



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 324 941 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **19.10.94**

Int. Cl.⁵: **D06B 1/02**

Anmeldenummer: **88120614.8**

Anmeldetag: **09.12.88**

Verfahren und Vorrichtung zum Behandeln von Textilgut.

Priorität: **18.12.87 DE 3742982**
31.05.88 DE 3818414

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.07.89 Patentblatt 89/30

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
19.10.94 Patentblatt 94/42

Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE ES FR GB IT LI SE

Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 208 563
BE-A- 898 826

Patentinhaber: **T H E N Maschinen- und Appa-
ratebau GmbH**
Postfach 40 01 71
D-74510 Schwäbisch Hall (DE)

Erfinder: **Christ, Wilhelm**
Breitwiesen 4
D-7178 Michelbach an der Bilz (DE)

Vertreter: **Rüger, Rudolf, Dr.-Ing. et al**
Patentanwälte
Dr.-Ing. R. Rüger
Dipl.-Ing. H.P. Barthelt
Webergasse 3
D-73728 Esslingen (DE)

EP 0 324 941 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einem verfahren zum Behandeln von Textilgut entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 1. Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 27.

Das Aufbringen von Präparations- und Avivagemitteln auf Textilgut, welches im Pack- oder Aufstecksystem vorliegt, erfolgt in den meisten Fällen nach dem Färben, in einer dieser Veredelung nachgeschalteten Behandlungsstufe, wobei das Textilgut in einem verschließbaren oder offenen Behälter eingesetzt ist, der an eine Umwälzeinrichtung angeschlossen ist. Sodann wird die Anlage mit der Behandlungsflotte gefüllt, die sich im wesentlichen aus Wasser und demjenigen Mittel zusammensetzt, das die Behandlung des Textilgutes hervorrufen soll, wobei auf die chemische Beschaffenheit, die physikalisch/mechanische Beschaffenheit oder die Oberflächenbeschaffenheit eingewirkt wird. Bei diesem bekannten Verfahren dient das Wasser zumindest im Verlauf des weiteren Behandlungsprozesses nur dazu, das Behandlungsmittel gleichmäßig in dem von dem Textilgut gebildeten Textilkörper zu verteilen, indem es mittels der Umwälzeinrichtung unter Druck durch den Textilkörper hindurchgepreßt wird.

Dieses bekannte Verfahren ist verbesserungsbedürftig, da nach dem eigentlichen Veredelungsvorgang eine nochmalige Naßbehandlung erforderlich ist und hierzu das gesamte Flottenvolumen durch Heizeinrichtungen auf die Behandlungstemperatur zu bringen ist, die bei Erreichen für eine vorgegebene Behandlungszeit konstant zu halten ist, damit die gewünschte adsorptive Bindung des Produktes mit dem Textilkörper erfolgt.

Außerdem ist das bekannte Verfahren aus umwelttechnischer Sicht ungünstig, weil große Mengen Wasser mit dem für die Behandlung notwendigen Behandlungsmittel versetzt werden müssen und je nach dem Aufziehverhalten der Behandlungsmittel ein Teil von ihnen in das Abwasser gelangt.

Aus der EP-A-0208 563 ist es bekannt, den Textilkörper mit Luft zwangsweise zu durchströmen und dabei dem Luftstrom das Präparationsmittel in zerstäubter Form zuzugeben. Darüber hinaus enthält die Literaturstelle keine Angaben über die einzuhaltenden Prozeßbedingungen.

Aus der BE-A-89 88 26 ist es bekannt, den als Spule vorliegenden Textilkörper um seine Längsachse rotieren zu lassen und das Präparationsmittel als Aerosol in den Innenraum der Spule einzusprühen. Das Präparationsmittel soll sodann aufgrund der Zentrifugalkraft durch die Spule hindurchtransportiert werden.

Ausgehend hiervon ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen, mit dem in einem Textilkörper gleichmäßig Avivage- oder andere Präparationsmittel verteilt werden können, ohne eine Flotte in flüssiger Form zu verwenden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 23 gekennzeichnet.

Im folgenden soll unter Behandlung von Textilgut jede Einwirkung auf das Textilgut mit Ausnahme des Trocknens gemeint sein, um die chemische, die physikalischmechanische oder die Oberflächenbeschaffenheit zu verändern, wie dies beispielsweise beim Aufbringen von Avivage und anderen Präparationen der Fall ist. Die hierzu notwendigen Behandlungsmittel werden bei dem neuen Verfahren nicht durch Wasser, sondern mit Hilfe eines Gasstromes zu dem zu behandelnden Textilgut hin und durch dieses hindurchtransportiert, wobei auch der Gasstrom zur Vergleichmäßigung und gleichmäßigen Verteilung des Behandlungsmittels in dem Textilgut bzw. dem von ihm gebildeten Textilkörper sorgt. Das Behandlungsmittel wird zu diesem Zweck in feiner Verteilung dem Gasstrom zugegeben, damit ein Aerosol entsteht, das dann den Textilkörper durchdringt. Da das entstehende Aerosol eine sehr kleine Viskosität hat, genügen geringe Antriebsleistungen, um das Aerosol durch den Textilkörper hindurchpressen zu können und es wird die Verteilung des Behandlungsmittels im Textilgutkörper unterstützt. Außerdem ist die spezifische Wärme von Gas kleiner als von Wasser, womit auch hier weniger Energie benötigt wird, um die notwendigen Arbeitstemperaturen zu erzielen und aufrechtzuerhalten. Gegebenenfalls sind dabei sogar besondere Heizeinrichtungen entbehrlich, da die Kompressionswirkung der Umwälzeinrichtung für das Gas für die notwendige Temperaturerhöhung sorgt. Schließlich fällt bei dem neuen Verfahren auch nur eine sehr geringe Abwassermenge an, nämlich nur entsprechend der im Textilkörper abgeführten Feuchte bzw. derjenigen Wassermengen, die zum Erzeugen und Aufrechterhalten des Aerosols notwendig sind.

Der Gasstrom zum Behandeln des Textilgutes kann derselbe sein, der auch zum Trocknen des Textilgutes verwendet wird, so daß während der eigentlichen Behandlung gleichzeitig eine allmähliche Trocknung des Textilgutes erreicht wird. Im einfachsten Falle wird hierzu Luft verwendet.

Wenn sich die Zusammensetzung des Gasstromes mit dem fein verteilten Behandlungsmittel vor der Durchströmung des Textilgutes durch Niederschlag an den Rohr- und Kesselwandungen ändert und nach dem Austritt aus dem Textilkörper das

Behandlungsmittel aus dem Gasstrom abgeschieden wird, kann zweckmäßigerweise dieses abgeschiedene Behandlungsmittel erneut fein verteilt zugegeben werden, um einerseits das Abwasser weniger zu belasten und andererseits sparsamer mit dem Behandlungsmittel umzugehen.

Um bei dicken Textilkörpern möglichst rasch eine gleichmäßige Verteilung des Behandlungsmittels zu erhalten, wird die Strömungsrichtung durch den Textilkörper während der gesamten Behandlungszeit wenigstens einmal umgekehrt, damit von beiden Seiten das Behandlungsmittel in den Textilkörper eindringen kann.

Ein besonders günstig zu durchströmender Textilkörper wird erhalten, wenn das Textilgut auf Träger, vorzugsweise in Gestalt von Spulen, aufgewickelt wird, die in bekannter Weise auf Materialträger in Druckkessel von Drucktrocknern aufgesteckt werden können. Bei dieser Anordnung läßt sich besonders leicht eine Außen-/Innenströmung oder eine Innen-/Außenströmung einstellen, die für eine gleichmäßige Verteilung des Behandlungsmittels und eine gleichmäßige Durchströmung des Textilkörpers sorgt.

Ein stabiler Betrieb des Behandlungsprozesses bei möglichst niedrigen Temperaturen wird erreicht, wenn die Regelung der Temperatur spätestens nach Erreichen eines festgelegten Temperaturwertes ausschließlich durch Veränderung der Kühlung geregelt wird.

Hierdurch lassen sich, verglichen mit einer Regelung bei der Heizeinrichtung, deutlich niedrigere, Prozeßtemperaturen erreichen, wodurch einerseits weniger Energie benötigt und andererseits das Textilgut geschont wird.

Die gewünschte Feinverteilung des Behandlungsmittels läßt sich sehr einfach durch Verdüsen mit Wasser erreichen, wobei vorher das Behandlungsmittel gegebenenfalls mit Wasser emulgiert werden kann. Die Zugabe des Behandlungsmittels kann während der gesamten Prozeßzeit konstant gehalten werden oder entsprechend einem Programm verändert werden, je nach dem, wie die Migration des Behandlungsmittels in dem Textilkörper verläuft. Diese geregelte oder gesteuerte Zugabe des Behandlungsmittels beinhaltet auch eine impulsweise Zugabe.

Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist bevorzugt eine Drucktrocknungsanlage mit einem das Textilgut aufnehmenden Druckkessel, der eine Gasführungseinrichtung enthält, die außerhalb des Kessels über Leitungen mit einer Gasumwälzeinrichtung verbunden ist. Zusätzlich ist in einer der Leitungen eine Vorrichtung zum fein verteilten Zugeben von Behandlungsmitteln enthalten, die von dem in der Anlage zirkulierenden Gas durchströmt ist.

Da bei der Durchströmung des Textilkörpers eine angenähert adiabatische Erwärmung an der Umwälzeinrichtung auftritt, läßt sich eine Schädigung des Textilgutes infolge zu hoher Prozeßtemperaturen durch die Verwendung eines Kühlers verhindern, der in dem Kreislauf angeordnet ist.

Um den Verdichter der Gasumwälzeinrichtung möglichst wenig mit Aerosol zu belasten, ist die Vorrichtung zum fein verteilten Zugeben des Behandlungsmittels zweckmäßigerweise hinter dem Verdichter angeordnet.

