

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 83110084.7

(51) Int. Cl.⁴: **F 26 B 7/00**
F 26 B 5/00, F 26 B 9/06

(22) Anmeldetag: 08.10.83

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.04.85 Patentblatt 85/16

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

(71) Anmelder: **MTM Obermaier GmbH & Co. KG**
Wilhelmstrasse 15-17
D-6733 Hassloch(DE)

(72) Erfinder: **Magin, Berthold, Dipl.-Ing.**
Wilhelmstrasse 17
D-6733 Hassloch(DE)

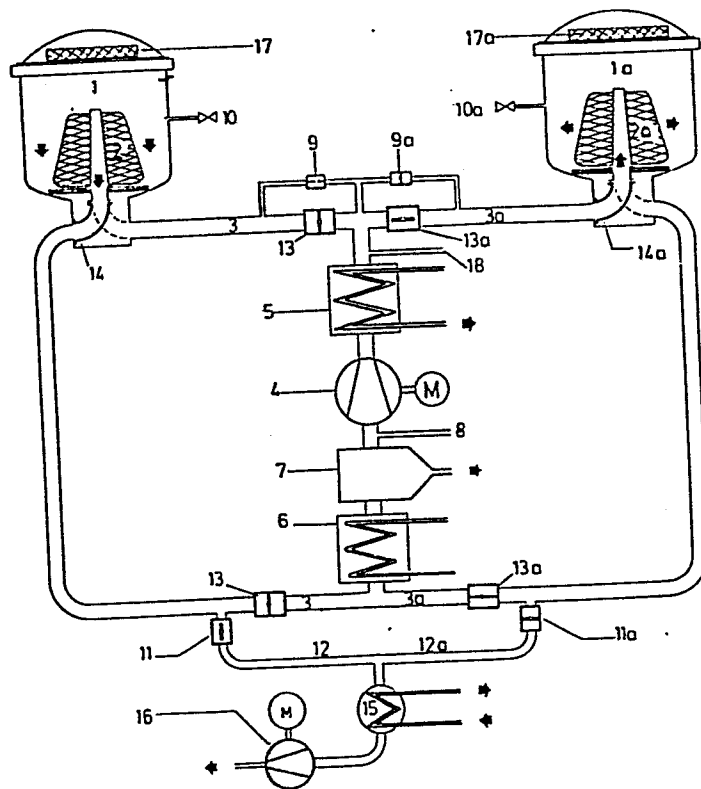
(74) Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. F.W. Möll Dipl.-Ing.**
H.Ch. Bitterich
Langstrasse 5 Postfach 2080
D-6740 Landau(DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen von aufgespulten Fasern oder Garnen.**

(57) Eine Vorrichtung zum Trocknen von Fasern oder Garnen (2, 2a) besitzt zwei wechselweise für denselben Behandlungsvorgang zu verwendende Kessel (1, 1a), die durch parallele Leitungen (12, 12a) über Vakuumklappen (11, 11a) und einen einzigen Kondensator (15) an eine gemeinsame Evakuierungsvorrichtung (16) angeschlossen sind. Die Trocknungsmittelkreisläufe (3, 3a) weisen ein gemeinsames, beide Kreisläufe (3, 3a) verbindendes, zwischen Umschaltklappen (13, 13a) eingesetztes Teil mit Gebläse (4), Erhitzer (5), Befeuchter (18), Kühler (6) und Wasserabscheider (7) auf. Parallel zu den Umschaltklappen (13, 13a) ist ein steuerbarer Bypass (9, 9a) angeordnet, mit dessen Hilfe ein Teil des Trocknungsgases in den evakuierten Kessel (1, 1a) geleitet werden kann. In den Kesseln (1, 1a) zusätzlich angeordnete Hochfrequenz-Erwärmer (17, 17a) dienen zur zusätzlichen Aufheizung der Fasern oder Garne (2, 2a).

EP 0 137 067 A1

./...



