem zugehörigen Düsengehäuse 13 in den aus der Druckleitung 14 zugeführten Gasstrom Behandlungsmittel injiziert, das durch den Gasstrom auf das die Transportdüse 12 durchlaufende Textilgut fein aufgetragen und auf diesem zur Einwirkung gebracht wird. Das Behandlungsmittel wird durch die Behandlungsmittel-Umwälzpumpe 25 in dem die Saugleitung 28 und die Injektionsleitung 31, sowie die beiden Transportdüsen 12 und den Behälter 1 enthaltenden Kreislauf umgewälzt. Die Absperrventile 32 und 24 sind geöffnet, während die Absperrventile 48, 41, 35 geschlossen sind. In dem Unterteil des Behälters 1 steht das aus den beiden Warensträngen 4 und den Speichern 3 abtropfende flüssige Behandlungsmittel, die sogenannten Behandlungsflotte. Nach Abschluss der Nassbehandlung wird die Behandlungsflotte über die Flüssigkeitsablässe 27 abgelassen.

[0031] Das in dem Behälter 1 in Form der beiden Warenstränge 4 enthaltene Textilgut wird gespült und anschliessend gegebenenfalls getumbelt, bevor es bei entlüftetem Behälter 1 und geöffneten Verschlüssen 5 aus dem Behälter 1 entnommen wird.

[0032] Die Zirkulationsleitung 47 erlaubt es bei geöffnetem Ventil 48 und geschlossenen Absperrventilen 32 in einem von dem Behälter 1 getrennten Kreislauf aus dem Zusatzbehälter 33 entnommenes Veredelungsmittel umzuwälzen und über den Wärmetauscher 30 auf eine für die nachfolgende Injektion in den von dem Gebläse 15 erzeugten Gasstrom geeignete Temperatur zu bringen, so dass es z.B. isothermen Bedingungen mit dem Textil zusammengeführt wird.

[0033] Erfindungsgemäß wird vor der geschilderten Nassbehandlung das in Form der Warenstränge 4 vorliegende Textilgut in einem separaten Vorbereitungs- oder Vorbehandlungsschritt einer Wasserdampfbehandlung unterworfen, um dadurch ein zumindest nahezu vollständiges Relaxieren und Schrumpfen des Textilgutes zu erreichen bevor es durch die nachfolgende Nassbehandlung veredelt wird. Dabei werden die von der Herstellung herrührenden latenten Spannungen in dem Textilgut ausgeglichen und aufgehoben.

[0034] Die Dampfbehandlung erfolgt durch auf das Textilgut direkt einströmenden Wasserdampf, der von einer regelbaren Dampfquelle über den Dampfanschlußstutzen 21 und die Druckleitung 14 in das jeweilige Düsengehäuse 13 eingeleitet wird. Dabei wird das die jeweilige Transportdüse 12 eines Warenstranges 4 durchlaufende Textilgut durch diesen direkt einströmenden Dampf auf eine vorgegebene Vorbehandlungstemperatur aufgeheizt, die unabhängig von der nachfolgenden Nassbehandlungs-, d.h. Veredelungs-

oder Färbetemperatur ist und die nach substrat- und artikelspezifischen Werten festgelegt wird.

[0035] Die geschilderte Wasserdampf-Vorbehandlung zum Lösen der inneren Spannungen und zum Schrumpfen des Textilgutes kann bei trockenem oder feuchtem Textilgut, aber auch bei bspw. von einer Vorwäsche herrührend nassem Textilgut durchgeführt werden. Sie sei nachfolgend anhand einiger Ausführungsbeispiele erläutert:

Beispiel 1

[0036] In die beiden Warenspeicher 3 der Düsen-Stückfärbemaschine nach Fig. 1 lässt man über die beiden geöffneten Beschickungsöffnungen 2 parallel je 180 Kg einer Polyester-Rundstrickware im Schlauch, nicht aufgeschnitten, in Strangform einlaufen. Bei einer Schlauchbreite von 90 cm und einem Warengewicht von 160 g/m² entspricht das einer Einzugslänge von 600 m pro Speicher 3.

[0037] Der Warentransport beim Einziehen erfolgt aerodynamisch mittels des von dem Gebläse 15 aus dem Behälter 1 angesaugten und durch das Gebläse 15 verdichteten Luftstromes der die Transportdüsen 12 der beiden Speicher 3 beaufschlagt. Dabei erfährt der Warentransport eine mechanische Unterstützung durch die angetriebene Haspel 8. Nach dem Einlauf der Schlauchware wird der Anfang der Ware aus der Beschickungsöffnung 2 herausgenommen und mit dem Ende der Schlauchware zusammengenäht. Der nun endlose Warenstrang 4 wird mit Hilfe des Gas-Kreislaufes zunächst in einer relativ langsamen Umlaufbewegung gehalten, damit keine Warenlaufstörung durch ein Aufstauen des Warenpaketes im Einlaufteil des Warenspeichers 3 eintritt. Die Bedienungsverschlüsse 5 der beiden Speicher 3 werden verschlossen und es wird nunmehr mit der Dampfbehandlung begonnen.

[0038] Zu diesem Zwecke wird über den Dampf-Anschlußstutzen 21 bei geöffnetem Absperrventil 20 aus einer Dampfquelle Wasserdampf in die Transportdüsen 12 eingeleitet.

[0039] Durch das Maschinenprogramm werden für jeden Speicher 3 über die Drehzahl der Haspel 8 die Umlaufgeschwindigkeit des Warenstranges 4 ebenso vorgegeben, wie der für den entsprechenden Mengestrom des Dampf-/Luftgemisches erforderliche Leistungswert des Gebläses 15, die Arbeitsfrequenz des Abtaflers 10 zur Bildung des abgetafelten Warenpaketes 53, die Vorbehandlungstemperatur und der einzuregelnde Aufheizgradient in °C/min für den auf der Druckseite (oder wahlweise der Saugseite) des Gebläses 15 einströmenden Dampfstrom.

[0040] Bei geöffnetem Entlüftungsventil 49 wird in der ersten Phase der Dampfeinströmung die Aufheizgeschwindigkeit des Textilgutes bis zum Erreichen der sogenannten Verriegelungstemperatur von ca. 80°C niedrig gehalten, damit zur Erhöhung der Wasserdampfsättigung des zunächst noch vorhandenen

Dampf-Luftgemisches ein ausreichender Luftanteil über das Entlüftungsventil 49 abströmen kann. Sobald das in dem Behälter 1 vorhandene Luftvolumen weitgehend verdrängt und durch Dampf ersetzt ist, wird das Entlüftungsventil 49 geschlossen.