Mit Hilfe einer Umschaltvorrichtung kann in dem Textilkörper wahlweise eine Innen-/Außen- oder eine Außen-/Innenströmung erzielt werden, was in relativ kurzer Zeit zu einer besonders gleichmäßigen Verteilung des Veredelungsmittels auch in dicken Textilkörpern führt.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Anlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer schematischen Darstellung, unterschiedliche Wärmediagramme der Anlage nach Fig. 1 in Kirschbaumdiagrammen und die Anlage nach Fig. 1 mit verschiedenen Rückführungsvorrichtungen für abgeschiedenes Behandlungsmittel.

In Fig. 1 ist eine Anlage 1 zum gleichzeitigen Behandeln und Trocknen von Textilgut, wie Gewebe, Maschenware, Fäden, Garne, Kammzüge u.dgl. veranschaulicht. Die Anlage 1 ist ähnlich einer Durchströmdrucktrocknungsanlage aufgebaut und weist einen mit einem Deckel 2 verschließbaren Druckkessel 3 auf. In dem Druckkessel 3 befindet sich ein Materialträger 4, auf den Textilgutkörper 5 aufgesteckt werden können. Diese Textilgutkörper 5 sind beispielsweise Spulen oder Wickel aus Garn, Kammzügen, Gestriicken, Geweben, Gewirken u.dgl., die in bekannter Weise auf nicht dargestellte Aufsteckspindeln aufgesteckt sind. Der Materialträger 4 ist im wesentlichen hohl und strömungsmaäßig mit einem umschaltbaren Rohrleitungsstück 6 verbunden, das wahlweise mit seinem freien Ende mit einem Kesselanschluß 8 oder einem Kesselanschluß 9 abgedichtet in Verbindung gebracht werden kann; es wirkt wie ein Mehrweghahn. An die beiden Anschlüsse 8 und 9 des Druckkessels 3 ist außerhalb des Druckkessels 3 eine Gasumwälzeinrichtung 11 angeschlossen, die einen Leitungsabschnitt 12 enthält, der den Anschluß 8 mit einer Einlaßseite 13 eines als Kühler dienenden Wärmetauschers 14 verbindet, aus dem die über die Leitung 12 zuströmende Luft über einen Auslaß 15 abströmen kann. Der Kühler 14

enthält ferner eine von einem Kühlmedium durchströmte, schematisch angedeutete Rohrschlange 16, die an einem Ende über ein kontinuierlich verstellbares Ventil 17 an eine nicht veranschaulichte Quelle für das Kühlmedium angeschlossen ist. Der Mengenfluß des Kühlmediums, der durch die Rohrschlange 16 hindurchströmt, läßt sich auf diese Weise von null an bis zu einem maximalen Wert kontinuierlich verändern, um unterschiedliche Kühlwirkung zu erzielen.

An die Kühleinrichtung 14 schließt sich über einen Leitungsabschnitt 18 ein Wasserabscheider 19 an, dessen Einlaß 21 aus der Leitung 18 gespeist wird und dessen Auslaß 22 an einen wegführenden Leitungsabschnitt 23 angeschlossen ist. An seiner tiefsten Stelle enthält der Flüssigkeitsabscheider 19 eine über einen Kondensatableiter 24 verschließbare Abflußleitung 25 zum Abziehen angesamelter Flüssigkeit. Von dem Flüssigkeitsabscheider 19 strömt die in der Anlage 1 zirkulierende Luft zu einer Saugseite 26 eines Verdichters 27, dessen Druck- oder Auslaßseite 28 einen Leitungsabschnitt 29 speist. Der Leitungsabschnitt 29 verbindet die Auslaß- oder Druckseite 28 mit einem Einlaß 31 einer Zerstäubereinrichtung 32, die mit ihrem Auslaß 33 über einen Leitungsabschnitt 34 mit dem Kesselanschluß 9 verbunden ist. In die Zerstäubereinrichtung 32 mündet eine Rohrleitung 36, über die aus einem nicht dargestellten Vorrat eine zu verdüsende oder zu zerstäubende Flüssigkeit oder Emulsion zugeführt wird. Die Menge der zugeführten Flüssigkeit oder Emulsion, die als Behandlungsmittel dazu dient, auf den Textilgutkörper einzuwirken, wird mittels eines regelbaren Ventils 37 gesteuert.

Zum Aufladen des Kreislafs der Anlage 1 mit Druckluft bzw. zum Entleeren am Ende des Prozesses münden in den Leitungsabschnitt 12 zwei über Magnetventile 38 und 39 absperrbare Rohrleitungen 41 und 42, von denen die Rohrleitung 42 zu einer nicht dargestellten Druckluftquelle führt, während die Leitung 41 gegebenenfalls über ein Filter ins Freie führt.

Die gesamte Anlage 1 wird über eine schematisch angedeutete Steuerungseinrichtung 43 gesteuert, wobei die einzelnen elektrischen Verbindungsleitungen zwischen der Steuerungseinrichtung 43 und den verschiedenen Ventilen der Übersichtlichkeit halber aus der Zeichnung weggelassen sind. Gleiches gilt für die Verbindungsleitung zu Fernthermometern 44, 45 und 46, die die Temperatur in dem Leitungsabschnitt 34, also auf der Anströmseite des Textilkörpers 5 in dem Leitungsabschnitt 12 und damit auf der Abströmseite des Textilkörpers 5 und in der Leitung 18 vor der Saugseite 26 des Verdichters 27 messen.

Für den Fall, daß sich in dem Druckkessel 3 unerwünschterweise Flüssigkeit ansammelt, enthält

dieser in seinem Boden eine Vertiefung 47, aus der über eine Leitung 48 die überschüssige Flüssigkeit entsorgt werden kann. Die Entsorgungsleitung 48 ist über einen Kondensatableiter 49 gegen Druckluftaustritt abgesperrt.

Der Betrieb der beschriebenen Anlage geschieht folgendermaßen: Das nasse Textilgut wird bei geöffnetem Deckel 2 mit dem Materialträger 4 in den Druckkessel eingebracht. Die von dem Textilkörper 5 gebildeten Säulen sind auf dem Materialträger 4 in bekannter Weise durch Kopfverschlüsse gesichert und strömungsmäßig verschlossen, so daß Medium, das durch den Druckkessel 3 beim Betrieb der Anlage 1 hindurchströmt, zwangsläufig durch den Textilkörper 5 hindurchströmen muß. Nach dem Einfahren des Materialträgers 4 wird der Deckel 2 geschlossen und die zentrale Steuerungseinrichtung 43 aktiviert. Diese veranlaßt, soweit noch nicht geschehen, das Schließen sämtlicher Hähne und Ventile, ehe sie das Ventil 39 öffnet, um Druckluft in den Kreislauf der Anlage 1 einströmen zu lassen.

Nach Erreichen eines gewünschten Luftdrucks, beispielsweise 7 bar, veranlaßt die Steuerungseinrichtung 43 das Absperrren des Ventiles 39. Vor dem Aufladen der Anlage 1 mit Druckluft ist durch die Steuerungseinrichtung 43 der Verdichter 27 eingeschaltet worden, der sogleich begonnen hat, die in dem Kreislauf der Anlage 1 enthaltene Luft umzuwälzen, wobei zunächst der Textilkörper 5 infolge der durch ihn hindurchgepreßten Luft mechanisch entwässert wird. Das in den Poren des Textilkörpers 5 hafende Wasser wird von der Luft herausgedrückt, die der Verdichter 27 über die Leitung 34 in den Druckkessel 3 hineinpreßt. Die umgewälzte Luft gelangt über den Anschluß 9 in den Innenraum des Druckkessels 3 und von dort als Außen-/Innenströmung durch den Textilkörper 5 hindurch in das Innere des Materialträgers 4. Ein anderer Strömungsweg für die Luft existiert innerhalb des Druckkessels 3 nicht. Die aus dem Textilkörper 5 abströmende Luft hat das Wasser herausgedrückt und gelangt über den Leitungsabschnitt 6 zu dem Anschluß 8, von wo aus die Luft über die Leitung 12 durch die zunächst abgeschaltete Kühleinrichtung 14 zu dem Flüssigkeitsabscheider 19 gelangt. Das mitgenommene Wasser wird dort abgeschieden. Die weitgehend von Wasser befreite Luft wird schließlich an der Saugseite 26 des Verdichters 27 erneut angesaugt und dem Druckkessel 3 zugeführt.

Da die zentrale Steuerungseinrichtung 43 nach Erreichen eines festgelegten Drucks in dem oben beschriebenen Kreislauf der Anlage 1 das Ventil 39 geschlossen hat, wird in der Anlage 1 die enthaltene Luft nunmehr in einem geschlossenen Kreislauf geführt.

Aufgrund des Strömungswiderstandes, den der Textilkörper 5 darstellt, tritt mehr oder weniger schnell eine Erwärmung der umgewälzten Luft ein, da sie in dem Verdichter 27 angenähert adiabatisch erwärmt wird. Sobald mit Hilfe des Temperaturfühlers 44 die Steuerungseinrichtung 43 das Überschreiten einer festgelegten Temperatur auf der Anströmseite zu dem Textilkörper 5 feststellt, öffnet sie das Ventil 37, wodurch dosiert ein Behandlungsmittel über die Leitung 36 in die Zerstäubereinrichtung 32 einströmt. Die Menge des zugeführten Behandlungsmittels wird beispielsweise durch Kalibrierung einer Zerstäuberdüse oder einer Drossel oder auch einer Dosierpumpe festgelegt, damit sich eine festgelegte Zumischung des Behandlungsmittels zu dem Luftmengenstrom ergibt, der die Zerstäubereinrichtung 32 passiert. Das Behandlungsmittel liegt in fließfähiger Form vor und läßt nach seiner Zerstäubung oder Verdüsung in der Zerstäubereinrichtung 32 zusammen mit der durchströmenden Luft ein Aerosol entstehen, das nun durch den Textilkörper 5 unter Druck hindurchgeleitet wird. Das Behandlungsmittel, beispielsweise eine Avivage, eine Präparation oder sonst ein Ausrüstprodukt, das auf den Textilkörper 5 einwirkt, wird bei diesem Verfahren ausschließlich von der zirkulierenden Luft transportiert.