S

MTM Obermaier GmbH & Co. KG

6733 Haßloch (Bundesrepublik Deutschland)

Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen von aufgespulten
Fasern oder Garnen

- Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trocknen von aufgespulten Fasern oder Garnen mit zwei wechselweise für denselben Behandlungsvorgang zu verwendenden Kesseln, wobei die Fasern oder Garne in einem ersten Verfahrensschritt mit einem als Wärmeträger dienenden, nahezu feuchtigkeitsgesättigten, heißen Gas aufgeheizt und in einem zweiten Verfahrensschritt unter Vakuum getrocknet werden und diese Verfahrensschritte in den beiden Kesseln abwechselnd bis zur endgültigen Trocknung wiederholt werden.
- 5
- 10 Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

- Ein derartiges Verfahren sowie eine zu seiner Durchführung geeignete Vorrichtung ist beispielsweise bekannt
- 15 aus der DE-PS 21 09 696. Dieses Trocknungsverfahren vollzieht sich dergestalt, daß zunächst das als Wärmeträger dienende, zirkulierende Gas während des Erwärmungspro-

- 2 -

- zesses zur Aufheizung der Fasern oder Garne auf zum Beispiel 30 bis 60° C und zwecks Herabsetzung der Trockenkraft des Gases ständig angefeuchtet wird und zwar so stark, daß der Partialdampfdruck ungefähr gleich dem Partialdampfdruck der Gasgrenzschicht an der Kapilaroberfläche des Trocknungsgutes ist, der seinerseits von der Temperatur des Trocknungsgutes entsprechend der Dampfkurve abhängt. Dadurch wird eine intensive Erwärmung des Textilgutes erreicht und gleichzeitig die Trocknung unterbunden. Anschließend wird der Kessel evakuiert, so daß infolge der Herabsetzung des Siedepunktes das in den Fasern oder Garnen gespeicherte Wasser verdampft und mit der Vakuumpumpe abgesaugt wird.
- 15 Dieser Vorgang, d.h. das abwechselnde Aufheizen mit feuchtem, heißem Gas und das anschließende Trocknen unter Vakuum wird so lange wiederholt, bis die Fasern oder Garne ausreichend getrocknet sind.
- 20 Die Verwendung von feuchtem, heißem Gas zum Aufheizen der Fasern oder Garne ist unbedingte Voraussetzung für eine schonende Behandlung derselben. Bei Verwendung von heißem, trockenem Gas könnte zwar die Trockenzeit reduziert werden; allerdings müßte dann mit irreparablen Schäden an den Fasern oder Garnen durch Übertrocknung gerechnet werden.
- 25

Da Aufheizen und Vakuumtrocknen wie erwähnt wechselweise vorgenommen werden, besteht die bekannte Trockenvorrichtung aus zwei Kesseln, in denen die beiden Vorgänge alternierend ablaufen. Beide Kessel werden über Umschaltventile erst an die Befeuchtungs- und Aufheizvorrichtung, dann an die Vakuum- und Trockenvorrichtung angeschlossen. Auf diese Weise können mit einer einzigen maschinellen Aus-

30

stattung: Erhitzer, Gebläse und Evakuierungsvorrichtung
samt Kondensator, zwei Trocknungsvorgänge in zwei Kesseln
gleichzeitig gefahren werden, da immer dann, wenn Gebläse
und Erhitzer im Kreislauf des ersten Kessels liegen, der
5 andere Kessel an die Evakuierungsvorrichtung angeschlos-
sen ist.

10 "In der Praxis hat sich nun herausgestellt, daß der Trock-
nungsvorgang unter Vakuum relativ schnell zu einem gewis-
sen Stillstand kommt. Dies ist dann der Fall, wenn die an
der Oberfläche der aufgespulten Fasern und Garne sich be-
findende Feuchtigkeit verdampft ist. Die in den tieferen
Schichten gespeicherte Feuchtigkeit verdampft zwar infolge
15 der Siedepunktherabsetzung, jedoch kann der Dampf nur
langsam durch die darüber liegenden Schichten hindurch-
diffundieren. Die Versuche haben gezeigt, daß der Trock-
nungsvorgang schon nach einem Sechstel der gesamten zur
Verfügung stehenden Zykluszeit den beschriebenen Still-
stand erreicht.