[0041] In dem nunmehr geschlossenen Behälter 1 erhöht sich durch den einströmenden Wasserdampf der Dampfdruck und damit die Dampftemperatur. Entsprechend diesem Dampfzustand wirkt der Dampf in den Transportdüsen 12, in den Transportstrecken 9, sowie über die Oberfläche des in dem jeweiligen Speicher 3 abgespeicherten Warenstranges 4 in direktem Kontakt auf das Textilgut, wobei sich aufgrund der Porosität dieses textilen Substrates eine sehr große Kontaktfläche ergibt. Das Textilgut wird dabei durch die Kondensation des Dampfes bis zu der durch den jeweiligen Dampfdruck vorgegebenen Sättigungstemperatur aufgeheizt. Der Vorgang entspricht einem latenten Wärmeübergang, bei dem die Kondensationswärme auf das Textilgut übertragen wird. Nach Erreichen der programmierten Vorbehandlungstemperatur von ca. 130°C wird diese Vorbehandlungstemperatur über entsprechende Regelung der Dampfzufuhr während einer vorbestimmten Haltezeit konstant gehalten, d.h. die gedrosselte Dampfzufuhr deckt die Wärmeverluste, die aufgrund der Abstrahlung auftreten.

[0042] Bei dieser Wasserdampfbehandlung wird das Textilgut der beiden Warenstränge 4 mit Kondensat beladen, wobei die Kondensatbeladung durch das Textilgutgewicht, die spezifische Wärme des Textilgutes und die insgesamt bei der Aufheizung vorliegende Temperaturdifferenz bestimmt ist. Der Kondensatanteil des Dampfes, der bei der Aufheizung der Wandungen des Behälters 1, der darin enthaltenen Stahlteile etc. anfällt, sammelt sich in dem unteren Behälterteil unterhalb der Speicherwandung 54 in einem Sumpf und kommt mit den umlaufenden Warensträngen 4 nicht in Berührung.

[0043] Die Warenstränge 4 werden während der Aufheizphase und der anschließenden Haltephase bei ca. 130°C dauernd in Umlauf gehalten.

[0044] Nach Ablauf der Haltezeit bei 130°C wird bei geschlossenem Dampfventil 20 das entsprechende Heißablaßventil der Flüssigkeits-Ablässe 27 geöffnet. Durch das Öffnen des Heißablassventiles erfolgt ein verhältnismäßig schneller Druckabbau in dem Behälter 1, der zur Folge hat, dass wegen der in dem Textilgut verteilten Kondensatmenge und dessen Wärmeinhaltes eine Entspannungsdampfmenge frei wird, durch die eine teilweise Öffnung des strangförmigen Textilgutes erfolgt, die einer unerwünschten Faltenbildung entgegenwirkt. Dieser Ausdampfvorgang wird über eine vorprogrammierte Zeit aufrecht erhalten. Danach wird das Heißablaßventil wieder geschlossen.

[0045] In dem Zusatzbehälter 33 ist inzwischen ein Behandlungsbad mit Waschmittelzusätzen vorbereitet worden. Es werden die Absperrventile 32, 35, geöffnet, womit das Behandlungsbad aus dem Zusatzbehälter 33 über die Injektionsleitung 31 und die Transportdüsen 12

auf das Textilgut mit dem Textilgut gleicher Temperatur zur Einwirkung gebracht wird.

[0046] Sobald sich in dem unteren Teil des Behälters 1 eine zur Zirkulation erforderliche Behandlungsmenge angesammelt hat, wird das Ventil 35 geschlossen, während das Absperrventil 29 geöffnet und damit das Behandlungsbad-Injektionssystem auf Zirkulation umgeschaltet wird. Über den Wärmetauscher 30 wird das zirkulierende Behandlungsmittel auf die Starttemperatur des nächstfolgenden Nassbehandlungsschrittes, bei Dispersionsfärbung auf z.B. 50° C. abgekühlt. Sowie das Textilgut diese Temperatur erreicht hat, wird das als Waschbad dienende Behandlungsbad über die Flüssigkeitsablässe 27 abgelassen. Anschliessend wird das in der Zwischenzeit bereitete Färbebad für die Dispersionsfärbung aus dem Zusatzbehälter 33 eingeführt.

[0047] Bei der Wasserdampf-Vorbehandlung des Textilgutes wurden in diesem von der Herstellung vorhandene Spannungen gelöst, wobei gleichzeitig eine etwaige Schrumpfung ausgelöst wurde. In die Rundstrickware eingearbeitetes texturiertes Garn wurde ausgetauscht, so dass der Griff der Ware voluminöser wird. Bei der Vorbehandlungstemperatur von 130°C ergibt sich für die Strickware außerdem eine Art Thermofixierung. Insgesamt wird das Textilgut gleichmäßig stabilisiert und ausgeglichen, so dass bei der nachfolgenden Nassbehandlung keine störenden Falten oder Knittereffekte auftreten können. Durch die an die Dampfbehandlung sich anschließende Waschbehandlung werden in dem Textilgut noch vorhandene, von der Herstellung herrührende Rückstände, wie Präparationen, etc., entfernt, so dass sie keinen störenden Einfluß auf die anschließenden Nassveredelungsphasen ausüben können.

Beispiel 2

[0048] Strangförmige Polyester-/Baumwoll-Rundstrickware in Futterstoffqualität mit den Faserstoffanteilen (65/35), der Schlauchbreite 90 cm und einem Warengewicht von 260 g/m² wird, wie bei dem Beispiel 1, unter Verwendung von Luft als Transportmittel über die Transportdüsen 12 und die Haspeln 8 durch die offenen Beschickungsöffnungen 2 in die beiden Speicher 3 des Behälters 1 eingezogen. Bei einem Partiegewicht von 150 kg entspricht dies einer Einzugslänge von 320 m pro Speicher. Nach dem Verschliessen der Verschlüsse 5 werden die umlaufenden endlosen Warenstränge 4 einer Wasserdampfvorbehandlung wie bei dem ersten Beispiel unterzogen. Die Dampfvorbehandlung dient hier insbesondere dazu, das Auftreten des sogenannten Waschbretteffektes zu verhüten, der durch ein unterschiedliches Schrumpfverhalten der Faseranteile in dem Textilgut hervorgerufen werden kann. Die dabei auftretenden Spannungen werden durch das Bedämpfen ausgeglichen.

