

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 104 429
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 83108288.8

(51) Int. Cl.³: **D 06 B 21/02**
D 06 B 5/12

(22) Anmeldetag: 23.08.83

(30) Priorität: 25.08.82 DE 3231578
06.12.82 DE 3245013

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.04.84 Patentblatt 84/14

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: Karrer System AG
Rothfluhstrasse 75
CH-8702 Zollikon(CH)

(72) Erfinder: Karrer, Fritz
Stranvägen 37
S-114 56 Stockholm(SE)

(74) Vertreter: Sandmann, Joachim, Dr.
Hirtenstrasse 19
D-8012 Ottobrunn(DE)

(54) Verfahren zur Flüssigkeitsbehandlung von textilem Fasermaterial.

(57) Textiles Fasermaterial (29) wird dadurch besonders schnell, gleichmäßig und schonend gefärbt, daß es in einem Behälter (1) trocken evakuiert wird, worauf die Färbeflotte unter Vermeidung einer Anfangskondensation im Fasermaterial in den Behälter eingeleitet wird. Dieses geschieht dadurch, daß die Färbeflotte mit einer auf das Vakuum abgestimmten niedrigen Temperatur eingeleitet wird oder das Fasermaterial im notwendigen Ausmaß vorgewärmt wird. Nach dem Einleiten der Färbeflotte wird diese unter leichten Überdruck gesetzt und zur Einwirkung auf das Fasermaterial gebracht, das anschließend im Behälter getrocknet wird.

EP 0 104 429 A1

Patentanwalt Dr. jur. J. SANDMANN, Diplom-Ingenieur
Hirtenstraße 19 · 8012 Ottobrunn · Telefon (089) 6013894

Amtl. Aktenzeichen: Neuanmeldung

Mein Zeichen: 2283

Anmelder(in): Karrer System AG, Zollikon (Schweiz)

Bezeichnung: Verfahren zur Flüssigkeitsbehandlung von
textilem Fasermaterial

B e s c h r e i b u n g :

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Flüssigkeitsbehandlung von textilem Fasermaterial oder dergleichen, insbesondere zum Färben von Garn, losem Material oder textiler Stückware, bei dem das Fasermaterial in einen Behälter eingebracht, der Behälter trocken evakuiert, die Behandlungsflüssigkeit in den Behälter eingeleitet, die Behandlungsflüssigkeit während einer bestimmten Dauer zur Einwirkung auf das Fasermaterial gebracht, die Behandlungsflüssigkeit aus dem Behälter abgeführt und das Fasermaterial im Behälter, ggf. nach einer Spülung, getrocknet wird.

Ein derartiges Verfahren ist bereits bekannt (DE-OS 19 27 651). Dort erfolgt die Trocknung zweistufig, da nach dem Abführen der Behandlungsflüssigkeit aus dem Behälter das zuvor gefärbte Fasermaterial zunächst mit Luft und/oder Dampf durchströmt und dadurch auf einen Restfeuchtigkeitsgehalt vorgetrocknet und dann unter Aufbringen eines Vakuums bei gleichzeitiger Wärmezufuhr auf den Endfeuchtigkeitsgehalt fertig getrocknet wird.

Die Leistung des bekannten Verfahrens ist bisher insbesondere durch die Einwirkungsdauer der Behandlungsflüssigkeit auf das Fasermaterial begrenzt, die im Interesse einer vollständigen, gleichmäßigen und erforderlichenfalls auch materialschonenden Behandlung oder Färbung notwendig ist. Zusätzlich wirkt sich auch die Trocknungsdauer leistungsmindernd aus.

Im Interesse einer schnellen Behandlung bzw. Färbung des Fasermaterials ist zu fordern, daß die Behandlungsflüssigkeit oder Flotte in unmittelbarer Nähe des Fasermaterials eine hohe Farbstoffkonzentration aufweist. Durch den Entzug von Farbstoffmolekülen, welche in die Fasern eindringen, sinkt die Farbstoffkonzentration im Bereich des Fasermaterials jedoch ab. Beim bekannten Verfahren wird daher mit einer durch Umwälzung bewegten Flotte gearbeitet, um einen ständigen Ausgleich der Farbstoffkonzentration zu erzielen und einem Absinken der Diffusionsgeschwindigkeit, mit der Farbstoffmoleküle in das Fasermaterial übergehen, sowie einer ungleichmäßigen Färbung vorzubeugen. Diese Maßnahme wirkt sich zwar im allgemeinen positiv aus, vermag aber den Färbevorgang, der beispielsweise 30 Min. dauert, nicht entscheidend zu beschleunigen.