20 Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zu-
grunde, das eingangs beschriebene Verfahren dahingehend
zu verbessern, daß auch die in den tieferen Schichten der
Garne oder Fasern gespeicherte Feuchtigkeit besser abge-
25 führt werden kann, so daß der Trocknungsvorgang insgesamt
verkürzt wird.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß während des ersten
Verfahrensschrittes der Feuchtigkeitsgehalt des Gases
30 entsprechend dem Feuchtigkeitsgehalt der Fasern oder Gar-
ne reduziert wird, daß die Dauer des zweiten Verfahrenss-
chrittes verkürzt wird und daß in einem dritten Verfah-
rensschritt bei einem Zwischendruck im Kessel die Rest-

feuchte mit einer warmen, trockenen Gasströmung an die Oberfläche der Fasern oder Garne transportiert wird.

5 Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann die warme, trockene Gasströmung intermittierend zugeführt werden. Dies ist besonders dann von Vorteil, wenn die Leistung der Vakuumpumpe begrenzt ist.

10 Der wesentliche Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt darin begründet, daß die in den tieferen Schichten der Garne oder Fasern gespeicherte Feuchtigkeit nicht mehr nur aufgrund der Diffusion an die Oberfläche gelangt, sondern mit Hilfe der Gasströmung nach außen gefördert wird, wobei jedoch gleichzeitig die Vorteile der 15 Vakuumtrocknung, nämlich die Verringerung des Siedepunkts und die dadurch bedingte Schonung des Materials, erhalten bleiben.

20 Wenn gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung die Summe der Dauer von zweitem und drittem Verfahrensschritt, die in dem einen Kessel ablaufen, genau so lange gewählt wird wie die Dauer des ersten Verfahrensschritts, der in dem jeweiligen anderen Kessel abläuft, ergibt sich eine erhebliche Verringerung der bis zur völligen Trocknung 25 der Fasern oder Garne erforderlichen Zyklen und damit gleichzeitig eine Verringerung der gesamten Behandlungsdauer.

30 Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht wie schon erwähnt darin, eine Vorrichtung anzugeben, die ausgehend von der eingangs beschriebenen Vorrichtung einen einwandfreien, störungsfreien, zeitlich verkürzten

Betriebsablauf ermöglicht, ohne kostspielige Zusatzaggregate zu benötigen.

5 Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß das zwischen den Steuerorganen eingesetzte Teil, bestehend aus Gebläse, Befeuchter und Erhitzer, zusätzlich einen Kühler und einen Wasserabscheider erhält und daß parallel zu den Steuerorganen ein steuerbarer Bypaß angeordnet ist.

10 Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ist der Kühler ein Wärmetauscher. Außerdem kann zur Unterstützung des Trockenvorgangs insbesondere unter Vakuum oder Vollvakuum ein Hochfrequenz-Erwärmer im Kessel angeordnet sein.

15 Die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens und der zur Ausführung des Verfahrens geeigneten Vorrichtung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung.

20 In jedem der beiden Kessel 1, 1a ist Trocknungsgut, beispielsweise in Form von Spulen 2, 2a eingesetzt. Die Kessel 1, 1a sind an Erwärmungskreisläufe 3, 3a sowie an Evakuierungsleitungen 12, 12a angeschlossen.

25 Die beiden Erwärmungskreisläufe 3, 3a sind über Umschaltklappen 13, 13a alternativ mit einem beiden gemeinsamen Teil mit Gebläse 4, Erhitzer 5, Druckluftquelle 8 und Befeuchter 18 zu verbinden. Zum Befeuchten des Trocknungsgases dient in aller Regel Sattdampf.

30

Die Evakuierungsleitungen 12, 12a sind über Vakuumklap-

pen 11, 11a mit einer Evakuierungsvorrichtung 16 mit vorgeschaltetem Kondensator 15 verbunden. Schließlich sind an den Kesseln 1, 1a Be- und Entlüftungsventile 10, 10a vorgesehen. Mit Hilfe der eingesetzten Umschaltorgane 14, 5 14a kann eine Umschaltung dahingehend erfolgen, daß die Garnspulen 2, 2a bevorzugt an der Außenseite oder an der Innenseite getrocknet werden.