[0049] Die Vorbehandlung erfolgt ebenfalls mit Dampf

von 130° C in entsprechender Weise wie bei dem Beispiel 1. Nach dem Abschluss der Haltephase wird durch Öffnen der Flüssigkeitsablässe 27 ein rascher Druckabfall in dem Behälter 1 erzeugt. Anschliessend wird die Temperatur des Textilgutes mit einem Spülbad auf 60° C abgesenkt. Danach erfolgt im sogenannten Zweibad-Verfahren zunächst eine Reaktivfärbung als Konstantfärbung bei 60°C und nachfolgend eine Dispersionsfärbung mit der gleichzeitig ein Heißspülen der Reaktivfärbung verbunden ist.

Beispiel 3

[0050] Es wird Baumwoll-Webware mit einer Warenbreite von 150 cm, einem Flächengewicht von 120 g/m² und einem Partiegewicht von 140 kg pro Speicher, entsprechend einer Einzugslänge von ca. 778 m behandelt.

[0051] Die Webware wurde vor der Strangbehandlung in breitem Zustand entschlichtet, gewaschen und im entfeuchteten Zustand auf einer Wickelwalze aufgedockt.

[0052] Von dieser Wickelwalze (Kaule) lässt man bei geöffneten Verschlüssen 5 nacheinander in jeden Speicher 3 je 778 m des Baumwoll-Gewebes in Strangform einlaufen. Die Transportdüsen 12 sind dabei mit aus dem Behälter 1 abgesaugter und durch das Gebläse 15 verdichteter Luft beaufschlagt. Nach dem Verschliessen der Bedienungsverschlüsse 5 werden die in Umlauf versetzten Warenstränge in grundsätzlich ähnlicher Weise wie bei dem Beispiel 1 auf die Vorbehandlungstemperatur aufgeheizt, die im vorliegenden Falle 120°C beträgt.

[0053] Die Aufheizung erfolgt in grundsätzlich gleicher Weise wie bei dem Beispiel 1, d.h. es wird zunächst bei geöffnetem Entlüftungsventil 49, das in dem Behälter 1 enthaltene Luftvolumen im Wesentlichen durch Wasserdampf ersetzt. Nach dem Schliessen des Entlüftungsventils 49 steigen der Dampfdruck und die Temperatur in dem Behälter bis auf die Dampf-Vorbehandlungstemperatur von 120° C an.

[0054] Das Textilgut wird sodann während einer vorbestimmten Haltezeit auf der Haltetemperatur von 120°C gehalten und anschliessend, ähnlich wie bei dem Beispiel 1, jedoch auf eine Temperatur von 80°C abgekühlt. Da bei der Aufheizung auf die Vorbehandlungstemperatur der grösste Teil der Luft aus dem Behälter 1 abgelassen wurde, entsteht in dem Behälter beim Abkühlen ab einem Temperaturbereich von ca. 100°C ein Unterdruck. Dieser Unterdruck wird dadurch ausgeglichen, dass das Druckgas-Absperrventil 51 (Fig. 2) geöffnet und aus einer Stickstoffquelle Stickstoff mit Überdruck in den Behälter 1 eingeleitet wird bis in diesem der Unterdruck wieder ausgeglichen ist.

[0055] Die Dampfbehandlung des Textilgutes bei 120° C dient als Vorbehandlungsschritt für eine anschliessende Küpenfärbung des Textilgutes auf der gleichen Stückfärbemaschine. Durch die Dampfbehandlung wird die Webware relaxiert, womit eine zusätzliche Stabili-

sierung der Gewebestruktur erreicht wird.

[0056] Da die Webware beim Einlauf in den Behälter 1 bereits einen gewissen Feuchtegehalt aufweist, ergibt sich durch die Kondensatbeladung bei der Dampfaufheizung eine nochmalige Feuchtezunahme, die sich aber wegen der geringen Porosität d.h. des kleinen Zwischenraumsvolumens dieser Webware auf die nachfolgende Behandlung bei der Küpenfärbung nicht störend auswirkt.

[0057] Bei der Abkühlung auf 80°C ergibt sich in dem Behälter 1 ein gesättigtes Wasserdampf-Stickstoffgemisch, in dem nur sehr geringe Luftsauerstoffanteile zurückgeblieben sind. Um zu vermeiden, dass über die Wellendichtung des Gebläses 15 Luft angesaugt wird, kann eine Wellendichtung mit einem Sperrgasanschluß für Stickstoff-Druckgas vorgesehen werden.

[0058] Die Abkühlung des Wasserdampf-Stickstoffgemisches auf 80°C in dem Behälter 1 kann durch direkten Kontakt mit einer Kühlflüssigkeit vorgenommen werden, wie dies anhand der Fig. 4 erläutert wird:

[0059] Die Zirkulationsleitung 47 der Stückfärbemaschine nach Fig. 1 ist durch die Zirkulationsleitung 47a ersetzt, die nicht in dem Behandlungsmittel-Filter 24, sondern unmittelbar in dem Behälter 1 an einer Stelle bei 55 mündet, die oberhalb des tiefsten Punktes des Behälterunterteiles liegt. Bei geschlossenem Ventil 32 und geöffnetem Absperrventil 48 wird durch die Behandlungsmittel-Umwälzpumpe 25 eine Kühlflüssigkeit, vorzugsweise Wasser, in dem den Behälter 1 enthaltenden Kreislauf zirkulieren lassen, der den Wärmetauscher 30 enthält. Die unabhängig von dem Kühlgradienten und der jeweiligen Behandlungstemperatur des Textilgutes über den Wärmetauscher 30 auf der Temperatur von 80°C oder darunter gehaltene Kühlflüssigkeit strömt von der Mündungsstelle 55 der Zirkulationsleitung 47a aus in einer dünnen Schicht auf der Innenwandung des Behälters 1 nach unten, wo sie sich in einem Sumpf sammelt, dessen bei 56 angedeuteter Flüssigkeitsspiegel unterhalb der Warenstränge 4 in den beiden Speichern 3 steht, so dass diese nicht mit der Kühlflüssigkeit in Berührung kommen.

[0060] Das in dem Behälter 1 befindliche Wasserdampf-Stickstoffgemisch wird von dem Gebläse 15 über dem Behälter 1 umgewälzt und streicht dabei über die Oberfläche der Kühlflüssigkeit. Durch die direkte Berührung mit der kälteren Kühlflüssigkeit und durch den Kondensatanteil, der sich aus dem Wasserdampfanteil niederschlägt wird dem Wasserdampf-Stickstoffgemisch gleichzeitig Wärme entzogen, sodass auch die Warenstränge 4 abgekühlt werden.