Es ist bereits erkannt worden, daß die Verhältnisse beim Einleiten der Behandlungsflüssigkeit in den Behälter von entscheidender Bedeutung für ein schnelles und gleichmäßiges Färben sind (US-PS 3 878 575). Dabei wird mit einem hohen Vakuum bzw. einem hohen Überdruck der eingeleiteten Behandlungsflüssigkeit gearbeitet, damit der Behälter sich besonders schnell mit der Behandlungsflüssigkeit füllt und diese im wesentlichen in der Ausgangskonzentration mit dem gesamten Fasermaterial in Berührung kommt. Hierbei wurde jedoch bisher übersehen, daß das auf das Fasermaterial aufgebrachte Vakuum nicht nur den positiven Effekt des Entferns von Feuchtigkeit und Luft aus dem Fasermaterial hat, so daß die eingeleitete Behandlungsflüssigkeit besser an das Fasermaterial herankommt und in dieses eindringt, sondern daß damit auch ein entscheidend negativer Effekt verbunden ist. Dieser besteht darin, daß mit dem Einleiten der Behandlungsflüssigkeit in den evakuierten Behälter blitzartig eine Verdampfung von Behandlungsflüssigkeit einsetzt und daß dieser Dampf leichter als die Behandlungsflüssigkeit und vor dieser in das Fasermaterial eindringt und hier zumindest teilweise wieder kondensiert. Dadurch werden die mittels der vorange-

gangenen Evakuierung geschaffenen günstigen Voraussetzungen weitgehend wieder zunichte gemacht, da das am und im Fasermaterial haftende Kondensat eine Erstbenetzung des Fasermaterials mit Behandlungsflüssigkeit verhindert und zu deren Verdünnung beiträgt. Daher wird auch auf diesem Wege noch keine völlig zufriedenstellende Lösung erzielt.

Somit liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Behandlungszeit zu verkürzen, ohne daß eine ungleichmäßige oder nicht schonende Behandlung des Fasermaterials in Kauf genommen werden muß.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß vor dem Einleiten der Behandlungsflüssigkeit in den Behälter die Temperaturen des Fasermaterials und der Behandlungsflüssigkeit sowie der Druck im Behälter so aufeinander abgestimmt werden, daß beim Einleiten der Behandlungsflüssigkeit im wesentlichen keine verdampfende Flüssigkeit im oder am Fasermaterial kondensiert.

Dabei baut die Erfindung auf der Erkenntnis auf, daß die Evakuierung des Behälters zu einer positiven vorbereitenden Einwirkung auf das Fasermaterial führt, da die eingeschlossenen Luftblasen durch die Drucksenkung expandieren, was zu einem Öffnen der Faserporen führt und die vorhandenen Kapillärwände im Sinne einer wesentlichen Erhöhung des Eindiffundierens der Wirkstoffe der Behandlungsflüssigkeit beeinflusst, so daß beispielsweise auch größere Farbstoffmoleküle rasch in die Fasern eindringen und sich dort festsetzen können. Dabei ist der mit der Evakuierung einhergehende Entzug von Feuchtigkeit aus dem Fasermaterial von Vorteil, da es zu einer Benetzung mit konzentrierter Flüssigkeit kommen kann, die nicht durch am Fasermaterial anhaftendes Wasser verdünnt wird. Durch die erfindungsgemäße Verhinderung einer Dampfkondensation im Fasermaterial können diese vorteilhaften Umstände jetzt vollständig genutzt werden. Dabei wird die

eingeleitete Behandlungsflüssigkeit in ihrer Ausgangskonzentration an das trockene Fasermaterial herangebracht, das auf Grund der vorangegangenen Evakuierung in besonderem Maße aufnahmefähig für die Wirkstoffe der Behandlungsflüssigkeit ist. Die eingeleitete Behandlungsflüssigkeit durchdringt das Fasermaterial schlagartig und mit ungeschwächter Konzentration der Wirkstoffe, wobei das Fasermaterial gleichmäßig imprägniert wird. Es ist ersichtlich, daß somit die Wirkstoffe schnell in das Fasermaterial hineindiffundieren können. Es ergibt sich somit eine vergleichsweise kurze Behandlungsdauer, was zugleich eine Schonung des Fasermaterials bedeutet. Außerdem kann mit einer im Vergleich zum bisherigen Verfahren wesentlich reduzierten Durchsatzmenge an Behandlungsflüssigkeit gearbeitet werden.

Versuche haben gezeigt, daß die bisher erforderlichen Färbezeiten durch das erfindungsgemäße Verfahren ganz wesentlich gesenkt werden konnten. Wo bisher eine Färbedauer von beispielsweise 30 Min. erforderlich war, konnte diese jetzt auf 3 Min. gesenkt werden, wobei eine völlig einwandfreie und gleichmäßige Färbung erreicht wurde. Dieses überraschende Ergebnis wird darauf zurückgeführt, daß das durch die Vakuumwirkung aufgeschlossene Fasermaterial von der Behandlungsflüssigkeit schon vor der abgeschlossenen Quellung im Fasermaterial durchdrungen ist. Somit werden die porös gemachten Kapillärwände des Fasermaterials sehr effektiv von der in der Behandlungsflüssigkeit kolloidal gelösten Farbsubstanz durchdrungen. Ersichtlich führt die wesentliche Herabsetzung der Einwirkungsdauer zu einer erhöhten Leistung und Wirtschaftlichkeit des Verfahrens, zu dessen Durchführung weitgehend auf bekannte Vorrichtungen zurückgegriffen werden kann (z.B. CH-PS 330 091), die ggf. nur einen geringen Umrüstaufwand erfordern.

Die erfindungsgemäße Lehre, Dampfkondensation im oder am Fasermaterial zu vermeiden, kann in der Weise befolgt werden, daß vor dem Einleiten der Behandlungsflüssigkeit das Faser-

material im Behälter soweit vorgewärmt wird, daß sich an ihm kein Dampf niederschlägt. Diese Vorwärmung kann zweckmäßigerweise dadurch erfolgen, daß das Fasermaterial mittels den Behälter durchströmender Warmluft vorgewärmt wird.

