



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 418 649 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90117055.5

51 Int. Cl.⁵: D06B 5/12, D06B 1/02

22 Anmeldetag: 05.09.90

30 Priorität: 20.09.89 DE 3931355

W-7170 Schwäbisch Hall-Hessental(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.03.91 Patentblatt 91/13

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

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: Then Maschinen- und
Apparatebau GmbH

74 Vertreter: Rüger, Rudolf, Dr.-Ing. et al
Patentanwälte Dr.-Ing. R. Rüger Dipl.-Ing. H.P.
Barthelt Webergasse 3 Postfach 348
W-7300 Esslingen/Neckar(DE)

54 Verfahren und Vorrichtung zum Nassveredeln von Textilgut.

57 Bei einem Verfahren zum Nassveredeln von Textilgut im Ausziehverfahren liegt das Textilgut (8) in der Aufmachungsform als Wickelkörper (6) oder im Packsystem vor. In dieser Aufmachungsform wird es in einen druckdicht verschließbaren Kessel (3) eingebracht und es wird sodann die Luft aus den Zwischenräumen in dem Textilgut (8) zumindest weitgehend entfernt. Im Laufe des Verfahrens wird das Textilgut (8) mit der als Aerosol vorliegenden Flotte durchströmt.

Um den Wasser- und Energieverbrauch zu ver-

ringern sowie die Qualität der Behandlung zu verbessern, wird das Textilgut (8) zunächst in einen Zustand mit erhöhter Temperatur und geringer Restfeuchte überführt. Anschließend oder gleichzeitig wird die Luft aus den Zwischenräumen in dem Textilgut zumindest weitgehend entfernt und es wird nach dem Erreichen dieses Zustandes das Textilgut (8) unmittelbar mit einem unter einem erhöhten Druck stehenden gasförmigen Medium durchströmt, das zusammen mit der Flotte ein Aerosol bildet.

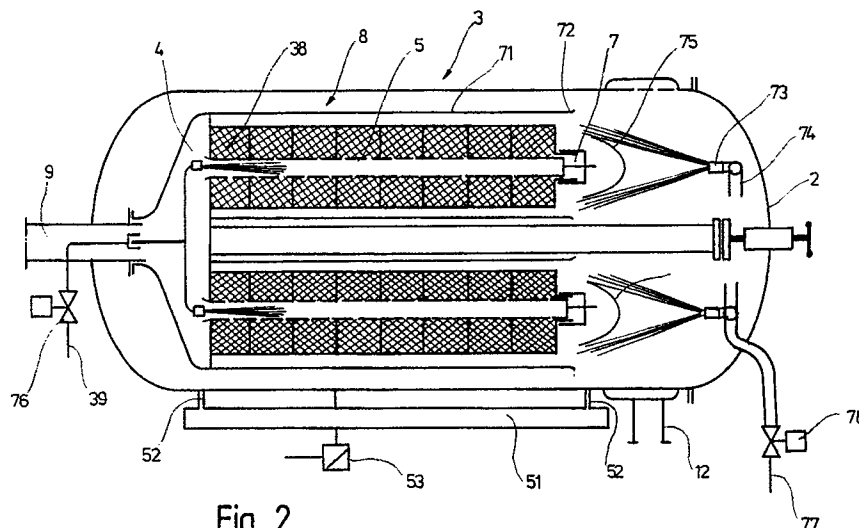


Fig. 2

EP 0 418 649 A1

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM NASSVEREDELN VON TEXTILGUT

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Naßveredeln von Textilgut entsprechend den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 16.

Aus der DE-PS 958 914 ist ein gattungsgemäßes Verfahren zum Naßveredeln von Textilgut bekannt. Bei der Durchführung dieses Verfahrens wird das Textilgut in einem druckdicht verschließbaren Kessel auf einem Materialträger angeordnet, dessen Innenraum mit einer Leitung verbunden ist, die zu der Saugseite einer Umwälzpumpe bzw. eines Verdichters führt. Die Druckseite der Umwälzpumpe ist über eine weitere Leitung mit dem Kesselinneren strömungsmäßig verbunden. Parallel zu dieser Gasumwälzpumpe, die dazu dient, Luft durch das in dem Kessel befindliche Textilgut zu fördern, liegt eine Flüssigkeitspumpe, deren Saugseite an einem der Gasumwälzpumpe vorgeschalteten Wasserabscheider angeschlossen ist. Die Druckseite der Flüssigkeitspumpe ist mit Einspritzdüsen verbunden, die in der Leitung auf der Druckseite der Gasumwälzpumpe angeordnet sind.