Parallel zu den oberen Umschaltklappen 13, 13a befinden 10 sich steuerbare Bypaßleitungen 9, 9a. Mit Hilfe dieser Bypaßleitungen 9,9a kann ein Teil der erhitzten Gasströmung aus dem Erwärmungskreislauf abgezweigt und dem momentan evakuierten Kessel 1a zugeführt werden.

15 Das erfindungsgemäße Trocknungsverfahren läuft unter Anwendung der dargestellten Vorrichtung folgendermaßen ab. Nach dem Einsetzen der aus der Färberei kommenden, nassen Garnspulen 2, 2a in die Kessel 1, 1a wird zunächst mechanisch mit Druckluft entwässert und anschließend 20 mit feuchtem, warmem Gas aufgeheizt. Hierzu drückt das Gebläse 4 das Trocknungsgas, im allgemeinen Luft, durch den Erhitzer 5, wo es erwärmt und gegebenenfalls durch die Zuführung von Dampf im Befeuchter 18 befeuchtet wird. Dieses feuchte heiße Gas durchströmt in der dargestellten 25 Stellung der Umschaltklappen 13, 13a den Kessel 1a und die Garnspule 2a in einem Kreislauf. Falls das Gas zu heiß oder zu stark mit Feuchtigkeit beladen sein sollte, kann es im Kühler 6 abgekühlt und das sich abscheidende Wasser am Wasserabscheider 7 abgenommen werden. Diese Abkühlung und Entfeuchtung des Trocknungsgases 30 erfolgt entsprechend dem Trocknungsgrad der Fasern oder Garne 2, 2a.

Ein solcher Erwärmungszyklus dauert beispielsweise sechs Minuten. Er wird mit praktisch feuchtigkeitsgesättigter Luft von ca. 125°C durchgeführt, wenn z.B. gefärbte Baumwolle oder Polyester behandelt werden. Infolge der recht
5 kurzen Zykluszeiten wird trotz der hohen Gastemperatur das Textilgut nur unschädliche Temperaturen, z.B. max 85°C, annehmen.

10 Gleichzeitig befinden sich die Vakuumklappen 11, 11a in der dargestellten Stellung, d.h. der Kessel 1 ist auf Vakuum geschaltet.

Sobald der Erwärmungszyklus des rechten Kessels 1a beendet ist, werden die Umschaltklappen 13, 13a und die Vakuumklappen
15 11, 11a umgeschaltet, so daß jetzt die Garne 2 im linken Kessel 1 erhitzt und die Garne 2a im rechten Kessel 1a evakuiert und getrocknet werden.

Wie schon erwähnt, hat es sich herausgestellt, daß der
20 Trocknungsvorgang unter Vakuum nach relativ kurzer Zeit fast zum Stillstand kommt, beispielsweise nach etwa einer Minute. Dies ist dadurch bedingt, daß die an der Oberfläche der Garnspule 2 sich befindende Feuchtigkeit abgedampft und daß die in den tieferen Schichten der Garnspule 2 sich befindende Feuchtigkeit erst allmählich an
25 die Oberfläche diffundieren muß. Um diesen Diffusionsvorgang zu beschleunigen, wird nach etwa einer Minute der Bypaß 9 geringfügig geöffnet. Hierdurch strömt ein Teil der warmen Luft in den Kessel 1, worauf sich dort ein
30 Zwischendruck einstellt. Diese trockene warme Gasströmung strömt durch die Garnspule 2 und transportiert dabei die in den tieferen Schichten gespeicherte Feuchtigkeit an die

Oberfläche, wo sie infolge der Siedepunktherabsetzung durch die Druckreduzierung verdampft und über die Leitung 12 in den Vakuumkondensator 15 transportiert wird. Die Strömungsrichtung durch die Garnspulen 2, 2a kann mit den Umschaltorganen 14, 14a eingestellt werden, wobei überwiegend die Strömung von außen nach innen gerichtet ist.

Falls die Vakuumpumpe 16 eine hohe Leistungsfähigkeit besitzt, kann der Bypaß 9, 9a während des dritten Verfahrensschrittes ständig offen bleiben. Besitzt die Vakuumpumpe 16 jedoch nur eine relativ geringe Leistungsfähigkeit, empfiehlt es sich, den Bypaß 9 abwechselnd zu öffnen und zu schließen, damit der Druck im Kessel 1, 1a immer wieder auf den gewünschten Zwischenwert absinkt.