Die erfindungsgemäße Lehre kann aber auch dadurch befolgt werden, daß die Behandlungsflüssigkeit mit einer niedrigen Temperatur in den evakuierten Behälter eingeleitet wird, die unter der Verdampfungstemperatur liegt, die dem verminderten Behälterdruck entspricht. In diesem Falle wird bereits das Entstehen von Dampf beim Einleiten der Behandlungsflüssigkeit vermieden, so daß auch keine Dampfkondensation im Fasermaterial zu befürchten ist. Bei dieser Verfahrensweise beträgt die Temperatur der eingeleiteten Behandlungsflüssigkeit beispielsweise nur 30°C . Trotz dieser niedrigen Temperatur kann auf Grund der vorbeschriebenen Effekte in kurzer Zeit eine vollständige Färbung des Fasermaterials erreicht werden. Diese Verfahrensvariante kann somit auch wegen der geringen Belastung des Fasermaterials und je nach Anwendungsfall des dadurch bedingten Qualitätserhalts von besonderer Bedeutung sein. Eigenschaftsverschlechterungen wie beispielsweise eine Verfilzung des Materials können aber weitgehend auch bereits infolge der vergleichsweise kurzen Behandlungsdauer vermieden werden. Schließlich ist in diesem Falle die Einsparung an Energie- und Betriebskosten besonders hoch.

Nach der Benetzung des Fasermaterials mit der eingeleiteten Behandlungsflüssigkeit kann es nicht mehr zu einer nachteiligen Kondenswasserbildung im Fasermaterial kommen. Soweit nicht im Einzelfall die Besonderheiten des Fasermaterials eine entsprechende Schonung verlangen, kann daher die Behandlungsflüssigkeit nach dem Einleiten in den Behälter erwärmt werden. Dadurch kann ggf. die Einwirkung der Behandlungsflüssigkeit auf das Fasermaterial verstärkt und somit die Behandlungsdauer weiter verringert werden.

Dagegen würde sich auch nach dem Einleiten der Behandlungsflüssigkeit eine Dampfbildung in der Flüssigkeit bzw. im Fasermaterial negativ auswirken und die Behandlungsdauer erhöhen, weil Dampfblasen im Fasermaterial die volle Einwirkung der Behandlungsflüssigkeit auf das Fasermaterial beeinträchtigen. Zusätzlich zur Behandlungsdauer erhöhen Blasen insbesondere die Gefahr einer nicht gleichmäßigen Einwirkung oder Färbung. Daher ist bei einer besonders zweckmäßigen Weiterbildung zur Sicherung des Erfolgs vorgesehen, daß nach dem Einleiten der Behandlungsflüssigkeit in den Behälter dieser unter Atmosphärendruck oder leichten Überdruck gesetzt wird, der während der Einwirkungsdauer der Behandlungsflüssigkeit auf das Fasermaterial aufrecht erhalten wird. Dieser Druck, der beispielsweise im Bereich von 1 bis 1,5 bar liegen kann, hat über die Verhinderung von Dampfbildung hinaus die weitere vorteilhafte Wirkung, daß evtl. im Fasermaterial verbliebene kleine Luftblasen oder Luftnester beseitigt werden, weil die Luftblasen zusammengedrückt werden und ihre Haftung am Fasermaterial verringert wird, so daß sie durch die Behandlungsflüssigkeit aufsteigen. Auch dieses führt zu einer verbesserten Einwirkung der Behandlungsflüssigkeit auf das Fasermaterial.

Zweckmäßigerweise kann der Behandlungsflüssigkeit während ihrer Einwirkung auf das Fasermaterial eine pulsierende Bewegung erteilt werden. Diese Bewegung wirkt im Sinne eines Konzentrationsausgleichs, bei dem die in das Fasermaterial hineindiffundierten Wirkstoffe ersetzt werden. Da es bei einem derartigen Pulsieren der Behandlungsflüssigkeit, insbesondere wenn dieses unter Verwendung der dem Behälter zugeordneten Vakuumpumpe erfolgt (CH-PS 330 091), zu Verdampfungserscheinungen innerhalb der Behandlungsflüssigkeit bzw. des Fasermaterials kommen kann, ist für diesen Fall der vorgenannte Überdruck während der Einwirkungsdauer von Vorteil, um mit Sicherheit störende Verdampfungsvorgänge auszuschließen.

Der Erfolg des vorbeschriebenen erfindungsgemäßen Verfahrens wirkt sich erst dann voll aus, wenn der Gewinn an Zeit und Energie nicht durch den anschließenden Trocknungsvorgang weitgehend wieder eingebüßt wird. Deswegen wird die Trocknung wie beim bekannten Verfahren eingangs beschrieben vorzugsweise auch so durchgeführt, daß nach dem Abführen der Behandlungsflüssigkeit aus dem Behälter das Fasermaterial zunächst mit Luft und/oder Dampf durchströmt und dadurch auf einen Restfeuchtigkeitsgehalt vorgetrocknet und dann unter Aufbringen eines Vakuums bei gleichzeitiger Wärmezufuhr auf den Endfeuchtigkeitsgehalt fertig getrocknet wird. Beim Vortrocknen bzw. mechanischen Entwässern mittels einer Durchströmung des Fasermaterials schreitet die Trocknung vergleichsweise schnell voran, jedoch wird die Restfeuchtigkeit dann nur langsam entfernt. Diese wird im Wege der Verdunstung vom durchströmenden Medium aufgenommen und in einem der Vakuumpumpe zugeordneten Kondensator niedergeschlagen. Dabei dient die Vakuumpumpe dazu, die Durchströmung des Fasermaterials mit Luft aufrecht zu erhalten. Darüber hinaus begünstigt der durch die Vakuumpumpe herabgesetzte Druck im Behälter den Verdunstungsvorgang.