[0061] Nach Abschluss der Abkühlung wird das Niveau der sich unterhalb des Warenpaketes 53 angesammelten Kühlflüssigkeit abgesenkt. Es wird sodann von dem Zusatzbehälter 33 aus der für die Färbung nach einem gebräuchlichen Verfahren für Küpenfärbstoffe erforderliche Anteil an Hilfsmitteln, Natronlauge und Hydrosulfit über die Injektionsleitung 31 bei 80° C auf die beiden Warenstränge 4 verteilt. Dazu waren vor-

her das Absperrventil 48 geschlossen und das Absperrventil 32 geöffnet worden. Nach ca. 5 Warenstrangumläufen wird der inzwischen in dem Zusatzbehälter 33 dispergierte Küpenfarbstoff bei 80°C über 8 bis 10 Warenstrangumläufe über die Pumpe 34 und das geöffnete Ventil 35 in die Saugleitung 28 eingeführt und damit in den den Transportdüsen zugeleiteten Injektionsstrom dosiert. Die Färbung wird dann nach den Anwendungsvorschriften der Farbwerke fertiggestellt, d.h. nach Ablauf einer Haltezeit bei 80°C wird das Textilgut auf 60° abgekühlt, so dass je nach dem verwendeten Küpenfarbstoff bei dieser Temperatur ein weiterer Badauszug erfolgt. Danach wird ohne Luftzutritt gespült und die alkali-lösliche Leukoverbindung der Farbstoffe mit der nachfolgenden Oxidationsbehandlung zu dem unlöslichen Ausgangsfarbstoffen innerhalb der Fasern des Textilgutes zurückgeführt. Die Küpenfärbung wird danach beendet.

[0062] Mit der zuvor erläuterten Entlüftung des Behälters 1 über den Dampfablass durch das Entlüftungsventil 49 und den Austausch des Luftanteils durch Stickstoff-Druckgas ergeben sich beträchtliche Einsparungen an den eingebrachten Reduktionsmittel Natriumdithionit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$) (Hydrosulfit) und der anteilmäßigen Natronlaugenmenge. Auf den nicht von dem Behandlungsbad eingenommenen Rauminhalt des Behälters 1 bezogen wird nur ca. ein Drittel des sonst üblichen Hydrosulfit und Laugenanteils benötigt. Diese Einsparung wirkt sich auch auf eine geringere Schadstoffbelastung des Abwassers vorteilhaft aus.

Beispiel 4

[0063] Polyester-Webware mit einer Warenbreite von 150 cm und einem Flächengewicht von 145 g/m² sowie einem Partiegewicht von 130 kg pro Speicher, entsprechend einer Einzugslänge von 600 m wird ohne Vorwäsche bei einer Temperatur von 80°C unter Verwendung von Luft und einer entsprechend geringen Dampfeinströmung bei 21, über die Transportdüsen 12 und die Haspeln 8 durch die offenen Beschickungsöffnungen 2 in die beiden Speicher 3 des Behälters 1 eingezogen. Nach dem Zusammennähen der Enden der Warenstränge 4 und dem Verschliessen der Verschlüsse 5 werden die beiden in Umlauf versetzten, endlosen Warenstränge 4 bei 80°C einer Vorwäsche unterzogen, bei der das Textilgut von Präparationsrückständen gereinigt wird. Nach einem Spülschritt bei 80°C wird das Textilgut während ca. 5 Warenstrangumläufen ohne Behandlungsflotte einem Trockenlauf unterzogen, damit es ausreichend abtropfen kann.

[0064] Anschliessend werden die umlaufenden Warenstränge 4 durch Wasserdampfeinwirkung, nach vorheriger Entlüftung des Behälters wie in dem Beispiel 1, in einer nahezu gesättigten Dampfatosphäre auf 130°C Vorbehandlungstemperatur aufgeheizt. Die Warenstränge 4 werden ca. 20 Minuten auf dieser Temperatur gehalten und anschliessend mit einem Gradienten

von 2,5°C/min auf 80°C abgekühlt. Die Abkühlung kann in ähnlicher Weise wie bei dem Beispiel 3 erfolgen, jedoch wird der sich bildende Unterdruck in dem Behälter 1 nicht mit Stickstoff, sondern mit Druckluft ausgeglichen.

[0065] Anschliessend wird bei einer Starttemperatur von 80°C eine 0,5 prozentige Dispersionsfärbung durchgeführt. Dazu wird die in dem Zusatzbehälter 33 angesetzte Behandlungsflotte mit den dispergierten Dispersionsfarbstoffen und den Hilfsmitteln bei der gewünschten pH-Werteinstellung in dem Behälter 1, nach vorheriger Niveauabsenkung, über die Injektionsleitung 31 eingeleitet. Die Injektionsmenge wird pro Warenspeicher 3 mit 80l/min vorgegeben. Die Farbflotte und die Polyester-Webware werden nach einem vorgegebenen Temperatur-Zeitprogramm sodann auf 110°C aufgeheizt. Die Webware wird sodann während 5 Warenstrangumläufen auf 110°C gehalten. Danach wird die über die Injektionsleitung 31 zugeführte Injektionsmenge pro Warenspeicher 3 auf 10l/min reduziert. Mit einem Temperaturgradienten von 3°C/min wird das Textilgut auf eine Nassfixiertemperatur von 130°C erwärmt.

[0066] Da bei der geringen Injektionsmenge von 10 Liter pro Minute und Warenspeicher die zur Aufheizung des Textilgutes erforderliche Wärmemenge nicht über die Behandlungsflotte aufgebracht werden kann, wird zur Aufheizung über den Dampfanschlußstutzen 21 zusätzlich Wasserdampf direkt in den Behälter 1 einströmen lassen. Dieser Verfahrensschritt ist aus mehreren Gründen sehr wirtschaftlich:

[0067] Bei 110°C ist der Farbauszug der angewandten Dispersionsfärbung fast vollständige abgeschlossen, so dass beim nachfolgenden Aufheizvorgang eine Farbunegalität nicht mehr auftritt. Bei der reduzierten Induktionsmenge von 10l/min und Warenspeicher und der dadurch bedingten reduzierten Farbflottenbelastung des Textilgutes bestehen optimale Voraussetzungen für eine Öffnung des Textilguts und für eine entsprechende Verlegung der strangförmigen Ware bei jedem Strangumlauf. Für die Nassfixierung des Dispersionsfarbstoffes genügen wenige Strangumläufe bei 130°C.