Der Kessel ist ferner mit einer Vakuumquelle verbindbar und gestattet über eine weitere Leitung das Zuführen der Behandlungsflotte.

Die Naßveredelung geschieht in der Weise, daß zunächst sämtliche Belüftungsventile des Kessels verschlossen werden und der Kessel sodann durch Öffnen eines entsprechenden Ventils mit der Vakuumquelle verbunden wird. Gleichzeitig wird eine Leitung für die Behandlungsflotte geöffnet, damit der entstehende Unterdruck die Behandlungsflotte in den Kessel und folglich in das Textilgut einsaugt. Die Behandlungsflotte strömt dabei auf einer Seite des Textilgutes zu, die im späteren Verlauf des Behandlungsverfahrens mit der Saugseite der Gasumwälzpumpe verbunden ist.

Nachdem solchermaßen das Textilgut in dem Behälter mit der Flotte geflutet ist, wird die Vakuumquelle abgeschaltet und stattdessen der Kessel zur Atmosphäre hin belüftet. Der dadurch auftretende Druckstoß soll die Flotte gleichmäßig im Textilgut verteilen.

Dieser Vorgang wird mehrfach wiederholt, ehe nach dem Ablassen der Flotte die Gasumwälzpumpe in Betrieb genommen wird. Diese drückt die Luft, die sich im System befindet, durch das Textilgut hindurch und reißt damit die Flotte aus dem Textilgut mit. Die mitgerissene und aus dem Textilgut durch den Gasstrom weggeschaffte Flotte wird im Flüssigkeitsabscheider an der Saugseite der Gasumwälzpumpe angesammelt und über die Flüssigkeitspumpe in zerstäubter Form auf der

Druckseite der Gasumwälzpumpe wieder eingespeist.

Wegen der zunächst erforderlichen vollständigen Flutung des mit dem Textilgut gefüllten Kessels entspricht der Bedarf an Behandlungsflotte etwa dem Volumen des Kessels abzüglich des Volumens, den das Textilgut einnimmt. Der Bedarf ist demzufolge erheblich und liegt in der Größenordnung dessen, was auch bei der üblichen Technik mit langer Flotte benötigt wird. Nachteilig bei diesem Verfahren ist die Zurückführung der überschüssigen Behandlungsflotte, die bei dem folgenden Bleichprozeß um den Anteil an Bleichflotte zu ergänzen ist, der vom Textilgut aufgenommen wurde. Hierbei ist es unvermeidbar, daß die mehrfach eingesetzte Bleichflüssigkeit bei der Hindurchströmung durch das Textilgut verschmutzt wird. Hinzukommt, daß eine Umstellung auf andere Veredelungsverfahren ohne erheblichen Verlust der Bleichflüssigkeit oder anderen Behandlungsbädern und der darin enthaltenen Produkte nicht durchführbar ist.

Insoweit bringt dieses Verfahren keine nennenswerten Vorteile gegenüber der Naßveredelung mit der üblichen langen Flotte.

Bei dem Verfahren zur Naßveredelung nach der DE-OS 22 62 309 wird eine Anlage verwendet, die wiederum einen druckdicht verschließbaren Kessel aufweist, in dem das Textilgut angeordnet wird. Der Innenraum des Kessels steht über eine Saugleitung mit der Saugseite einer Gasumwälzpumpe in Verbindung. Die Druckseite dieser Umwälzpumpe ist über eine Leitung mit einer Heizeinrichtung verbunden, von der aus eine weitere Leitung zum Kessel führt, und zwar in das Innere des Textilgutes. Vor und hinter der Heizeinrichtung münden weitere Leitungen, die an einen Farbstoffkessel angeschlossen sind, aus dem die aufzubringende Farbe in die Verbindungsleitung der Heizeinrichtung und dem Inneren des Textilgutes eingespritzt wird.

Bei der Durchführung des Verfahrens wird ohne weitere Vorarbeiten die Gasumwälzpumpe in Gang gesetzt, die daraufhin Luft durch das Textilgut hindurchpreßt. Gleichzeitig wird hinter der Heizeinrichtung der aufzubringende Farbstoff verdunstet und von der zirkulierenden Luft zum Textilgut geschaffen.