Um den Trocknungsvorgang zu beschleunigen ist bei einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens vorgesehen, daß während der Fertigtrocknung die Restfeuchtigkeit durch Verdampfen infolge entsprechend starker Absenkung des Drucks im Behälter entfernt wird, wobei die Verdampfungswärme nicht von einem Wärmeträger wie Luft zugeführt wird, der gleichzeitig der Aufnahme und dem Abtransport von Feuchtigkeit dient. Dementsprechend wird die Restfeuchtigkeit im wesentlichen nicht verdunstet sondern durch die mittels der Vakuumpumpe bewirkte Druckabsenkung verdampft, in Dampfform durch die Vakuumpumpe abgezogen und im Kondensator niedergeschlagen. Da das Vakuum im wesentlichen gleichmäßig innerhalb des gesamten Fasermaterials wirkt, findet die Verdampfung und damit Trocknung innerhalb des gesamten Fasermaterialvolumens statt, was den Trocknungsvorgang

beschleunigt und gleichmäßig, was wiederum im Interesse einer schonenden Behandlung des Fasermaterials liegt.

Bisher wird bei der Luftstromtrocknung im wesentlichen nur an denjenigen Stellen Feuchtigkeit aufgenommen, über die der Luftstrom hinwegstreicht. Bekanntlich wird aber eine Fasermaterialpackung insbesondere bei größerer Dichte nicht gleichmäßig durchströmt, vielmehr sucht sich der Luftstrom Durchtrittswege mit dem größten Strömungsquerschnitt, was zu örtlichen Ungleichmäßigkeiten auch hinsichtlich des Trocknungsergebnisses führt. Dabei nimmt die Tendenz zur Kanalbildung mit fortschreitender Trocknung noch zu. Es ist daher ersichtlich, daß die vorgenannte Verdampfungstrocknung der bisherigen Verdunstungstrocknung überlegen ist, wobei zu den Vorteilen der schnelleren und gleichmäßigeren schonenderen Trocknung auch noch der Vorteil hinzukommt, daß die Verdampfungstrocknung durch Drucksenkung mit der ohnehin vorhandenen Vakuumpumpe durchgeführt werden kann. Dabei verringert sich der Energiebedarf, weil die Vakuumpumpe im wesentlichen nur den Wasserdampf absaugt und nicht oder nur in vermindertem Maß Luft zu verarbeiten hat.

Da die Restfeuchtigkeit unter Entzug von Verdampfungswärme verdampft, muß dem Behälter bzw. dem Fasermaterial während der Fertig Trocknung Wärme zugeführt werden. Diese Wärme kann durch Strahlung auf das Fasermaterial aufgebracht werden.

Alternativ oder zusätzlich kann während der Fertig Trocknung Hochfrequenzenergie (Mikrowellen) dem Fasermaterial zugeführt werden. Ebenfalls kann mit Vorteil im Wechsel durch Drucksenkung Feuchtigkeit aus dem Fasermaterial verdampft und das Fasermaterial mit der in ihm noch vorhandenen Feuchtigkeit im Wege der Durchströmung mit Warmluft erwärmt werden, um den Entzug von Verdampfungswärme auszugleichen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert, die eine schematisch dargestellte Vorrichtung zur Durchführung des vorbeschriebenen Verfahrens zeigt.

Die Vorrichtung umfaßt einen langgestreckten zylindrischen Behandlungsbehälter 1 und einen mit senkrechter Achse angeordneten Speicherbehälter 2 für die Behandlungsflüssigkeit. Die Behälter 1 und 2 sind durch eine Überströmleitung 3 mit einem Überströmventil 4 miteinander verbunden. In den unteren Bereich des Speicherbehälters 2 mündet eine Dampfleitung 5 mit einem Dampfventil 6. Vom Boden des Speicherbehälters geht eine Leitung 7 mit einem Ventil 8 aus, die der Füllung des Speicherbehälters 2 mit der Behandlungsflüssigkeit, beispielsweise einer Färbeflotte, sowie dem Abführen der Behandlungsflüssigkeit dient. Die Überströmleitung 3 ist an die Leitung 7 angeschlossen. Ferner sind am oberen Ende des Speicherbehälters 2 eine Druckluftleitung 9 mit einem Druckluftventil 10 und ein Lüftungsventil 11 eingezeichnet. Des weiteren ist ein schlangenförmiger Wärmetauscher 5' im Speicherbehälter 2 angeordnet, der wahlweise mit einem Heizmedium oder mit einem Kühlmedium durchströmt werden kann, um der Behandlungsflüssigkeit im Speicherbehälter 2 die gewünschte Temperatur zu erteilen.