[0068] Die Färbung wird mit einem Heissablass beendet. Nach einer Ausdampfzeit von ca. 2 Minuten bei während dieser Zeit weiterhin geöffnetem Heißablaßventil (27) wird sodann als Vorbereitungsschritt für die reduktive Reinigung über den Druckgasanschluss 52 und das Ventil 51 Stickstoff-Druckgas in den Behälter 1 eingeleitet. Wegen des dadurch erreichten sehr geringen Luftanteiles in dem Wasserdampf-Stickstoffgemisch in dem Behälter 1 sind die notwendigen Mengen an Natronlauge und Hydrosulfit sehr stark reduziert, und zwar auf ca. ein Drittel der sonst erforderlichen Mengen.

[0069] Die Färbung wird nach einer Behandlungszeit für die reduktive Reinigung von ca. 10 Minuten nach den jeweils vorgegebenen, allgemein bekannten Vorschriften fertiggestellt.

[0070] Bei dem im Vorstehenden anhand von Ausführungsbeispielen erläuterten erfindungsgemäßen Verfahren kann eine programmgemäße Regelung der Leistung des Gebläses 15 nach vorgegebenen Parametern, wie der Umlaufzeit der Warenstränge 4, die Einhaltung eines vorgegebenen Schlupfes zwischen der Warenstranggeschwindigkeit und der Umlaufgeschwindigkeit der Haspel 8, der Öffnung des Textilgutes, die insbesondere bei einer Schlauchware nicht bis zu einer unzulässigen Ballonbildung im Bereich des Speicheraustritts führen darf, etc. erfolgen. Da die zum Aufheizen des Textilgutes nach einem vorgegebenen Temperatur-Zeitgradienten während des Vorbereitungsschrittes zugeführte Energie durch den in den Behälter 1 einströmenden Dampf und durch die in dem Gebläse 15 an dessen Laufrad abgegebene Arbeit geliefert wird, ist es in der Regel erforderlich zur Erzielung eines spannungsfreien Warentransportes die Leistung des Gebläses 15 zu regeln und zu begrenzen. Die von dem Gebläse 15 übertragene Wärmemenge ist von dem Massenstrom des durchströmenden Gases und dessen spezifischer Wärme abhängig. Durch die Leistungsregelung des Gebläses 15 wird die von der Verdichtung des Gasstromes herrührende Temperaturerhöhung beschränkt.

[0071] Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit nach Beendigung der während des Vorbereitungsschrittes erfolgenden Wasserdampfbehandlung der Warenstränge 4 Behandlungsmittel in einer so geringen Menge in den Gasstrom in den Transportdüsen 12 zu injizieren und durch diese auf die Warenstränge 4 verteilen zu lassen, dass kein Abtropfen des Behandlungsmittels erfolgt. Das ergibt ein äußerst wirtschaftliches oder ökonomisches Veredelungsverfahren. Daneben besteht auch die Möglichkeit Zusatzstoffe, d.h. sogenannten Präparationsansätze aus dem Zusatzbehälter 33 über eine in Fig. 3 bei 57 angedeutete Leitung, die ein Absperrventil 58 enthält, unmittelbar in den Gasstrom vor den Transportdüsen 12 in einer ein Abtropfen des Behandlungsmittels verhütenden geringen Menge zu injizieren.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung von strangförmigem Textilgut aus synthetischen oder natürlichen Fasern oder aus Mischungen solcher Fasern, bei dem
 - das Textilgut in einen Behälter eingebracht, durch Transportdüsenmittel durchgeführt und an seinen Enden zu einem endlosen Warenstrang verbunden wird,
 - der endlose Warenstrang von den Transportdüsenmitteln in dem geschlossenen Behälter in einem vorgegebenen Umlaufsinn in Umlauf versetzt wird,

- die Transportdüsenmittel mit einem dem endlosen Warenstrang seine Vorschubbewegung in dem vorgegebenen Umlaufsinn erteilenden antreibenden Gasstrom beaufschlagt werden, wobei zum Einbringen des Textilgutes in den Behälter für diesen Gasstrom Luft oder ein Dampf-/Luftgemisch mit einer Temperatur unter ca. 80° C verwendet wird,
- das Textilgut während zumindest eines Behandlungsschrittes einer Behandlung mit einem Behandlungsmittel unterzogen wird, das im Bereiche der Transportdüsenmittel bei einer vorgegebenen Behandlungstemperatur auf das Textilgut zur Einwirkung gebracht wird, wobei
- zeitlich vor der Behandlung mit dem Behandlungsmittel in zumindest einem eigenen Vorbereitungs- oder Vorbehandlungsschritt durch unmittelbare Wasserdampfeinwirkung (Bedämpfen) auf das Textilgut in dem Textilgut vorhandene Spannungen gelöst und/oder eine Schrumpfung des Textilgutes bewirkt wird und dazu
- bei dem Vorbereitungs- oder Vorbehandlungsschritt die Transportdüsenmittel nur mit Dampf beaufschlagt werden und der Warenstrang während einer vorbestimmten Einwirkungszeit des Dampfes durch diesen angetrieben, in Umlauf gehalten wird und dabei das Textilgut auf eine vorbestimmte Vorbehandlungstemperatur gebracht und/oder auf dieser gehalten wird, die unabhängig von der Behandlungstemperatur bei nachfolgenden Behandlungsschritten mit einem Behandlungsmittel ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Textilgut am Ende des Vorbereitungs- oder Vorbehandlungsschrittes von der Vorbehandlungstemperatur auf eine vorbestimmte Temperatur abgekühlt wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur des Textilgutes während des Vorbereitungs- oder Vorbehandlungsschrittes und/oder bei einem anderen Schritt während seiner Behandlung durch Kontakt des den Behälter durchströmenden, die Transportdüsenmittel beaufschlagenden Gas-, Dampf- oder Dampf-/Luftstromes mit einer in dem Behälter aufrecht erhaltenen, außerhalb des Warenstranges vorliegenden Flüssigkeitsoberfläche geregelt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter

zumindest bei dem Vorbereitungs- oder Vorbehandlungsschritt nach Beginn der Dampfbeaufschlagung der Transportdüsenmittel zeitweilig zur Atmosphäre hin geöffnet und ein in dem Behälter enthaltenes Luftvolumen zumindest teilweise aus dem Behälter entfernt und durch Dampf ersetzt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Ende des Vorbereitungs- oder Vorbehandlungsschrittes der Dampfdruck in dem Behälter durch Öffnen des Behälters schnell abgesenkt wird. 10
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei dem Vorbereitungs- oder Vorbehandlungsschritt die Transportdüsenmittel anschliessend an die oder Während der Dampfbeaufschlagung während einer vorbestimmten Zeitspanne mit einem Inertgas beaufschlagt werden. 15 20
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Textilgut nach dem Vorbereitungs- oder Vorbehandlungsschritt in dem Behälter gespült wird. 25
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das bei der Dampfeinwirkung anfallende Kondensat aus dem Behälter abgeführt wird. 30
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportdüsenmittel, zumindest teilweise mit einem aus dem Behälter abgesaugten und über Verdichtermittel im Kreislauf geführten Dampf oder Dampf-/Luftgemisch beaufschlagt werden. 35
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass dem Behälter Frischdampf auf der Druckseite der Verdichtermittel zugeführt wird. 40
11. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass dem Behälter Frischdampf auf der Saugseite der Verdichtermittel zugeführt wird. 45
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Leistung der Verdichtermittel geregelt wird. 50
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportdüsenmittel während zumindest eines Behandlungsschrittes mit einem Gasstrom beaufschlagt werden, dem ein flüssiges Behandlungsmittel zugesetzt wird, das im Bereiche der Transportdüsenmittel auf das Textilgut zur Einwir-

kung gebracht wird.

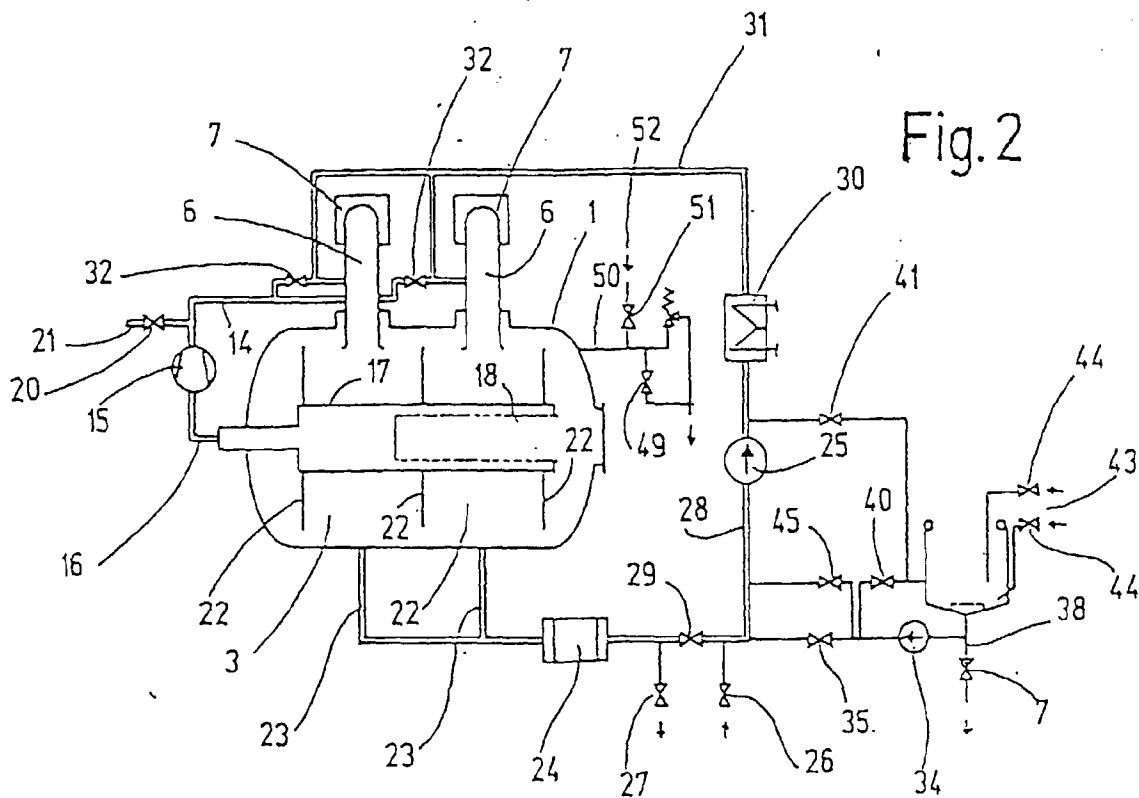
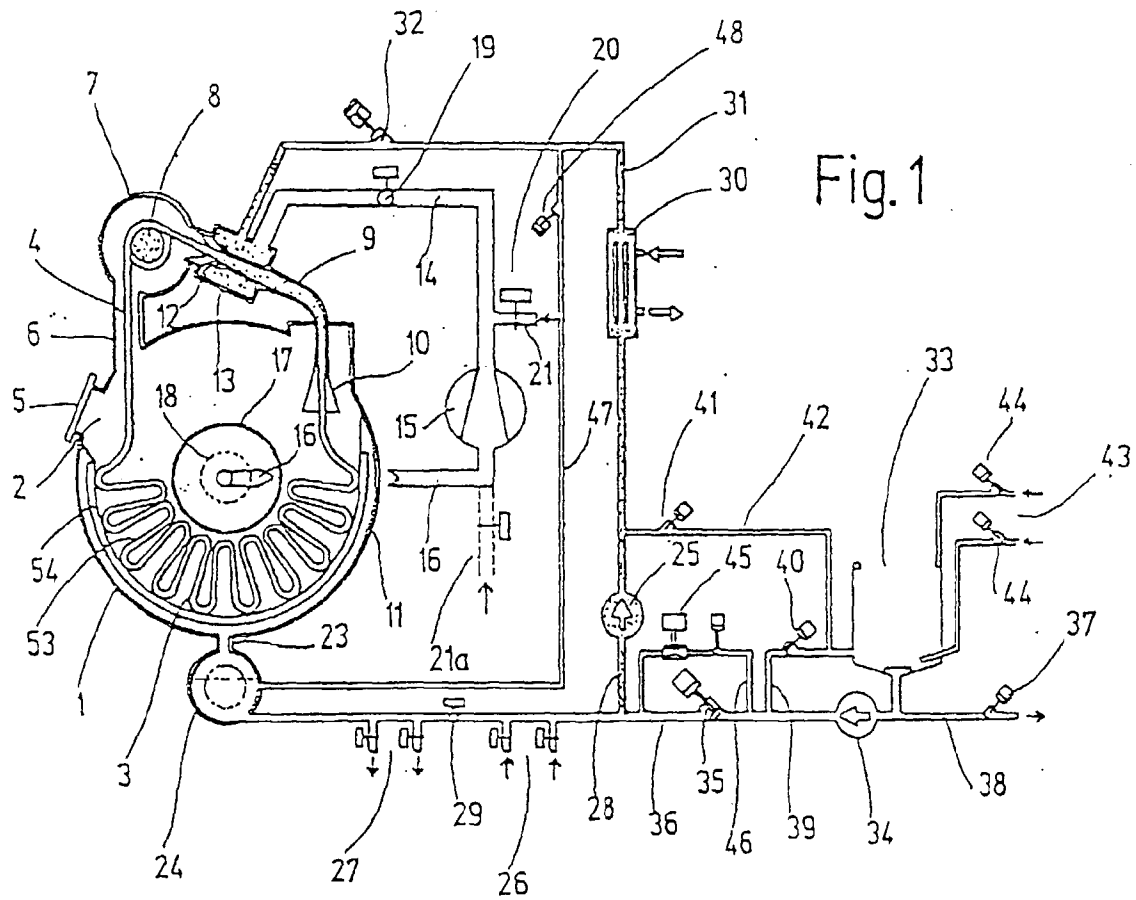
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass insbesondere zur Vorbereitung eines Behandlungsschrittes flüssiges Behandlungsmittel in einem von den Transportdüsenmitteln getrennten Kreislauf ohne Einwirkung auf den in dem Behälter befindlichen Warenstrang umgewälzt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur des umgewälzten Behandlungsmittels durch Wärmetauschermittel geregelt wird.
16. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur des in dem Behälter umlaufenden Warenstranges durch Dampfeinwirkung auf einem vorbestimmten Wert gehalten oder auf diesen Wert gebracht wird und dass das Behandlungsmittel unter vorbestimmten, vorzugsweise zumindest angenähert isothermen Bedingungen mit dem Textilgut zusammengeführt wird.
17. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit
 - einem verschließbaren, druckfesten Behälter (1),
 - Transportdüsenmitteln (12) für ein in Form eines endlosen Warenstranges (4) vorliegendes Textilmaterial,
 - einer druckseitig mit den Transportdüsenmittel und saugseitig mit dem Behälter verbundenen Gasumwälzeinrichtung (11, 14, 15, 16)
 - einer Zugabeeinrichtung (33, 34, 35) für flüssiges Behandlungsmittel durch die Behandlungsmittel im Bereiche der Transportdüsenmittel auf das Textilmaterial mit einer vorgegebenen Behandlungstemperatur zur Einwirkung bringbar ist,
 - einem in dem Behälter (1) ausgebildeten Speicher (3) zur Aufnahme des auf der Ausgangsseite der Transportdüsenmittel abgetafelten Warenstranges (4) und
 - einer zu den Transportdüsenmitteln führenden Anschlußeinrichtung (21) für eine Dampfquelle, die zumindest während des Vorbereitungs- oder Vorbehandlungsschrittes mit Dampf beaufschlagt ist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlußeinrichtung einen