Um zu verhindern, daß sich im Laufe der Zeit die Temperatur in der Anlage 1 weiter erhöht, beginnt die zentrale Steuerungseinrichtung 43 zunehmend das steuerbare Ventil 17 zu öffnen, damit Kühlmedium durch die Kühleinrichtung 14 hindurchfließen kann, um die aus dem Textilkörper 5 abfließende feuchte und warme Luft so weit herunterzukühlen, daß nach dem Verdichter 27 an dem Meßort des Thermometers 44 die Luft eine gewünschte Temperatur hat. Beim Kühlen der abströmenden Luft wird gegebenenfalls der Taupunkt unterschritten und das Wasser aus der Luft teilweise abgeschieden, das sie bei der Durchströmung des Textilkörpers 5 aufgenommen hat.

Da die beschriebene Anlage 1 die Lufttemperatur nach Erreichen eines vorgegebenen Grenzwertes ausschließlich durch Regelung der Kühleinrichtung 14 bewerkstelligt, weist die in den Textilkörper 5 eintretende Luft eine verhältnismäßig hohe Sättigung auf, was verhindert, daß in dem Textilkörper 5 im Verlauf des Behandlungsprozesses Über Trocknungen infolge der durchströmenden warmen Luft entstehen.

Nachdem die Luft eine Zeit lang in der beschriebenen Weise geströmt ist, wobei ständig Behandlungsmittel in der Zerstäubereinrichtung 32 zugegeben wurde, wird von der zentralen Steuerungseinrichtung 43 die Leitung 6 von dem Anschluß 8 auf den Anschluß 9 umgeschaltet. Die zirkulierende Luft wird jetzt als Innen-/Außenströmung in dem Textilkörper 5 auftreten und bevorzugt die innenlie-

genden Bereiche des Textilkörpers 5 mit dem Behandlungsmittel versorgen.

Nachdem auch diese Betriebsphase lange genug angehalten hat, schaltet die zentrale Steuerungseinrichtung 43 die Zufuhr des Behandlungsmittels durch Schließen des Ventiles 37 ab. In der sich jetzt anschließenden Betriebsphase wird das Behandlungsmittel in dem Textilkörper 5 von der durchströmenden feuchten Luft gleichmäßig verteilt und gleichzeitig wird die verbliebene Restfeuchte von der durchströmenden Luft herausgeschafft, um nach Kühlung der Luft unter den Taupunkt an der Kühleinrichtung 14 als flüssiges Wasser in dem Flüssigkeitsabscheider 19 abgeschieden zu werden. Das Unterschreiten einer festgelegten Temperaturdifferenz zwischen den beiden Temperaturmeßeinrichtungen 44 und 45 ist ein Zeichen für das Erreichen eines gewünschten Trocknungsgrades.

Die Steuerungseinrichtung 43 wird daraufhin den Verdichter 27 stillsetzen und durch Öffnen des Ventiles 38 den Druck aus der Anlage 1 ablassen. Der Deckel 2 kann nun geöffnet und der Textilkörper 5 entfernt werden.

Das thermodynamische Verhalten der Anlage 1 ist nachstehend anhand eines Kirschbaumdiagramms nach Fig. 2 beschrieben. Um das Verständnis zu vereinfachen, wurde dabei, angenommen, daß von dem Behandlungsmittel wenig Wasser zugeführt wird, so daß die Temperatur in dem Leitungsabschnitt 34, also zwischen dem Ausgang 28 des Verdichters 27 und dem Anschluß 9 des Kessels 2 im wesentlichen konstant bleibt. Diese konstante Temperatur läßt sich auch beim Einbringen größerer Mengen Wassers mittels des Behandlungsmittels dadurch erreichen, daß das Behandlungsmittel auf eine entsprechend hohe Temperatur aufgeheizt wird. Im übrigen ist jedoch eine eventuelle Abkühlung der verdichteten Luft durch das Behandlungsmittel unbedeutend, da die Temperatur nicht am Ausgang des Verdichters 27, sondern vor dem Anschluß 9 des Kessels 2 gemessen wird.

Es ist ferner angenommen, daß gleichzeitig mit dem Aufbringen des Behandlungsmittels auf den Textilkörper 5 der Textilkörper 5 getrocknet wird, um die insgesamt notwendige Behandlungszeit zu verkürzen. Insofern hat das neue Verfahren erhebliche Vorteile, als zwei Prozeßschritte, nämlich das aufbringen von Behandlungsmittel und das Trocknen quasi gleichzeitig ausgeführt werden können.

Der Betriebszustand nach dem Aufladen der Anlage 1 auf 7 bar und dem Einschalten einer Dampfzufuhr ist in Fig. 2 in einem Wärmediagramm 51 veranschaulicht. Wie zu erkennen ist, wird die Luft von dem Verdichter 27 zunächst ohne Veränderung des Wasseranteils polytropisch erwärmt, wie dies ein Abschnitt 52 zeigt. Am Aus-

gang des Verdichters 24 hat die Luft bei konstantem Wassergehalt einen geringeren Sättigungsgrad, jedoch eine erhöhte Temperatur. Durch Dampfzufuhr an einer nicht gezeigten Dampfzufuhreinrichtung kann die Luft sowohl weiter angewärmt als auch zusätzlich angefeuchtet werden, wie dies ein Abschnitt 53 erkennen läßt. Die so in ihren physikalischen Werten eingestellte Luft strömt durch den Textilkörper 5 hindurch, wobei sie sich unter gleichzeitiger Wasseraufnahme während, der Durchströmung des Textilkörpers 5 abkühlt. Der Einfachheit halber sei angenommen, daß der Textilkörper 5 ein nicht hygroskopisches Material aufweist und tatsächlich die Kühlgrenztemperatur erreicht wird, d.h. die Luft, die aus dem Textilkörper 5 abströmt, ist tatsächlich gesättigt und kann bei der gegebenen Temperatur kein weiteres Wasser aufnehmen. Ihr Sättigungsgehalt ϕ beträgt eins. Die Wasseraufnahme bei gleichzeitiger Abkühlung ist in dem Diagramm 51 durch einen Abschnitt 54 veranschaulicht. Die gesättigte, aus dem Textilkörper 5 abströmende Luft gelangt über die Leitung 12 zu der Kühleinrichtung 14, an der sie längs der Sättigungskurve für $\phi = 1$ bei 7 bar auf eine niedrigere Temperatur heruntergekühlt wird, um das überschüssige Wasser auszukondensieren, damit es im nachfolgenden Wasserabscheider 19 abgeschieden werden kann, ehe die Luft erneut der Saugseite 26 des Verdichters 27 zugeführt wird. Das Wärmediagramm 51 folgt deswegen in dem Abschnitt 55 der Sättigungskurve.

Um dieses Wärmediagramm zu erreichen, ist über die zentrale Regel- und Steuereinrichtung 43 das Stellventil 17 auf einen vorgegebenen Größtwert aufgeregelt, damit eine nennenswerte, nahe an dem Maximalwert liegende Kühlwirkung zustandekommt.

In diesem Betriebszustand bleibt die Anlage 1 bis über den Temperaturfühler 44 die Regel- und Steuereinrichtung eine Temperatur in dem Kreislauf mißt, die über einem vorgegebenen Grenzwert liegt. Sobald dieser Grenzwert überschritten ist, schaltet die Regel- und Steuereinrichtung 43 eine entstehende Dampfzufuhr ab, wodurch eine weitere Wärmezufuhr zu dem Kreislauf abgeschaltet wird. Gleichzeitig regelt die Regel- und Steuereinrichtung 43 den Kühlmittelstrom in der Kühleinrichtung 14 durch entsprechendes Schließen des Stellventiles 17 zurück, und zwar so weit, daß die Temperaturerhöhung der Luft an dem Verdichter 27 zwischen der Einlaß- und der Auslaßseite 26, 28 größer wird als die Temperaturabsenkung, die durch die Wasseraufnahme im Textilkörper 5 und der Kühlung an der Kühleinrichtung 14 zustandekommt. Es entsteht auf diese Weise ein in Fig. 2 gezeigtes dreieckförmiges Wärmediagramm 56 mit einem senkrecht aufsteigenden Ast 57 und einem in Richtung auf die Sättigungskurve abfallenden,

ebenfalls geraden Ast 58 sowie einem Abschnitt 59, der längs der Sättigungskurve für $\phi = 1$ verläuft. Da der Abschnitt 59 kürzer ist als der Abstand der Schnittpunkte der Kurvenabschnitte 57 und 58 mit der Sättigungskurve für $\phi = 1$, tritt eine weitere Erhöhung der Lufttemperatur ein. Das Diagramm 56 verschiebt sich deswegen längs der Sättigungskurve für $\phi = 1$ allmählich nach rechts in dem Kirschbaum-Diagramm, was durch weitere Diagramme 56' und 56'' veranschaulicht ist.