Der Behandlungsbehälter 1 weist an seinem rechten Ende eine Beschickungsöffnung auf, die mit einem deckelartigen Verschluß 12 versehen ist. Im Behandlungsbehälter 1 ist ein langgestreckter zylindrischer Träger 13 mit in seiner Umfangsfläche vorgesehenen Perforationen 14 koaxial und drehbar mittels lagerartiger Unterstützungen 15 und 16 gelagert. Das rechte Ende des Trägers 13 ist durch eine Stirnplatte 17 verschlossen, an der ein mit dem Verschluß 12 entfernbare einstellbares Halteteil 18 anliegt, das den Träger 13 an axialen Verlagerungen hindert. Am linken Ende ist der Träger 13 mit einem äußeren Zahnkranz 19 versehen, mit dem ein Ritzel 20 einer Antriebseinrichtung 21 kämmt, die einen Motor 22 mit einem Getriebe 23, eine Kupplung 24 und eine Antriebswelle 25 umfaßt, die abgedichtet durch die fest verschlossene Stirnwand des Behandlungsbehälters 1 führt, in dieser gelagert ist und das Ritzel 20 trägt.

Im Behandlungsbehälter 1 ist eine ringförmige Trennwand 26 vorgesehen, die sich radial zwischen dem Mantel des Behandlungsbehälters und dem Träger 13 erstreckt, an den sie abdichtend anschließt. Dadurch ist der Behälter 1 in eine Ablaufkammer 27 am linken Ende des Behälters 1 und in eine Fasermaterialkammer 28 unterteilt. Da der Träger an seinem den Zahnkranz 19 tragenden linken Ende offen ist, bildet das Innere des zylindrischen Trägers 13 einen zentralen Fortsatz der Ablaufkammer 27. Die Kammern 27 und 28 stehen nur durch die Perforationen 14 des Trägers in Strömungsverbindung miteinander.

Wie dargestellt ist das zu behandelnde Fasermaterial 29 in Schichten auf den Träger 13 aufgewickelt, und da die Perforationen 14 nur in dem vom Fasermaterial 29 bedeckten Axialbereich vorgesehen sind, verläuft die Strömungsverbindung zwischen den Kammern 27 und 28 außer durch die Perforationen 14 nur durch das Fasermaterial 29 hindurch.

Die Überströmleitung 3 mündet an der Unterseite des Behälters 1 in die Fasermaterialkammer 28. Sie ist über eine Zweigleitung 30 mit einem Ventil 31 auch mit der Ablaufkammer 27 verbunden.

Ferner mündet eine Spülwasserleitung 32 mit einem Spülventil 33 an der Behälterunterseite in die Fasermaterialkammer 28. An die Unterseite der Ablaufkammer 27 ist eine Ablaufleitung 34 mit einem Ablaufventil 35 angeschlossen.

Dem Behandlungsbehälter 1 ist eine Vakuumpumpe 36 mit einem vorgeschalteten Kondensator 37 zugeordnet. Die Vakuumpumpe 36 ist saugseitig über eine Saugleitung 38 und ein Vierwegeventil 39 einerseits über die Leitung 40 mit dem Ventil 41 an die Ablaufkammer 27 und andererseits über die Leitung 42 mit dem Ventil 43 an die Fasermaterialkammer 28 angeschlossen. Druckseitig ist die Vakuumpumpe 36 über eine Leitung 44 und ein Umschaltventil 45 wahlweise mit einem Ausblasstutzen 46 oder

einer Rückführleitung 47 verbindbar, die ebenfalls an das Vierwegeventil 39 angeschlossen ist und daher im Wechsel zur Saugleitung 38 mit der Fasermaterialkammer 28 oder der Ablaufkammer 27 verbindbar ist.

Zur Steuerung der Vorrichtung, die ggf. auch zumindest teilweise von Hand vorgenommen werden kann, ist eine Steuereinheit 50 vorgesehen. Diese ist wie angedeutet über Signalleitungen mit einem Temperaturfühler 51 im Behandlungsbehälter 1 und mit einem Temperaturfühler 52 im Speicherbehälter 2 sowie mit einem Flüssigkeitsstandhöhenfühler 53 und einem Druckfühler 54 in der Ablaufkammer 27 verbunden. Ferner gehen von der Steuereinheit 50 Steuerleitungen aus, die der Übersichtlichkeit wegen nicht zu allen zu betätigenden Ventilen sondern nur zu den Ventilen 4 und 6 eingezeichnet sind.

Ferner mündet in die Fasermaterialkammer 28 an der Oberseite des Behälters 1 eine Luftleitung 55 mit einem Ventil 56, in die ein Lufterhitzer 57 eingeschaltet ist. Außerdem sind am Behandlungsbehälter 1 im Bereich der Fasermaterialkammer 28 ein Lüftungsventil 58 sowie eine Ablaufleitung 60 mit einem Ventil 61 angeschlossen.