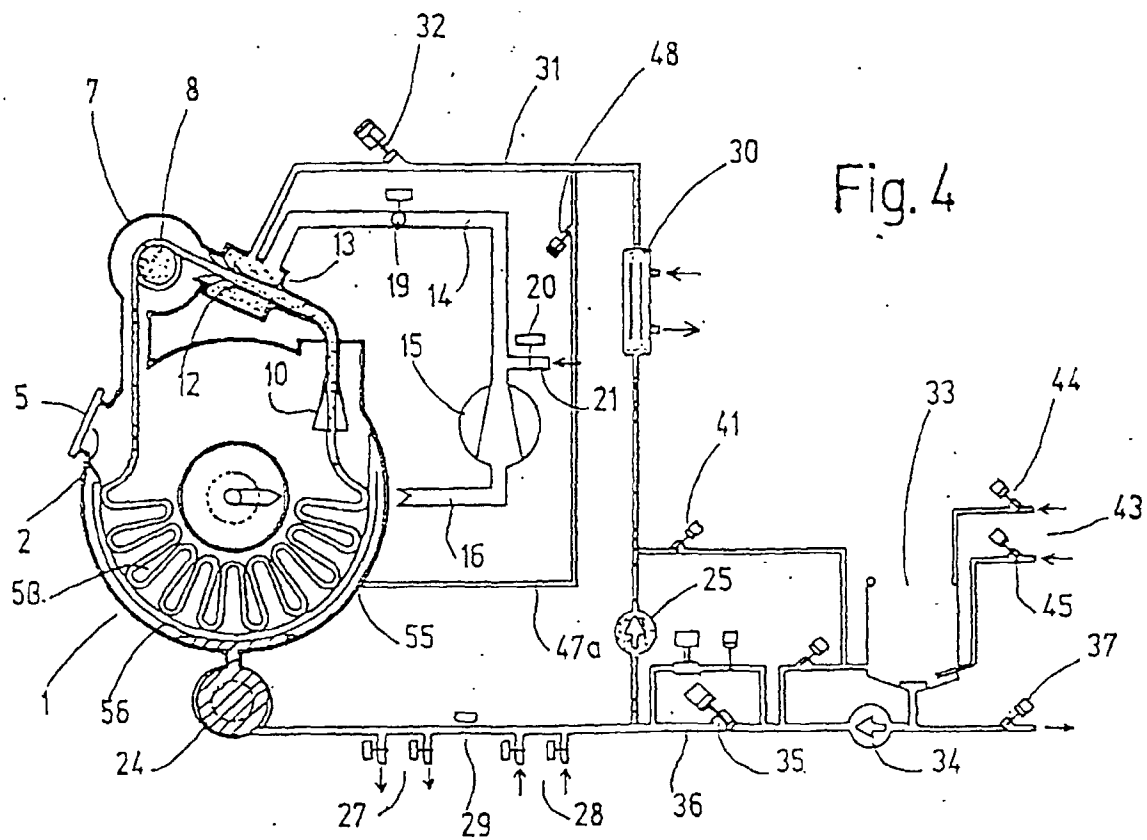
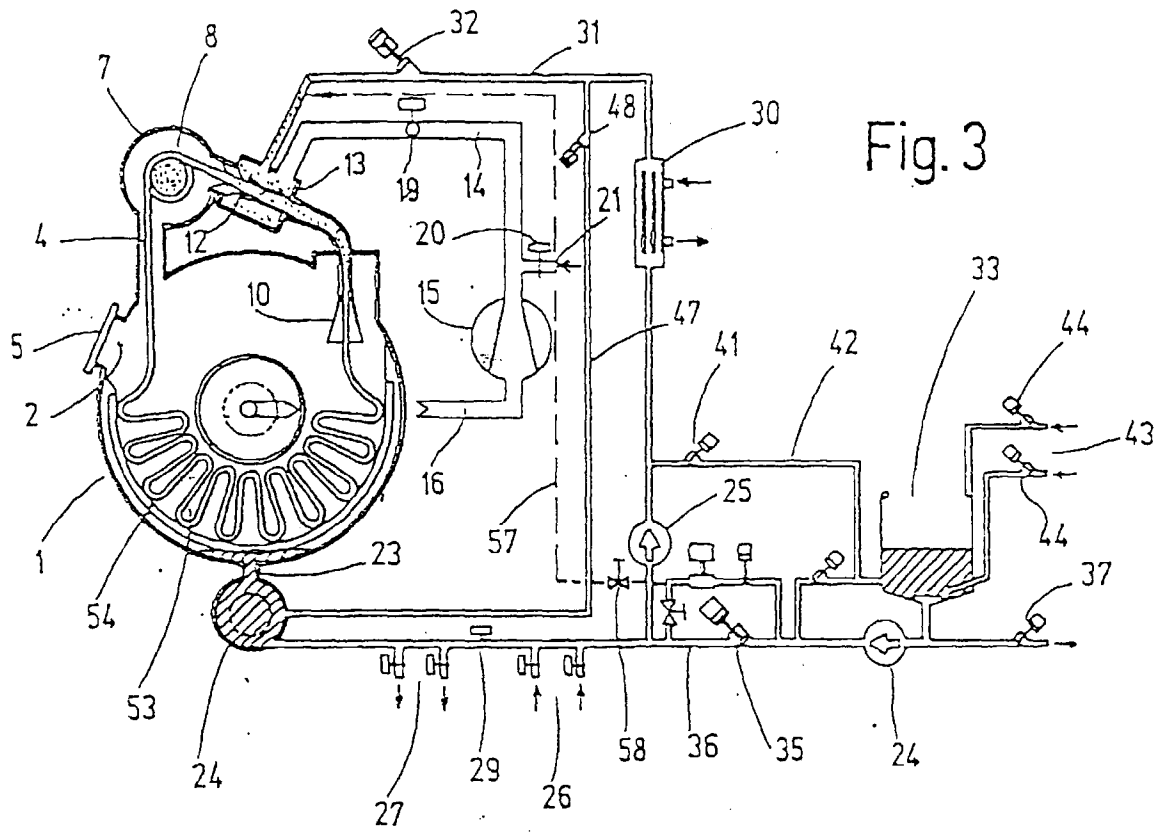
Dampfanschlußstutzen (21) aufweist, der auf der Druckseite von Verdichtermittel (15) der Gasumwälzeinrichtung mündet.

19. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlußeinrichtung einen Dampfanschlußstutzen (21a) aufweist, der auf der Saugseite von Verdichtermittel (15) der Gasumwälzeinrichtung mündet. 5
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der druckfeste Behälter (1) eine Entlüftungseinrichtung (49) aufweist. 10
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen den Behälter (1) enthaltenden, von der Gasumwälzeinrichtung getrennten eigenen Kreislauf für flüssiges Behandlungsmittel aufweist, der Umwälzpumpmittel (25) enthält. 15
22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Kreislauf des flüssigen Behandlungsmittels eine Wärmetauschereinrichtung (30) angeordnet ist. 20
23. Vorrichtung nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Kreislauf des flüssigen Behandlungsmittels mit dem die Transportdüsenmittel enthaltenden Gaskreislauf über gesteuerte Ventilmittel (32) verbunden ist. 25
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Kreislauf des flüssigen Behandlungsmittels in dem Behälter (1) im Bereiche einer zu den Behälterunterteil führenden Fläche mündet (bei 55), über die Behandlungsflüssigkeit ohne Berührung mit dem Warenstrang (4) in das einen Sumpf enthaltenden Unterteil des Behälters (5) leitbar ist. 30
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 21 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass der Kreislauf des flüssigen Behandlungsmittels mit einer Einrichtung (57, 58) zur Zugabe von Zusatzstoffen zu dem Behandlungsmittel ausgebildet ist. 35

50

55







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 10 5286

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,X	EP 0 078 022 A (HOECHST AG) 4. Mai 1983 (1983-05-04) * Seite 7, Zeile 5 - Seite 12A, Zeile 17; Abbildung 1; Beispiel 1 *	1,4, 8-10,13, 16-18,20	D06B3/28
A	---	15,22,23	
D,A	EP 0 014 919 A (HOECHST AG) 3. September 1980 (1980-09-03) * Seite 2, Zeile 34 - Seite 4, Zeile 34; Beispiel 1 *	1,4,8, 13,16, 17,20	
D,A	EP 0 640 710 A (THIES GMBH & CO) 1. März 1995 (1995-03-01) * Spalte 13, Zeile 46 - Spalte 15, Zeile 21; Abbildung 1 *	1,9,13, 17,23,25	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			D06B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20. Juli 1999	Prüfer Goodall, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 99 10 5286

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-07-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0078022 A	04-05-1983	DE 3142200 A	05-05-1983
		CA 1217007 A	27-01-1987
		DK 169844 B	13-03-1995
		JP 1491083 C	07-04-1989
		JP 58081668 A	17-05-1983
		JP 63036385 B	20-07-1988
		PT 75719 A	01-11-1982
		US 4483032 A	20-11-1984
		ZA 8207738 A	31-08-1983
EP 0014919 A	03-09-1980	DE 2906161 A	28-08-1980
		DE 2912768 A	09-10-1980
		CA 1143513 A	29-03-1983
		DK 67180 A,B,	18-08-1980
		JP 1481729 C	27-02-1989
		JP 55112362 A	29-08-1980
		JP 63029030 B	10-06-1988
		PT 70839 A	01-03-1980
		US 4351076 A	28-09-1982
EP 0640710 A	01-03-1995	DE 4426336 A	02-03-1995
		US 5524359 A	11-06-1996

EPO FORM P0461

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