Die Geschwindigkeit, mit der die Verschiebung des Wärmediagramms auftritt, ist davon abhängig, wie die Regel- und Steuereinrichtung 43 das Stellventil 17 einstellt. Je weiter es geschlossen ist, umso weniger Kühlmittel kann durch die Rohrschlange 16 hindurchströmen und umso weniger wird die aus dem Wickelkörper 5 abströmende Luft gekühlt, ehe sie dem Verdichter 27 erneut zugeführt wird. Es entsteht deswegen eine mehr oder weniger schnelle Temperaturerhöhung in dem Kreislauf. Dieser Betriebszustand wird so lange beibehalten, bis eine weitere Temperaturgrenze überschritten wird, die die Regel- und Steuereinrichtung 43 wiederum mit Hilfe des Temperaturfühlers 44 in dem Leitungsabschnitt 34 ermittelt. Sobald dieser Grenzwert überschritten ist, setzt über die Regel- und Steuereinrichtung 43 eine Regelung in der Weise ein, daß die Temperatur in dem Leitungsabschnitt 34, d.h. am Eingang des Textilkörpers 5, konstant gehalten wird. Ohne Veränderung der Leistung des Verdichters 27 wird diese Regelung ausschließlich durch Veränderung des Stellventiles 17 und damit der Kühlwirkung der Kühleinrichtung 14 erreicht. Dieser Betriebszustand der Anlage 1 ist durch Zustandsdiagramme 61 und 61' veranschaulicht.

Wie die Zustandsdiagramme erkennen lassen, arbeitet die gesamte Anlage mit konstanter Lufttemperatur auf der Zuströmseite zu dem Textilkörper 5. Dadurch, daß die Temperaturerhöhung der trocknenden Luft ausschließlich durch die Wirkung des Verdichters 27 erfolgt und notwendigerweise der Wasserentzug mit Hilfe einer Taupunktskondensation zustandekommt, ist die relative Feuchte der Luft auf der Zuströmseite zu dem Textilkörper 5 verhältnismäßig hoch, da die Temperaturerhöhung, die ausschließlich durch die polytropische Kompressionswirkung des Verdichters 27 zustandekommt, relativ niedrig ist. Dennoch bleibt der Prozeß regelbar, indem einfach durch die Regel- und Steuereinrichtung 43 die Wirkung der Kühleinrichtung 14 beeinflußt wird. Auf diese Weise werden auch selbsttätig die Änderungen des Strömungswiderstandes in dem Textilkörper 5 mit berücksichtigt, denn mit abnehmender Feuchte in dem Textilkörper 5 ändern sich der Strömungswiderstand und damit die Kompressionswirkung des Verdichters 27. Die Folge ist eine geringere Tempe-

raturerhöhung, weshalb entsprechend die Kühlwirkung auf seiten der Kühleinrichtung 14 nachgeregelt wird, um zu verhindern, daß das Zustandsdiagramm im Kirschbaum-Diagramm längs der Kurve für $\phi = 1$ nach links sich wegbewegt.

Trotz konstant gehaltener Eintrittstemperatur für die Luft an dem Wickelkörper 5 und einem relativ hohen Wasseranteil in der trocknenden Luft erfolgt ein ständiger Wasserentzug, der die notwendigen hohen Trocknungsgrade zuläßt.

Wenn ein konstanter stationärer Betrieb gewünscht ist, bei dem dem Textilkörper 5 kein weiteres Wasser entzogen wird, kann von der Regel- und Steuereinrichtung 41 eine Befeuchtungseinrichtung in Gang gesetzt werden. Wenn die hierbei von der Luft aufgenommene Wassermenge gleich der Wassermenge ist, die am Wasserabscheider 29 abgeschieden wird, wird dem Textilkörper 5 schließlich kein weiteres Wasser mehr entzogen, sondern der Prozeß bleibt stationär. Da außer der Leistung des Verdichters 24 keine weiteren Energiequellen vorhanden sind, braucht auch von der Kühleinrichtung 14 nur eine verhältnismäßig geringe Wärme entzogen zu werden, weshalb die Anlage insgesamt kosten- und energiesparend arbeitet, obgleich sie insgesamt regelbar bleibt.

Den Zustandsdiagrammen 61 und 61' nach Fig. 2 kann darüber hinaus auch entnommen werden, daß die Temperatur am Ausgang des Textilkörpers 5 als Kriterium für den getrockneten Zustand herangezogen werden kann. Mit zunehmender Trocknung des Textilkörpers 5 steigt nämlich die Temperatur der Luft an, die aus dem Textilkörper 5 abströmt. Um den getrockneten Zustand zu erfassen, ist in dem Leitungsabschnitt 12 der Temperaturfühler 45 vorgesehen.

Wenn im Verlauf des Trocknungsvorganges die Reduktion des Durchströmwiderstandes des Textilkörpers 5 zu einem Überschreiten des zulässigen Betriebspunktes des Verdichters 27 führt, kann, wie Fig. 3 zeigt, der Druck in dem System beispielsweise von 7 bar auf 5 bar reduziert werden. Hierdurch verschiebt sich das Zustandsdiagramm ebenfalls nach rechts, gleichzeitig erhöht sich der Sättigungsgrad der Luft am Eintritt in den Textilkörper 5 trotz konstant gehaltener Lufttemperatur in dem Leitungsabschnitt 34.

Wie Fig. 4 zeigt, ist mit der gezeigten Anlage 1 auch ein Betrieb bei konstantem Sättigungsgrad der in den Textilkörper 5 eintretenden Luft möglich, wenn anstelle des Temperaturmeßfühlers 44 ein Feuchtemeßfühler eingesetzt wird. Die Anlage 1 wird in diesem Falle von der Regel- und Steuereinrichtung 43 so eingeregelt, daß an der Anströmseite des Textilkörpers 5 die Luft einen über den gesamten Betriebszeitraum konstanten Sättigungsgrad, beispielsweise 0,5, aufweist. Im weiteren Verlauf der Trocknung würde allmählich das Wärme-

diagramm nach links in Richtung auf kleineren Wassergehalt längs der Sättigungskurve $\phi = 1$ wandern.

Nachdem der gewünschte Trocknungsgrad des Textilkörpers 5 erreicht ist, beginnt eine Abkühlphase, indem allmählich die Lufttemperatur in dem Leitungsabschnitt 8 zurückgeregelt wird, was durch Erhöhen der Kühlwirkung an der Kühleinrichtung 14 bewerkstelligt wird. Zu diesem Zweck wird innerhalb der Regel- und Steuereinrichtung 43 die Führungsgröße, mit der ständig der an der Temperaturmeßeinrichtung 44 auftretende Meßwert verglichen wird, um das Stellventil 17 zu verändern, entsprechend einem gewünschten vorgegebenen Programm verändert.

In jedem Falle bleibt die Anlage 1 regelbar, wobei der Betrieb auf einem niedrigen Leistungsniveau stattfindet.

In Fig. 5 ist eine weitere Variante der Anlage 1 nach Fig. 1 veranschaulicht, um zusätzliche Eingriffs- und Regelmöglichkeiten im Prozeß zu haben. Soweit es sich um Baueinheiten der Anlagenteile handelt, die bereits in Fig. 1 dargestellt und in diesem Zusammenhang erläutert sind, sind nachfolgend dieselben Bezugszeichen ohne weitere Erklärung verwendet.

In Fig. 5 befindet sich in der Leitung 36 für das Behandlungsmittel anstelle des Ventiles 37 eine durch die Steuerungseinrichtung wahlweise ein- und ausschaltbare Dosierpumpe 71, um wahlweise in entsprechenden Mengen das Behandlungsmittel aus einem Vorratsbehälter 72 anzusaugen und am Auslaß der Leitung 36 zu zerstäuben. Der Auslaß der Leitung 36 befindet sich, wie vorher, in der Zerstäubereinrichtung 32, in der zusätzlich noch eine Wasserleitung 73 mündet, um in der Zerstäubereinheit 32 zusätzlich Wasser zu verdüsen. Die Leitung 73 ist durch ein gesteuertes Ventil 74 abzusperren oder mehr oder weniger weit zu öffnen, um einerseits die Menge und andererseits die Tröpfchengröße einzustellen. Zwischen der Zerstäubereinheit 32 und dem Verdichter 27 befindet sich in der Leitung 29 noch eine Dampfzufuhreinrichtung 76, die es gestattet, der in der Anlage 1 umgewälzten Luft Dampf über eine Leitung 77 zuzuführen, die mit einem nicht veranschaulichten Dampfgenerator verbunden ist und mittels eines Ventiles 78 von der Steuereinrichtung 43 abgesperrt ist.

Ferner unterscheidet sich die Anlage 1 aus Fig. 5 von der nach Fig. 1 durch eine Reihe von Maßnahmen, um Behandlungsmittel, das sich an unterschiedlichen Stellen der Anlage 1 niedergeschlagen hat, in den Vorratsbehälter 72 zurückzuführen. Zu diesem Zweck ist eine Rücklaufleitung 79 vorgesehen, die in den Vorratsbehälter 72 mündet und über Ventile 81 und 82 mit dem Abfall 25 des Flüssigkeitsabscheiders 19 sowie dem Sumpf 47

des Druckkessels 3 verbunden ist.

Schließlich ist noch ein Bypaß 83 vorgesehen, der einerseits in den Leitungsabschnitt 12 einmündet und an seinem anderen Ende an den Druckkessel 3 angeschlossen ist. Der Bypaß 83 ist mittels eines Ventiles 84 wahlweise zu schließen; er dient dem Reinigen des Druckkessels von Behandlungsmitteln.

Mit der in Fig. 5 gezeigten Anlage 1 ist es möglich, einen Textilkörper 5, der in den Druckkessel 2 eingesetzt ist, durch Öffnen des Ventiles 78 und Einblasen von Dampf in den Luftkreislauf hinsichtlich der Gutsfeuchte und der Temperatur so zu konditionieren, daß für den anschließenden Behandlungsvorgang die gewünschten Voraussetzungen bestehen.