Nachfolgend wird die Betriebsweise der Vorrichtung erläutert: Zu Beginn des Verfahrens ist die Behandlungsflüssigkeit (Färbeflotte) im Speicherbehälter 2 eingefüllt. Der Behandlungsbehälter 1 wird durch den Verschluß 12 hindurch mit dem zu färbenden Fasermaterial 29 beschickt. Nach dem Verschließen des Behälters 1 wird die Vakuumpumpe 36 betrieben, wobei lediglich das Ventil 41 wie dargestellt geöffnet ist und das Umschaltventil 45 sowie das Vierwegeventil 39 die gezeichneten Stellungen einnehmen. Dadurch wird der Behandlungsbehälter 1 unter Vakuum gesetzt. Beispielsweise wird der Behälterdruck auf 0,2 bar (80 %-iges Vakuum) gesenkt. Danach wird das Ventil 56 geöffnet, so daß Luft in die Fasermaterialkammer 28 einströmt und durch das Fasermaterial 29 hindurch

von der Vakuumpumpe 36 abgesaugt wird, die weiterhin ein Vakuum im Behälter 1 aufrecht erhält. Die Vakuumeinwirkung und die Durchströmung mit Luft bewirken eine vorteilhafte Strukturvorbereitung des Fasermaterials 29, das dabei ggf. in ihm vorhandene Feuchtigkeit abgibt. Diese Strukturvorbereitung wird beispielsweise während eines Zeitraums von 2 bis 5 Min. durchgeführt.

Ggf. wird dabei der Lufterhitzer 57 betrieben, so daß das Fasermaterial vorgewärmt wird. Das Ausmaß der Vorwärmung richtet sich nach dem im Behälter 1 herrschenden Vakuum und nach der Temperatur der Behandlungsflüssigkeit im Speicherbehälter. Bei kalter Behandlungsflüssigkeit kann ggf. auf eine Vorwärmung des Fasermaterials 29 ganz verzichtet werden. Die Temperatur der Behandlungsflüssigkeit kann mittels des Wärmetauschers 5' auf einen gewünschten Wert gebracht werden. Eine Erwärmung der Behandlungsflüssigkeit kann auch durch Einleiten von Dampf über die Leitung 5 erfolgen.

Nach dem Schließen des Ventils 56 wird das Überströmventil 4 geöffnet, worauf die Behandlungsflüssigkeit in den Behälter 1 überströmt. Infolge des dort herrschenden Vakuums und eines ggf. durch Öffnen des Ventils 10 im Speicherbehälter 2 herrschenden Überdrucks füllt sich der Behälter 1 schnell mit Behandlungsflüssigkeit, die sofort in das Fasermaterial 29 eindringt. Ggf. kann bereits zu diesem Zeitpunkt das Fasermaterial 29 mittels der Antriebseinrichtung 21 im Behälter rotiert werden. Soweit die in den Behälter 1 eintretende Behandlungsflüssigkeit infolge ihrer Temperatur und des im Behälter herrschenden Vakuums eine Verdampfung erfährt, schlägt sich kein Dampf im Fasermaterial 29 nieder, weil dieses wie vorstehend angegeben im erforderlichen Maße vorgewärmt bzw. aufgeheizt wurde.

Nach Füllung des Behälters 1 werden die Vakuumpumpe 36 ausgeschaltet und das Umschaltventil 45 betätigt, so daß die Leitungen 44 und 47 miteinander verbunden sind und das System

geschlossen ist. Durch Einleiten von Druckluft über die Leitung 9 in den Speicherbehälter 2 wird der Behandlungsbehälter 1 unter einen leichten Überdruck von beispielsweise 1,2 bar gesetzt, worauf das Überströmventil 4 geschlossen wird.

Während der nun folgenden Behandlungsphase wirkt die Behandlungsflüssigkeit auf das Fasermaterial 29 ein, das mittels der Antriebseinrichtung 21 in Drehung versetzt wird. Die Vakuumpumpe 36 wird dabei nach dem Öffnen beider Ventile 41 und 43 erneut in Betrieb genommen, und das Vierwegeventil 39 wird hin und her bewegt, so daß die beiden Kammern 27 und 28 gegensinnig und abwechselnd mit der Saugseite und der Druckseite der Vakuumpumpe 36 in Verbindung kommen. Das führt zu einer pulsierenden Bewegung der Behandlungsflüssigkeit zwischen den beiden Kammern 27 und 28 durch das Fasermaterial 29 hindurch. Diese Behandlungsphase wird beispielsweise 3 Min. lang durchgeführt, worauf die Vakuumpumpe 36 abgeschaltet wird, die Ventile 41 und 43 geschlossen werden und die Ventile 4 und 31 geöffnet werden, damit die Behandlungsflüssigkeit in den Speicherbehälter 2 zurückgeführt werden kann. Dieses wird bei geschlossenem Druckluftventil 10 und geöffnetem Lüftungsventil 11 durch Einleiten von Druckluft über die Leitung 55 bewirkt.

Danach schließt sich eine Spülphase an, in der bei geöffneten Ventilen 33 und 58 Spülwasser durch die Leitung 32 eingefüllt wird, bis der Behälter 1 etwa zur Hälfte mit Spülwasser gefüllt ist. Gleichzeitig wird das Umschaltventil 45 wieder in die gezeichnete Stellung zurückgestellt, das Ventil 41 wird geöffnet und die Vakuumpumpe 36 erneut in Betrieb genommen. Der Träger 13 mit dem Fasermaterial 29 wird auch während des Spülens weitergedreht, so daß das Fasermaterial mit seinen in Umfangsrichtung hintereinander angeordneten Abschnitten abwechselnd gespült und entwässert wird. Anschließend wird das Spülwasser bei geöffneten Ventilen 35 und 61 durch die Ablaufleitungen 34 und 60 abgeführt. Dieser Spülvorgang kann ggf. mehrfach durchgeführt werden.