Dieses Verfahren hat zwar den Vorteil eines geringen Farbstoffverbrauches, doch zeigt sich insbesondere bei diesem Verfahren eine ungleichmäßige Färbung des Textilgutes, was darauf zurückzuführen ist, daß in dem als Wickelkörper vorliegenden Textilgut bestimmte Bereiche weniger Farbstoff erhalten als andere Bereiche.

Aus der DE-PS 885 534 ist es bekannt, Appreturmittel mit Hilfe eines Aerosols auf Stoffbahnen aufzubringen. Stoffbahnen sind, in Strömungsrichtung des Aerosols gesehen, sehr dünne Gebilde, so daß keine Gefahr von Lufteinschlüssen besteht, die das Aufbringen der Appretur behindern.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Naßveredeln von Textilgut zu schaffen, das es gestattet, das Textilgut gleichmäßig mit dem Veredelungsmittel zu versorgen, selbst dann, wenn das Textilgut in einer dicken, mehrlagigen Schicht vorliegt und ausschließlich die Veredelung durch Verwendung eines Aerosols erfolgt.

Ferner liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. durch die Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 16 gelöst.

Durch die weitgehende Beseitigung der Luft aus den Zwischenräumen im Textilgut wird verhindert, daß bei der anschließenden Durchströmung des Textilgutes mit dem Aerosol Lufteinschlüsse entstehen, die verhindern, daß das Veredelungsmittel in diese Bereiche vordringt. Wegen der geringen Viskosität des Aerosols und der verglichen damit hohen Viskosität bzw. Haftfähigkeit der Flüssigkeit, die den Lufteinschluß umgibt, ist es auch praktisch unmöglich, den Lufteinschluß aus dem Textilgut zu entfernen. Gleichzeitig erhöht der Lufteinschluß den Strömungswiderstand in diesem Bereich des Textilgutes, was die Durchströmung mit dem Aerosol in jene Bereiche zwingt, in denen der Strömungswiderstand kleiner ist.

Derartige Phänomene treten bei einlagigem Textilgut nicht auf, weshalb dort die Behandlung mit einem Aerosol ohne weiteres möglich ist, während die Übertragung des Verfahrens auf Textilgut, das im Packsystem vorliegt, bislang nicht den richtigen Erfolg hatte.

Das erfindungsgemäße Verfahren benötigt sehr wenig Flotte. Die Menge der Flotte entspricht etwa dem Gesamtvolumen der Hohlräume im Textilgut. Das Flottenverhältnis, angegeben in Liter Flotte je kg Textilgut ist deswegen bei dem erfindungsgemäßen Verfahren sehr günstig. Entsprechend klein ist der Energieaufwand zum Aufheizen auf die Fixiertemperatur und entsprechend niedrig sind die Werte an anfallendem Abwasser.

Weil das Textilgut nur von einem Aerosol durchströmt wird und nicht von der Flotte in flüssiger Form, wird das Textilgut weniger mechanisch belastet. Es behält seine Qualitätseigenschaften besser als beim Naßveredeln mit einer flüssigen Flotte.

Gute Ergebnisse werden bei Temperaturen un-

ter 100° C, z.B. zwischen 50° C und 80° C, erzielt, wenn der Partialdruck der Luft nur unwesentlich größer ist als der Dampfdruck des Wassers bei der gewählten Prozeßtemperatur, die von der jeweiligen Fixiertemperatur vorgegeben ist. Der luftfreie Zustand kann erreicht werden, entweder durch vorheriges Evakuieren des Behälters oder durch mehrfaches Spülen der Anlage mit überhitztem Dampf, der die Prozeßtemperatur aufweist, um möglichst wenig Wasser an das Textilgut abzugeben.

Die Gleichmäßigkeit, insbesondere bei sehr dicken Lagen, kann bei gleichzeitiger Verkürzung des Naßveredelungsprozesses verbessert werden, wenn die Durchströmung von beiden Seiten des Textilgutes her abwechselnd erfolgt. Eine weitere Vergleichmäßigung wird erreicht, wenn zumindest zeitlich nacheinander, die gesamte außenliegende Umfangsfläche bzw. die gesamte innenliegende Umfangsfläche des zu einem Textilkörper geformten Textilgutes mit dem Aerosol unmittelbar beaufschlagt wird. Die Düsen können hierzu relativ gegenüber dem Textilgut bewegt werden.