Eine solche Art von Konditionierung ist beispielsweise erforderlich, wenn von einem trockenen Textilkörper ausgegangen wird und das aufzubringende Behandlungsmittel zum Erzielen einer hinreichenden Migration eine größere Gutsfeuchte erfordert. In diesen Fall wird die Anlage 1 in der gleichen Weise, wie vorher beschrieben, in Gang gesetzt, jedoch öffnet die zentrale Steuerungseinrichtung 43 vor der Zugabe des Behandlungsmittels zunächst das Ventil 78, um Dampf in die Anlage einströmen zu lassen. Hierdurch wird zweierlei erreicht: Erstens erhöht sich die Temperatur der in der Anlage zirkulierenden Luft und außerdem wird dem Textilgut Feuchte zugeführt. Das Einblasen von Dampf ist auch dann angebracht, wenn es nur darum geht, möglichst schnell die Arbeitstemperatur zu erreichen, um sobald wie möglich mit der Zugabe des Behandlungsmittels beginnen zu können.

Nachdem die gewünschten Betriebsparameter erreicht sind, sperrt die Steuerungseinrichtung 43 das Ventil 78 ab, um umgehend die Dosierpumpe 71 in Gang zu setzen. Es wird jetzt, wie eingangs beschrieben, das Behandlungsmittel fein zerstäubt, damit es mit Hilfe der zirkulierenden Luft im Textilkörper 5 verteilt wird.

Sollte hierbei im Laufe des Behandlungsvorganges die Temperatur zu hoch ansteigen oder die Gutsfeuchte zu stark abnehmen, da das in der Zerstäubungseinrichtung 32 entstehende Aerosol weniger Wasser aufweist als an dem Abscheider 19 abgeschieden wird, kann durch Öffnen des Ventiles 74 zusätzlich Wasser in den Kreislauf eingegeben werden.

Überschüssiges und/oder an den Wänden des Druckkessels 3 oder der Umwälzeinrichtung 11 abgeschiedenes Behandlungsmittel sammelt sich beispielsweise entweder in dem Flüssigkeitsabscheider 19 oder dem Sumpf 47 und kann durch Öffnen der entsprechenden Ventile 81, 82 über die Leitung 79 in den Vorratsbehälter 72 zurückgeschafft werden, aus dem die Dosierpumpe 71 versorgt wird.

Da bei dem Trockungsprozeß mit gleichzeitigem Produktauftrag an der Saugseite 26 des Verdichters 27 in der Regel ein mit Wasserdampf gesättigter Luftstrom vorliegt, ergibt sich ein auf der Druckseite 28 von der Druckerhöhung des Verdichters und vom statischen Überdruck abhängiger, überhitzter Gaszustand.

Bei Konstanzhaltung der damit verbundenen Temperatur, und zwar durch die Regelung des Kühlers 14, wird mit dem über die Dosierpumpe eingeführten wässrigen Produktansatz, z.B. auf Basis einer kationaktiven Avivage oder Präparation in einer Ansatzmenge von 10 bis 15 Liter pro 100 kg Textilgut mit einer vorgegebenen, vom gewünschten Produktauftrag in Gewichtsprozent, bezogen auf das trockene Textilgutgewicht, eingegebenen Produktmenge des Avivagemittels ein Teil des Wassers in dem überhitzten Luftstrom verdampft, wodurch sich dessen Temperatur absenkt. Für eine Konstanzhaltung der am Druckstutzen 28 vorliegenden Lufttemperatur, und zwar als wirksame Eintrittstemperatur in den Textilkörper, wird zwischen der Dosierpumpe und der Einspritzdüse ein Durchlauferhitzer 85 mit Regelventil 86 geschaltet, so daß isotherm das Behandlungsmittel in den Luftstrom verteilt wird. Insbesondere bei Paraffinemulsionen, bei denen kein Aufziehvorgang zum textilen Substrat vorliegt, sondern eine Verteilung, die aufgrund der Verdampfung des Wassers mit der gleichzeitigen Trocknung des Textilkörpers begünstigt wird, empfiehlt sich nach dem Produktauftrag eine Wasserverdüsung über das Regelventil 54, mit der der fettige Emulsionsbelag auf den Stahlteilen des Materialträgers abgewaschen wird, wogegen der Präparationsauftrag im Textilkörper aber nicht beeinträchtigt wird.

Mit der beschriebenen Anordnung ist es auch möglich, aus dem Textilkörper 5 etwa noch vorhandene Reste von vorausgehenden Behandlungen auszuspülen. Dazu wird, bevor der Avivageauftrag erfolgt, reines Wasser durch Öffnen des Ventiles 74 in den Gasstrom eingeführt. Das dabei entstehende wasserhaltige Aerosol nimmt beim Durchströmen des Textilkörpers die unerwünschten Reste aus dem Textilkörper 5 mit. Es versteht sich, daß die Wassermenge nach den Gesichtspunkten einer besonders guten Spülung dimensioniert wird und deswegen unter Umständen erheblich höher liegt als beim Auftrag des Behandlungsmittels. Dennoch ist der Wasserverbrauch vergleichsweise geringer als bei der Spülung in einem Wasserbad.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufbringen von Behandlungsmitteln, wie Avivage- oder anderen Präparationsmitteln auf Textilgut, wie Gewebe, Maschinenware, Fäden, Garne, Kammzüge und

- dergl., bei dem ein anfänglich zumindest angefeuchtetes Textilgut von einem in einem geschlossenen Kreislauf strömenden Gasstrom zwangsdurchströmt wird,
bei dem dem Gasstrom das Behandlungsmittel in feiner Verteilung zugegeben wird, derart, daß der Gasstrom das Behandlungsmittel trägt und transportiert,
bei dem das Behandlungsmittel ausschließlich mit Hilfe des Gasstromes zu dem Textilgut hin und über das bzw. in dem Textilgut verteilt wird,
bei dem überschüssiges Behandlungsmittel mit Hilfe des Gasstromes von dem Textilgut weggeschafft wird,
bei dem als Gasstrom ein dem Trocknen des Textilgutes dienender Gasstrom verwendet wird, derart, daß das Textilgut gleichzeitig getrocknet und behandelt wird, wobei die Erwärmung des Gasstromes ausschließlich durch die Kompressionswirkung eines Verdichters zustandekommt,
bei dem in dem Gasstrom vor und hinter dem Textilgut ein statischer Druck herrscht, der über dem atmosphärischen Druck liegt, und
bei dem der Gasstrom strömungsmäßig hinter dem Textilgut gekühlt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Textilgut vor dem Aufbringen des Behandlungsmittels naß ist. 30
 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Behandlungsmittel, das aus dem von dem Textilgut abströmenden Gasstrom abgeschieden wird, vor dem Eintritt in das Textilgut erneut in feiner Verteilung zugegeben wird. 35
 4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsrichtung des Gasstromes durch das Textilgut während der Behandlungszeit wenigstens einmal umgekehrt wird. 40
 5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Textilgut zum Zwecke der Durchströmung mit dem Gasstrom auf einem oder mehrere Träger aufgewickelt wird. 45
 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Träger Spulen verwendet werden. 50
 7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Textilgut in einem Kessel angeordnet wird, der strömungsmäßig mit einer Gasumwälzeinrichtung verbunden ist, mittels derer der Gasstrom durch das Textilgut aufrechterhalten wird. 55
 8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur des Gasstroms an der Eintrittsseite in das Textilgut entsprechend einer Führungsgröße geregelt wird.
 9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur nach Erreichen eines festgelegten Wertes ausschließlich durch Regelung der Kühlung geregelt wird.
 10. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsgröße während der Behandlungszeit im wesentlichen konstant ist.
 11. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Führungsgröße während der Behandlungszeit gemäß einem festgelegten Programm ändert.
 12. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gasstrom im Kreis geführt wird.
 13. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Behandlungsmittel zum Zweck der feinen Verteilung in dem Gasstrom verdüst wird.
 14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß zum Verdüsen Wasser oder Wasserdampf verwendet wird.
 15. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Behandlungsmittel vor der feinen Verteilung in dem Gasstrom in Gestalt einer wässrigen Emulsion oder einer kolloidalen Lösung aufbereitet wird.
 16. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Behandlungsmittel dem Gasstrom gesteuert oder in Abhängigkeit von einer Führungsgröße geregelt zugegeben wird.
 17. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Menge des dem Gasstrom zugegebenen Behandlungsmittels über die Behandlungszeit konstant gehalten wird.
 18. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Menge des dem Gasstrom zugegebenen Behandlungsmittels zumindest gegen Ende der Behandlungszeit allmählich oder in Stufen vermindert wird.

19. Verfahren, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Gasstrom zumindest während eines Intervalls der Behandlungszeit zusätzlich Wasser in flüssiger oder dampfförmiger Form zugegeben wird.
20. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugabe des Behandlungsmittels in den Gasstrom erst beginnt, nachdem in dem Textilgut ein festgelegter Feuchtwert erreicht ist.
21. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Behandlungsmittel isotherm zugegeben wird.
22. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Aufbringen des Behandlungsmittels auf das Textilgut das Textilgut mit in dem Gasstrom zerstäubten Wasser gespült wird, wobei das Wasser von dem Gasstrom transportiert wird.
23. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie einen das zu behandelnde Textilgut (5) aufnehmenden Druckkessel (3) aufweist, der eine Gasführungseinrichtung (4, 6) enthält, die außerhalb des Kessels (3) über Leitungen (12, 18, 23, 29, 34) mit einer Gasumwälzeinrichtung (11, 27) verbunden ist und die zusammen mit dem Kessel (3) ein geschlossenes System darstellt, daß in einem Leitungsabschnitt (2, 18), der den Druckkessel (3) mit der Gasumwälzeinrichtung (27) verbindet, ein Kühler (14) sowie ein Flüssigkeitsabscheider (19) angeordnet sind und daß in einer der Leitungen (29, 34) die von dem in der Vorrichtung (1) zirkulierenden Gas durchströmt ist, eine Einrichtung (32) zum fein verteilten Zugeben von Behandlungsmitteln enthalten ist.
24. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasumwälzeinrichtung ein Verdichter (27) ist.
25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (32) zum Zugeben des Behandlungsmittels zwischen dem Verdichter (27) und dem Druckkessel (3) angeordnet ist.
26. Vorrichtung, nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß eine Umschalteneinrichtung (6) vorhanden ist, um in dem Druckkessel (3) an dem Textilgut (5) wahlweise eine Außen-/Innen- oder eine Innen-/Außenströmung zu er-

zeugen.