Nach dem Spülen wird das Fasermaterial 29 im Behandlungsbehälter 1 getrocknet. Diese Trocknung wird zweistufig durchgeführt. Die erste Stufe ist eine Entwässerung, bei der Luft durch das Fasermaterial 29 geleitet wird. Dieses geschieht mittels der Vakuumpumpe 36, wobei sich das Vierwegeventil 39 und das Umschaltventil 45 wiederum in der gezeichneten Stellung befinden und die Ventile 41 und 56 geöffnet sind, so daß Luft durch die Leitung 55 in den Behälter einströmen kann. Hierbei dient die Vakuumpumpe der Durchströmung des Fasermaterials mit Luft, ohne daß im Behälter 1 ein nennenswertes Vakuum entsteht. Am Ende der Entwässerung wird der Lufterhitzer 57 betrieben, so daß Wärme an das Fasermaterial 29 abgegeben wird.

Sodann erfolgt die Fertig Trocknung des Fasermaterials 29. Dazu wird das Ventil 56 geschlossen und mittels der Vakuumpumpe 36 ein starkes Vakuum im Behälter 1 erzeugt, bei dem die noch im Fasermaterial 29 vorhandene Feuchtigkeit verdampft und dem Kondensator 37 zugeführt wird. Auf diese Weise kann auch die Trocknung vergleichsweise schnell innerhalb kurzer Zeit durchgeführt werden.

Vorstehend wurde das Färben und Trocknen von Fasermaterial beschrieben, das in Form einer Stückware auf den Träger 13 aufgewickelt ist. In entsprechender Weise können auch andere Flüssigkeitsbehandlungen durchgeführt und ein Fasermaterial in anderer Form behandelt werden, beispielsweise in Form von Garn, das sich auf Kreuzspulen befindet. Dabei kann ggf. auf eine rotierende Bewegung des Fasermaterials innerhalb des Behandlungsbehälters verzichtet werden. An Stelle der pulsierenden Bewegung während der Behandlungsphase kann auch eine Umwälzung der Behandlungsflüssigkeit treten, oder es kann auf eine Zwangsbewegung der Behandlungsflüssigkeit ganz verzichtet werden.

Patentanwalt Dr. jur. J. SANDMANN, Diplom-Ingenieur

Hirtenstraße 19 · 8012 Ottobrunn · Telefon (089) 6013894

Amtl. Aktenzeichen: Neuanmeldung

Mein Zeichen: 2283

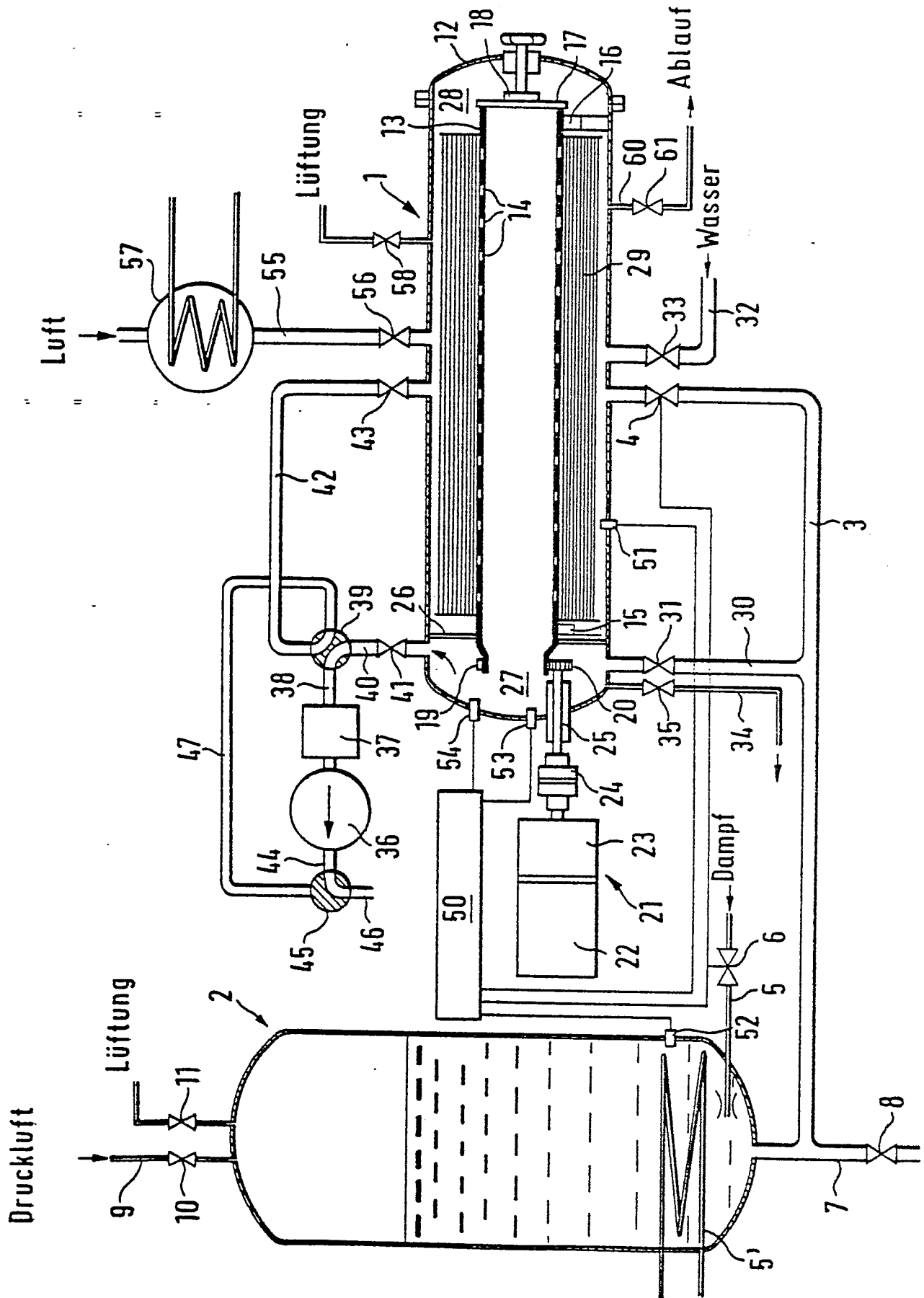
Anmelder(in): Karrer System AG, Zollikon (Schweiz)