Das Zusammenpressen des im Laufe des Veredelungsprozesses im feuchter werdenden Textilgutes infolge des steigenden spezifischen Gewichtes, wird weitgehend vermieden, wenn bei Textilgut, das im Aufstecksystem vorliegt, die Spindeln, auf denen sich das Textilgut befindet, horizontal ausgerichtet sind. Dabei kann bevorzugt das Textilgut noch um eine horizontale Achse in Bewegung gesetzt werden, um eine einseitige Belastung und einen Verzug im Textilgut zu vermeiden.

Bei einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens befindet sich gemäß weiterer Erfindung die Zerstäubungseinrichtung innerhalb des Kessels und damit in unmittelbarer Nähe des Textilgutes. Um diese Vorteile sowohl bei einer Innen-/Außen- als auch bei einer Außen-/Innenströmung zu haben, ist die Zerstäubungseinrichtung zum Teil innerhalb des Kessels in dem Materialträger und zum Teil außerhalb des Materialträgers angeordnet.

Im übrigen sind Weiterbildungen der Erfindung Gegenstand von Unteransprüchen.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer schematisierten Darstellung,

Fig. 2 den Kessel der Vorrichtung nach Fig. 1, in einer vergrößerten Darstellung, für eine Außen-/Innenströmung sowie eine Innen-/Außenströmung,

Fig. 3 einen Kessel ähnlich dem nach Fig. 2, mit drehbarem Materialträger, und

Fig. 4 einen Kessel für ein größeres Fassungsvermögen, in schematisierter Darstellung.

In Fig. 1 ist eine Einrichtung 1 zum Naßveredeln von Textilgut im Aufsteck- oder Packsystem veranschaulicht. Das Textilgut sind Garne, Fäden oder Kammzüge in Wickelkörperform, Gewebe oder Maschenware als Stückbaumwickel sowie Muffs u.dgl. Die Vorrichtung enthält einen mittels eines Deckels 2 druckdicht verschließbaren Kessel 3, in dem ein Materialträger 4 für das Textilgut angeordnet ist. Der Materialträger 4 ist in bekannter Weise hohl und trägt längs seines Umfangs äquidistant verteilt angeordnete Aufsteckspindeln 5, die horizontal liegen und auf denen eine Vielzahl von Wickelkörpern 6 aufgesteckt sind, derart, daß sich mehrere, zueinander achsparallel liegende Säulen ergeben. Der Innenraum aller Wickelkörper 6 steht strömungsmäßig mit dem Innenraum des Materialträgers 4 in Verbindung, wobei der so gebildete Hohlraum mit Hilfe von Kopfverschlüssen 7, die auf jeder Aufsteckspindel 5 aufgesteckt sind, endseitig verschlossen ist. Die Gesamtheit aller Wickelkörper 6 ist nachfolgend als Textilgutkörper 8 bezeichnet.

Mit dem Materialträger 4 ist strömungsmäßig eine Leitung 9 verbunden, über die der Innenraum des Materialträgers 4 an ein 4/2-Wegeventil 11 angeschlossen ist. Von dem Ventil 11 führt eine weitere Leitung 12 hin zu dem Kessel 3, in den sie bei 13 einmündet. Mit den anderen beiden Anschlüssen des Wegeventils 11 ist eine Leitung 14 verbunden, die bezogen auf die Strömungsrichtung des darin zirkulierenden Gases, nacheinander eine Dampfzufuhreinrichtung 15, einen Wärmetauscher 16 sowie einen Flüssigkeitsabscheider 17 und eine Pumpe bzw. einen Verdichter 18 enthält, der von einem drehzahlgeregelten Motor 19 antreibbar ist. Die Dampfzufuhreinrichtung 15 steht über ein einstellbares Ventil 21 mit einem Dampfnetz 22 in Verbindung und gestattet es, in den Gaskreislauf wahlweise Dampf einzuspeisen. Der strömungsmäßig nach der Dampfzufuhreinrichtung 15 liegende Wärmetauscher 16 kann sowohl zum Heizen als auch zum Kühlen verwendet werden, wozu er mittels zweier wahlweise einstellbarer Ventile 23 und 24 entweder an das Dampfnetz 22 oder eine Kaltwasserversorgung 25 anschließbar ist, um die in dem Wärmetauscher 16 vorhandene Wärmetauscherschlange mit dem entsprechenden Medium zu betreiben.