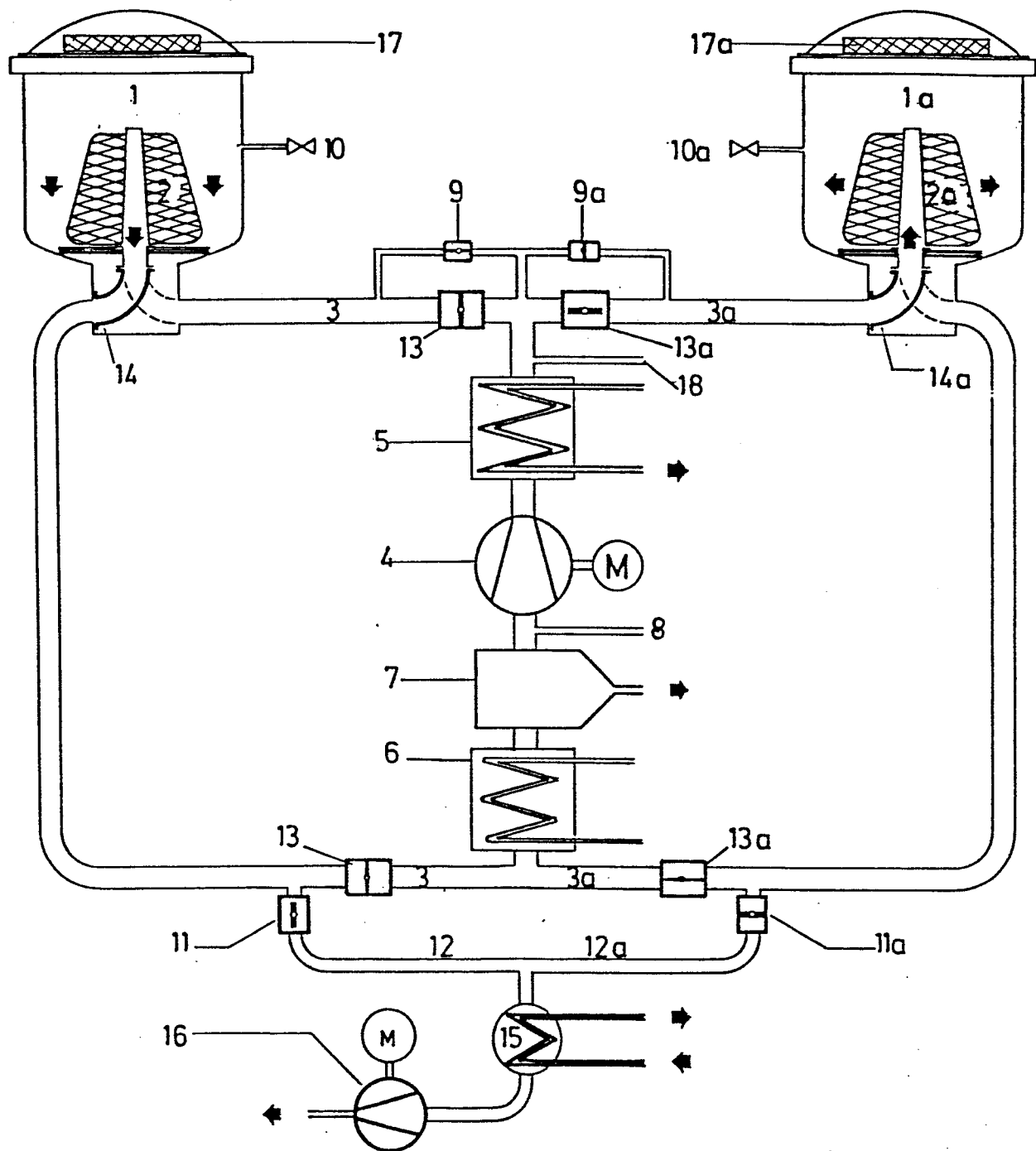
Zur Unterstützung der Trocknung, insbesondere während des zweiten und dritten Verfahrensschrittes, kann in den Kesseln 1, 1a eine Hochfrequenz-Trocknungseinrichtung 17, 17a angeordnet werden.