Bezeichnung: Verfahren zur Flüssigkeitsbehandlung von
textilem FasermaterialA n s p r ü c h e :

1. Verfahren zur Flüssigkeitsbehandlung von textilem Fasermaterial od. dgl., insbesondere zum Färben von Garn, loseem Material oder textiler Stückware, bei dem das Fasermaterial in einen Behälter eingebracht, der Behälter trocken evakuiert, die Behandlungsflüssigkeit in den Behälter eingeleitet, die Behandlungsflüssigkeit während einer bestimmten Dauer zur Einwirkung auf das Fasermaterial gebracht, die Behandlungsflüssigkeit aus dem Behälter abgeführt und das Fasermaterial im Behälter, gegebenenfalls nach einer Spülung, getrocknet wird, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Einleiten der Behandlungsflüssigkeit in den Behälter die Temperaturen des Fasermaterials und der Behandlungsflüssigkeit sowie der Druck im Behälter so aufeinander abgestimmt werden, daß beim Einleiten der Behandlungsflüssigkeit im wesentlichen keine verdampfende Flüssigkeit im oder am Fasermaterial kondensiert.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Einleiten der Behandlungsflüssigkeit das Fasermaterial im Behälter soweit vorgewärmt wird, daß sich an ihm kein Dampf niederschlägt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Fasermaterial mittels den Behälter durchströmender Warmluft vorgewärmt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Behandlungsflüssigkeit mit einer niedrigen Temperatur in den evakuierten Behälter eingeleitet wird, die unter der Verdampfungstemperatur liegt, die dem verminderten Behälterdruck entspricht.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Behandlungsflüssigkeit nach dem Einleiten in den Behälter erwärmt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Einleiten der Behandlungsflüssigkeit in den Behälter dieser unter Atmosphärendruck oder leichten Überdruck gesetzt wird, der während der Einwirkungsdauer der Behandlungsflüssigkeit auf das Fasermaterial aufrecht erhalten wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Behandlungsflüssigkeit während ihrer Einwirkung auf das Fasermaterial eine pulsierende Bewegung erteilt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem nach dem Abführen der Behandlungsflüssigkeit aus dem Behälter das Fasermaterial zunächst mit Luft und/oder Dampf durchströmt und dadurch auf einen Restfeuchtigkeitsgehalt vorgetrocknet und dann unter Aufbringen eines Vakuums bei gleichzeitiger Wärmezufuhr auf den Endfeuchtigkeitsgehalt fertig getrocknet wird, dadurch gekennzeichnet, daß während der Fertigtrocknung die Restfeuchtigkeit durch Verdampfen infolge entsprechend starker Absenkung des Drucks im Behälter entfernt wird, wobei die Verdampfungswärme nicht von einem Wärmeträger wie Luft zugeführt wird, der gleichzeitig der Aufnahme und dem Abtransport von Feuchtigkeit dient.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß die während der Fertig Trocknung
benötigte Wärme durch Strahlung auf
das Fasermaterial aufgebracht wird.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß während der Fertig Trocknung
Hochfrequenzenergie zur Erwärmung des Fasermaterials
zugeführt wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß im Wechsel durch
Drucksenkung Feuchtigkeit aus dem Fasermaterial verdampft
und das Fasermaterial mit der in ihm noch vorhandenen
Feuchtigkeit im Wege der Durchströmung mit Warmluft
erwärmt werden.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0104429

Nummer der Anmeldung

EP 83 10 8288

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
X	ER-A-1 067 236 (GUILLERMIN) * Insgesamt *	1,2,4- 6,8-11	D 06 B 21/02 D 06 B 5/12
X	GB-A-1 488 862 (ICI) * Insgesamt *	1,2,4- 6,8,11	
A	EP-A-0 022 572 (KARRER) * Zusammenfassung *	1,7	
A	DE-A-2 417 555 (KARRER) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			D 06 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 02-12-1983	Prüfer PETIT J.P.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			