Claims

1. Process for applying treatment agents such as finishing agents or other preparations to textile products such as woven fabrics, knitted fabrics, threads, yarns, combed sliver and such-like, wherein a textile product, which has initially been at least moistened, has a gas stream flowing in a closed cycle forced through it; wherein the treatment agent is added to the gas stream in a fine dispersion in such a way that the gas stream carries and transports the treatment agent; wherein the treatment agent is distributed to and over or in the textile product solely by means of the gas stream; wherein excess treatment agent is removed from the textile product by means of the gas stream; wherein the gas stream is a gas stream used to dry the textile product in such a way that the textile product is simultaneously dried and treated, in which case the gas stream is heated solely by the compression action of a compressor; wherein a static pressure above atmospheric pressure prevails in the gas stream upstream of and downstream of the textile product; and wherein the gas stream is cooled in flow downstream of the textile product.
2. Process according to Claim 1, characterised in that the textile product is wet prior to the application of the treatment agent.
3. Process according to Claim 1, characterised in that treatment agent discharged from the gas stream flowing off the textile product is added once again in a fine dispersion prior to entering the textile product.
4. Process according to Claim 1, characterised in that the flow direction of the gas stream through the textile product is reversed at least once during the treatment time.
5. Process according to Claim 1, characterised in that the textile product is wound on one or several supports for the gas stream to be passed through it.
6. Process according to Claim 5, characterised in that bobbins are used as supports.
7. Process according to Claim 1, characterised in that the textile product is disposed in a vessel, which is connected in flow direction to a gas circulating means, by means of which the flow

of gas through the textile product is maintained.

8. Process according to Claim 1, characterised in that the temperature of the gas stream on the side of entry into the textile product is controlled in accordance with a guide variable. 5
9. Process according to Claim 8, characterised in that after a fixed value has been reached, the temperature is controlled solely by regulating the cooling. 10
10. Process according to Claim 8, characterised in that the guide variable is essentially constant during the treatment time. 15
11. Process according to Claim 8, characterised in that the guide variable changes during the treatment time according to a fixed program. 20
12. Process according to Claim 1, characterised in that the gas stream is directed in a circuit.
13. Process according to Claim 1, characterised in that the treatment agent is atomised for fine dispersion in the gas stream. 25
14. Process according to Claim 13, characterised in that water or steam is used for atomisation. 30
15. Process according to Claim 1, characterised in that prior to its fine dispersion in the gas stream, the treatment agent is prepared in the form of an aqueous emulsion or a colloidal solution. 35
16. Process according to Claim 1, characterised in that the treatment agent is added to the gas stream in a regulated manner or is controlled on the basis of a guide variable. 40
17. Process according to Claim 1, characterised in that the amount of treatment agent added to the gas stream is kept constant over the treatment time. 45
18. Process according to Claim 1, characterised in that the amount of the treatment agent added to the gas stream is reduced gradually or in stages at least towards the end of the treatment time. 50
19. Process according to Claim 1, characterised in that water in the form of liquid or steam is additionally added to the gas stream at least for a period during the treatment time. 55

20. Process according to Claim 1, characterised in that addition of the treatment agent to the gas stream begins after a fixed moisture value has been reached in the textile product.

21. Process according to Claim 1, characterised in that the treatment agent is added isothermally.

22. Process according to Claim 1, characterised in that before the treatment agent is applied to the textile product, the textile product is rinsed with water atomised in the gas stream, in which case the water is transported by the gas stream.

23. Arrangement for implementing the process according to one or several of the preceding claims, characterised in that it has a pressure tight vessel (3), which receives the textile product (5) and contains a gas transport means (4, 6), which is connected outside the vessel (3) to a gas circulating means (11, 27) via pipes (12, 18, 23, 29, 34) and which together with the vessel (3) forms a closed system; that a cooler (14) and a liquid separator (19) are arranged in a section of pipe (2, 18) connecting the vessel (3) to the gas circulating means (27); and that a means (32) for adding treatment agent in a fine dispersion is provided in one of the pipes (29, 34) with the gas circulating in the arrangement (1) passing through it.

24. Arrangement according to Claim 23, characterised in that the gas circulating means is a compressor (27).

25. Arrangement according to Claim 24, characterised in that the means (32) for adding the treatment agent is disposed between the compressor (27) and the vessel (3).

26. Arrangement according to Claim 23, characterised in that a switchover means (6) is provided to selectively generate an external/internal or internal/external flow on the textile product (5) in the vessel (3).

Revendications

1. Procédé pour l'application de produits de traitement tels que des produits d'avivage ou autres produits de préparation sur des matières textiles telles que des tissus, des tricotés, des fils, des filés, des peignés et des matières analogues, suivant lequel une matière textile initialement au moins humectée est traversée de façon forcée par un flux de gaz circulant en circuit fermé,

- suivant lequel le produit de traitement est ajouté en répartition fine au flux de gaz, de telle manière que le flux de gaz porte et transporte le produit de traitement, suivant lequel le produit de traitement est réparti sur ou dans la matière textile exclusivement à l'aide du flux de gaz allant vers la matière textile, suivant lequel du produit de traitement excédentaire est enlevé de la matière textile à l'aide du flux de gaz, suivant lequel un flux de gaz servant au séchage de la matière textile est utilisé comme flux de gaz, de telle manière que la matière textile soit simultanément séchée et traitée, l'échauffement du flux de gaz ayant lieu exclusivement par l'effet de compression d'un compresseur, suivant lequel il règne dans le flux de gaz, en amont et en aval de la matière textile, une pression statique qui est supérieure à la pression atmosphérique, et suivant lequel le flux de gaz est refroidi en aval de la matière textile.
2. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé** par le fait que la matière textile est mouillée avant l'application du produit de traitement.
 3. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé** par le fait que du produit de traitement séparé du flux de gaz quittant la matière textile est ajouté de nouveau en répartition fine avant l'entrée dans la matière textile.
 4. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé** par le fait que le sens d'écoulement du flux de gaz à travers la matière textile est inversé au moins une fois pendant la durée de traitement.
 5. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé** par le fait qu'en vue d'être traversée par le flux de gaz, la matière textile est enroulée sur un ou plusieurs supports.
 6. Procédé suivant la revendication 5, **caractérisé** par le fait qu'on utilise des bobines comme supports.
 7. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé** par le fait que la matière textile est disposée dans une cuve qui est reliée du point de vue écoulement à un dispositif de circulation de gaz à l'aide duquel le flux de gaz à travers la matière textile est entretenu.
 8. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé** par le fait que la température du flux de gaz sur le côté d'entrée dans la matière textile est régulé en fonction d'une grandeur directrice.
 9. Procédé suivant la revendication 8, **caractérisé** par le fait que la température, lorsqu'une valeur prédéterminée est atteinte, est régulée exclusivement par régulation du refroidissement.
 10. Procédé suivant la revendication 8, **caractérisé** par le fait que la grandeur directrice est essentiellement constante pendant la durée du traitement.
 11. Procédé suivant la revendication 8, **caractérisé** par le fait que la grandeur directrice varie suivant un programme prédéterminé pendant la durée du traitement.
 12. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé** par le fait que le flux de gaz est conduit en circuit fermé.
 13. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé** par le fait que le produit de traitement est pulvérisé en vue de la répartition fine dans le flux de gaz.
 14. Procédé suivant la revendication 13, **caractérisé** par le fait que de l'eau ou de la vapeur d'eau est utilisée pour la pulvérisation.
 15. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé** par le fait que le produit de traitement est, avant la répartition fine dans le flux de gaz, préparé sous la forme d'une émulsion aqueuse ou d'une solution colloïdale.
 16. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé** par le fait que le produit de traitement est ajouté au flux de gaz de façon contrôlée ou régulée en fonction d'une grandeur directrice.
 17. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé** par le fait que la quantité du produit de traitement ajouté au flux de gaz est maintenue constante pendant la durée du traitement.
 18. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé** par le fait que la quantité de produit de traitement ajouté au flux de gaz est réduite progressivement ou graduellement au moins vers la fin de la durée du traitement.
 19. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé** par le fait qu'au moins pendant un intervalle de la durée de traitement, de l'eau sous forme liquide ou sous forme de vapeur est en plus ajoutée au flux de gaz.

20. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé** par le fait que l'addition du produit de traitement dans le flux de gaz ne commence qu'après l'établissement d'une valeur d'humidité prédéterminée dans la matière textile. 5
21. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé** par le fait que le produit de traitement est ajouté de façon isotherme. 10
22. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé** par le fait qu'avant l'application du produit de traitement à la matière textile, la matière textile est rincée à l'aide d'eau pulvérisée dans le flux de gaz, l'eau étant transportée par le flux du gaz. 15
23. Installation pour la mise en oeuvre du procédé suivant une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisée** par le fait qu'elle comprend une cuve sous pression (3) recevant la matière textile (5) à traiter et comportant un dispositif de guidage de gaz (4, 6) qui est relié à l'extérieur de la cuve (3) par des conduites (12, 18, 23, 29, 34) à un dispositif de circulation de gaz (11, 27) et qui constitue avec la cuve (3) un système fermé, qu'un refroidisseur (14) ainsi qu'un séparateur de liquide (19) sont disposés dans un tronçon de conduite (2, 18) reliant la cuve sous pression (3) au dispositif de circulation de gaz (27) et qu'un dispositif (32) pour ajouter en répartition fine du produit de traitement est contenu dans l'une des conduites (29, 34) qui est traversée par le gaz circulant dans l'installation (1). 20
25
30
35
24. Installation suivant la revendication 23, **caractérisée** par le fait que le dispositif de circulation de gaz est un compresseur (27). 40
25. Installation suivant la revendication 24, **caractérisée** par le fait que le dispositif (32) pour ajouter du produit de traitement est disposé entre le compresseur (27) et la cuve sous pression (3). 45
26. Installation suivant la revendication 23, **caractérisée** par le fait qu'elle comprend un dispositif de commutation (6) pour produire dans la cuve sous pression (3), sur la matière textile (5), au choix un flux extérieur/intérieur ou intérieur/extérieur. 50