Die Anordnung des Kühlers 6 und des Wasserabscheiders 7 bringt noch einen weiteren Vorteil mit sich. Es ist beispielsweise möglich, Kühlwasser, das dem Vakuumkondensator 15 mit ca. 10°C zugeführt wird und diesen mit ca. 35°C verläßt, unmittelbar dem Kühler 6 zuzuführen, um das Trocknungs- und Erwärmungsgas abzukühlen und zu entfeuchten. Am Ausgang des Kühlers 6 kann dieses Wasser mit einer Temperatur von ca. 60°C abgenommen werden. Dieses aufgeheizte Wasser kann dann als Prozeßwasser, beispielsweise in einer angeschlossenen Färberei, verwendet werden.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Trocknen von aufgespulten Fasern oder Garnen mit zwei wechselweise für denselben Behandlungsvorgang zu verwendenden Kesseln, wobei die Fasern oder Garne in einem ersten Verfahrensschritt mit einem als Wärmeträger dienenden, nahezu feuchtigkeitsgesättigten, heißen Gas aufgeheizt und in einem zweiten Verfahrensschritt unter Vakuum getrocknet werden, und diese Verfahrensschritte in den beiden Kesseln abwechselnd bis zur endgültigen Trocknung wiederholt werden, dadurch gekennzeichnet, daß während des ersten Verfahrensschrittes der Feuchtigkeitsgehalt des Gases entsprechend dem Feuchtigkeitsgehalt der Fasern oder Garne (2, 2a) reduziert wird, daß die Dauer des zweiten Verfahrensschrittes verkürzt wird und daß in einem dritten Verfahrensschritt bei einem Zwischendruck im Kessel (1, 1a) die Restfeuchte mit einer warmen, trockenen Gasströmung an die Oberfläche der Fasern oder Garne (2, 2a) transportiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß während des dritten Verfahrensschrittes die warme, trockene Gasströmung intermittierend zugeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dauer des ersten Verfahrensschrittes gleich der Dauer der Summe von zweitem und drittem Verfahrensschritt eingestellt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern oder Garne (2, 2a) nach dem Einsetzen in die Kessel (1, 1a) mittels vorgewärmter Druckluft mechanisch entwässert werden.

5. Vorrichtung zum Trocknen von Fasern oder Garnen gemäß Anspruch 1, 2, 3 oder 4, mit zwei wechselweise für denselben Behandlungsvorgang zu verwendenden Kesseln (1,1a), die durch parallele Leitungen (12, 12a) über Vakuumklappen (11,11a) und einen einzigen Kondensator (15) an eine gemeinsame Evakuierungsvorrichtung (16) angeschlossen sind, wobei die Trocknungsmittelkreisläufe (3,3a) der Kessel (1,1a) ein gemeinsames, beide Kreisläufe (3, 3a) verbindendes, zwischen Umschaltnklappen (13, 13a) eingesetztes Teil mit Gebläse (4), Befeuchter (18) und Erhitzer (5) aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß das zwischen den Umschaltnklappen (13, 13a) eingesetzte Teil (4, 5, 18) zusätzlich einen Kühler (6) und einen Wasserabscheider (7) enthält und daß parallel zu den Umschaltnklappen (13, 13a) ein steuerbarer Bypaß (9, 9a) angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühler (6) ein Wärmetauscher ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß in den Kesseln (1, 1a) zusätzlich Hochfrequenz-Erwärmer (17,17a) angeordnet sind.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0137067

Nummer der Anmeldung

EP 83 11 0084

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
D, A	DE-A-2 109 696 (OBERMAIER)		F 26 B 7/00 F 26 B 5/04 F 26 B 9/06
A	DE-A-2 417 555 (KARRER)		
A	DE-A-2 010 605 (OBERMAIER)		
A	US-A-3 643 340 (JACKSON et al.)		
A	DE-A-3 111 223 (ARTHUR PFEIFFER)		
A	FR-A-2 247 388 (ANREP)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			F 26 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13-06-1984	Prüfer DE RIJCK F.
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 : 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			