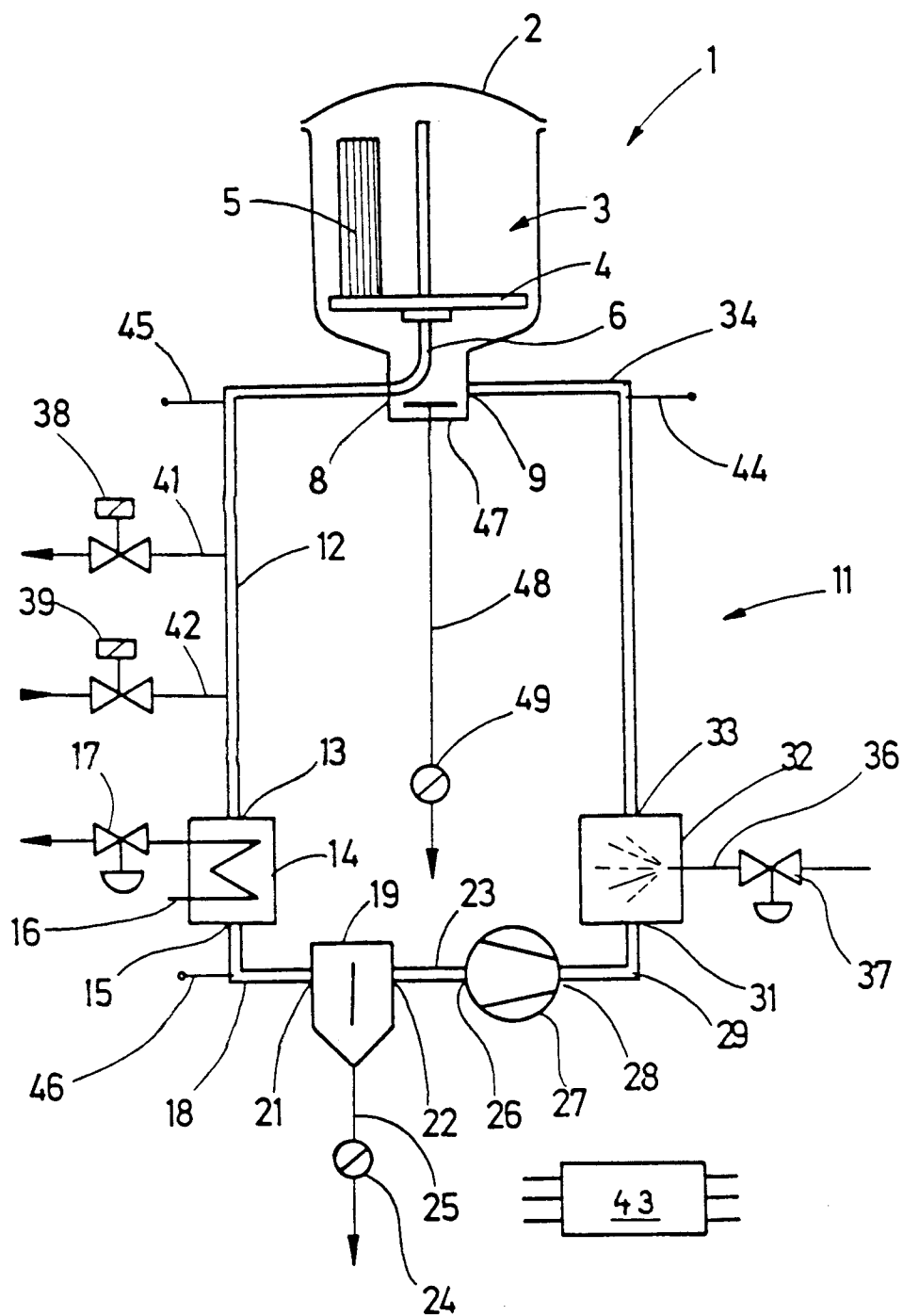


Fig. 1

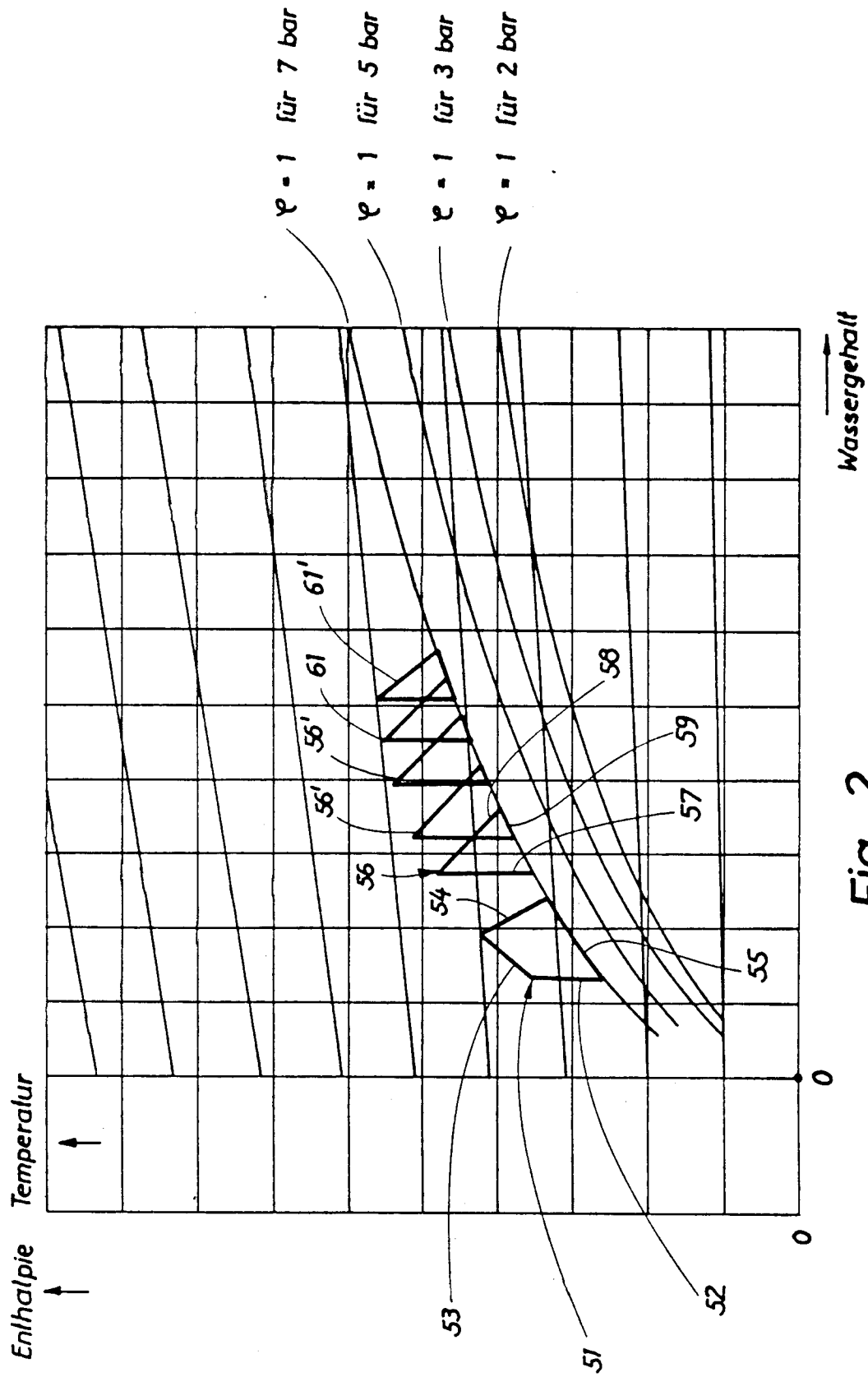


Fig. 2

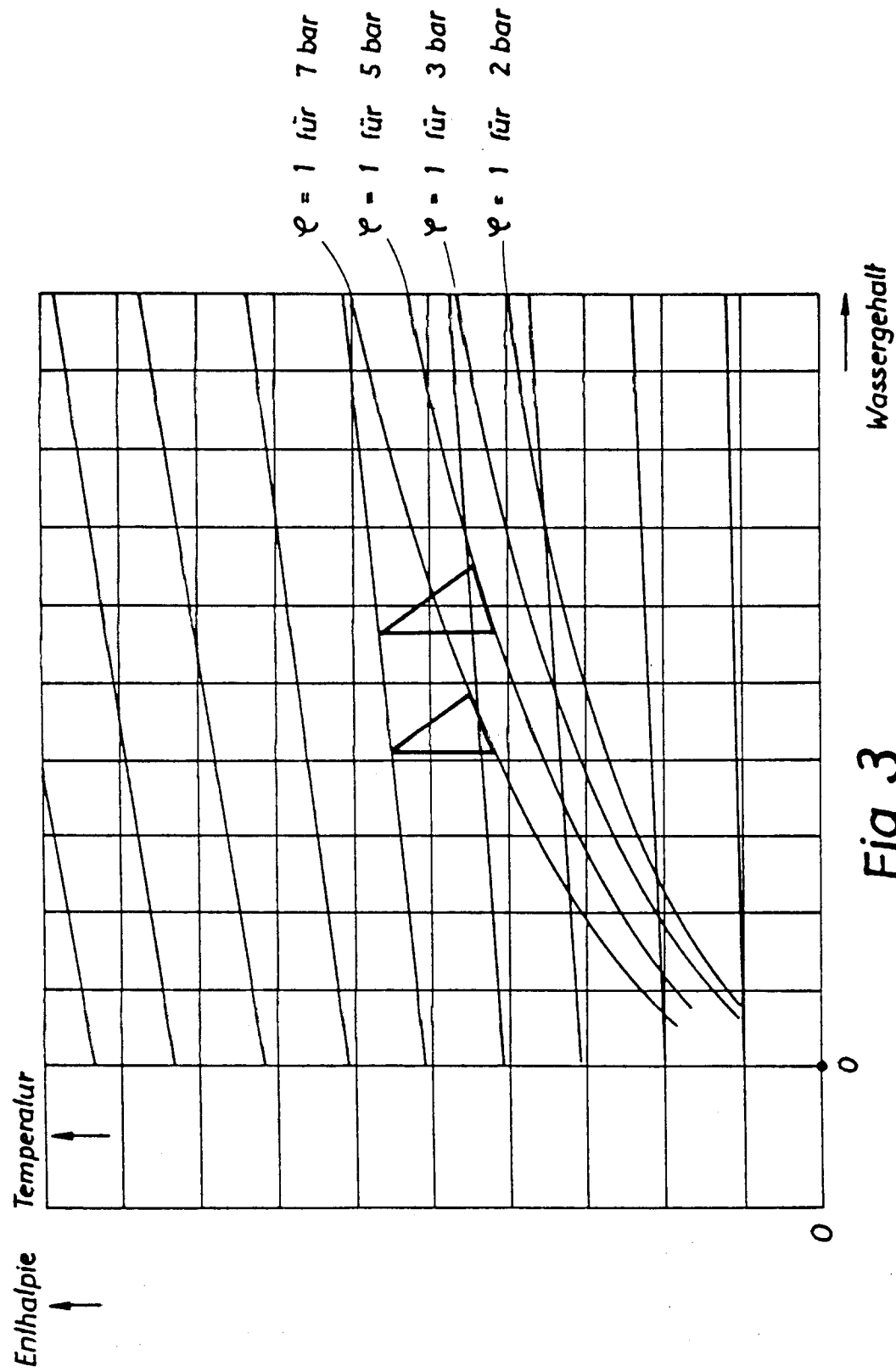


Fig. 3

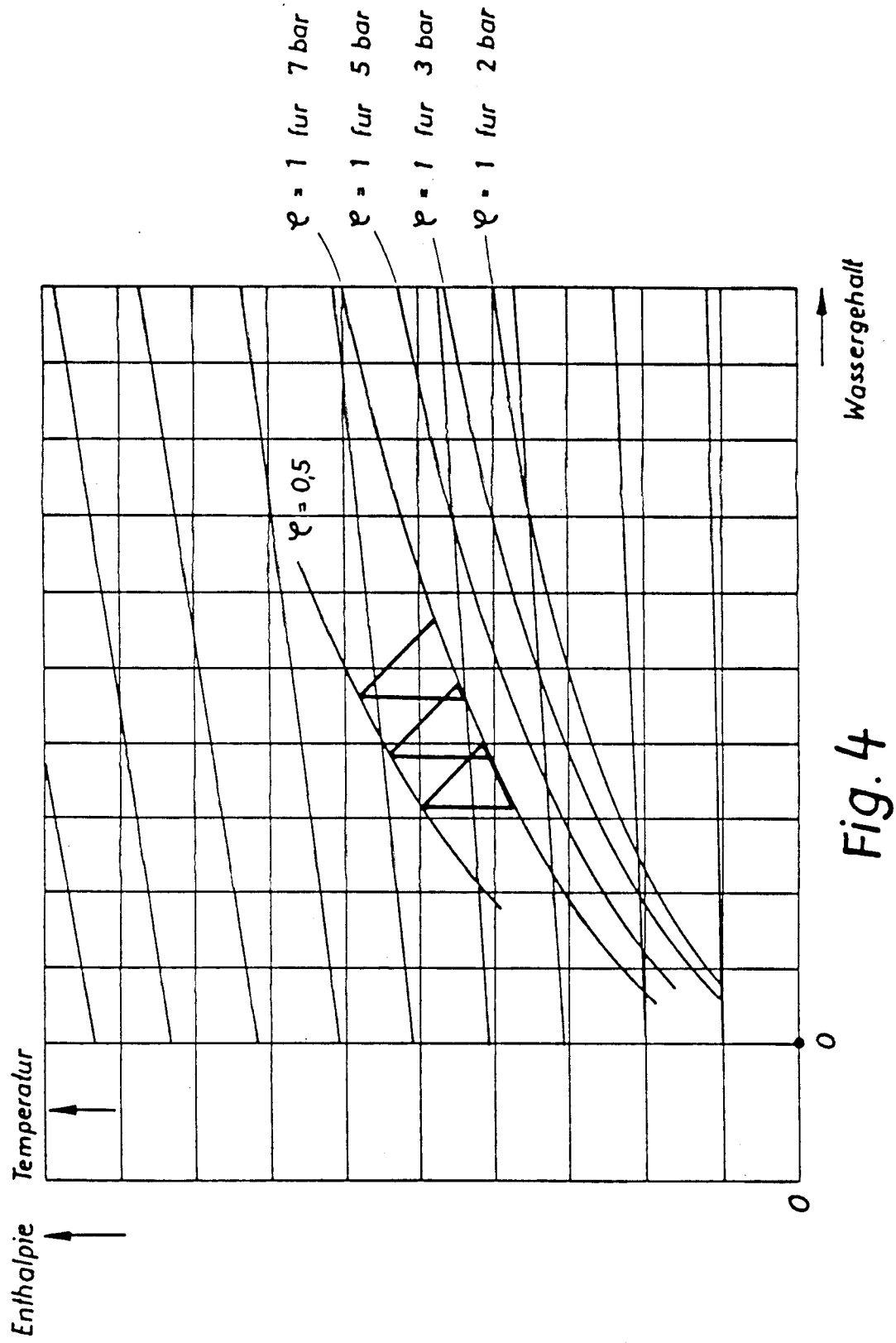


Fig. 4

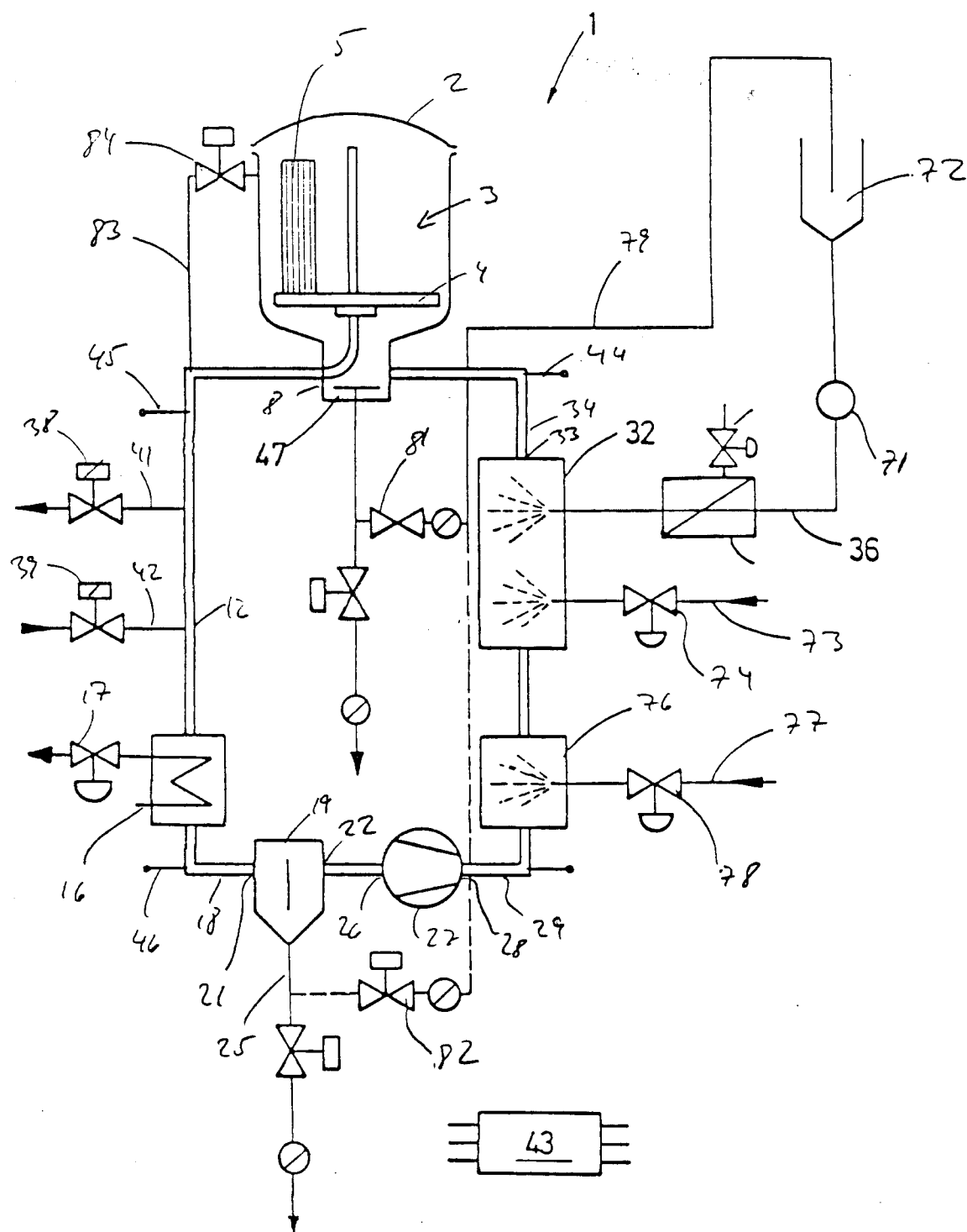


Fig. 5