Je nach Stellung des Ventiles 11 wird das in der Einrichtung enthaltene Gas von dem Verdichter 18, dessen Druckseite an das Ventil 11 angeschlossen ist, entweder dem Inneren des Materialträgers 4 zugeführt, um als sogenannte Innen-Außenströmung von der Seite der Aufsteckspindeln 5 her den Textilkörper 8 zu durchströmen, ehe das Gas über den Innenraum des Kessels 3 und die Leitung 12 zu dem Ventil 11 und damit zu der Saugseite des Verdichters 18 zurückströmt. In der anderen als der gezeichneten Stellung des Ventiles

11 strömt das Gas von der Druckseite des Verdichters 18 über die Leitung 12 in den Innenraum des Kessels 3, um als sogenannte Außen-/Innenströmung durch den Textilkörper 8 in das Innere des Materialträgers 4 zu gelangen. Von dort aus strömt das Gas über die Leitung 9 zurück zu dem Ventil 11 und dann zu der Saugseite des Verdichters 18. Dabei gelangt das aus dem Textilkörper 8 kommende Gas nacheinander durch die Dampfzufuhreinrichtung 15, den Wärmetauscher 16 und den Flüssigkeitsabscheider 17.

Um den Kessel 3 und die an ihn angeschlossenen Leitungen 9 und 12 sowie die damit weiterhin verbundenen Einrichtungen weitgehend luftfrei zu machen, sind noch eine Reihe weiterer Ventile an den Kessel 3 bzw. die Leitung 9 angeschlossen. Diese enthält zunächst einmal, dem Ventil 11 vorgeschaltet, ein Absperrventil 26, um die Strömungsverbindung zwischen dem Materialträger 4 und dem Ventil 11 abzusperren. Ein weiteres Absperrventil 27, das an denjenigen Abschnitt der Leitung 9 angeschlossen ist, der zwischen dem Absperrventil 26 und dem Materialträger 4 liegt, gestattet es, die Einrichtung zu belüften; der andere Anschluß des Absperrventils 27 führt ins Freie. Schließlich ist an diesen Abschnitt der Leitung 9 zwischen dem Absperrventil 26 und dem Materialträger 4 ein Absperrventil 28 angeschlossen, das die Leitung 9 mit einem Unterdruckregelventil 29 verbindet, das zu einem Wasserabscheider 31 und weiterhin zu einer Vakuumquelle 32 führt. Die Vakuumquelle 32 ist beispielsweise eine Wasserringpumpe mit einem Vorratstank, eine Strahlpumpe oder sonst wie eine geeignete Pumpe, die es gestattet, die Luft aus der Einrichtung 1 abzusaugen.

Nach dem Öffnen des Absperrventils 28 wird die Luft aus dem Kessel 3 als Außen-/Innenströmung an dem Textilgutkörper 8 über den Materialträger 4 abgesaugt. Um auch die Möglichkeit zu haben, die Luft als Innen-/Außenströmung evakuieren zu können, ist ein Absperrventil 33 vorhanden, das über eine Leitung 34 einerseits unmittelbar mit dem Innenraum des Kessels 3 und andererseits mit der Verbindungsleitung zwischen dem Regelventil 29 und dem Absperrventil 28 in Verbindung steht. Bei geschlossenem Absperrventil 28 kann über das geöffnete Ventil 33 die Luft als Innen-/Außenströmung abgesaugt werden. Da das Volumen in dem Materialträger 4 sowie dem Leitungsabschnitt bis hin zu dem Absperrventil 26 klein ist, wird beim Evakuieren über das Ventil 33 in dem Textilkörper 8 nahezu keine Luftströmung entstehen, während umgekehrt beim Evakuieren über das Ventil 28, verglichen damit, relativ viel Luft durch den Textilkörper 8 hindurchgesaugt wird. Je nach Materialeigenschaften und Feuchtigkeitsgehalt des Textilkörpers 8 kann die eine oder die andere Variante zweckmäßig sein.

Schließlich ist an den Kessel 3 noch ein Absperrventil 35 angeschlossen, das ins Freie führt und das es gestattet, den Kessel 3 wieder auf Atmosphärendruck zu bringen, und zwar ohne allzu starke Durchströmung des Textilkörpers 8, weil die zuströmende Luft unmittelbar in den Innenraum des Kessels 3 gelangt.

Die in den bisher erläuterten Leitungen enthaltenen Fühler für Temperatur, Druck und Feuchte sind bei Einrichtungen der beschriebenen Art üblich und es ist bekannt, an welcher Stelle sie jeweils zweckmäßigerweise anzuordnen sind. Der Übersichtlichkeit halber sind diese Fühler ebenso wenig gezeigt, wie die zentrale Steuereinrichtung, über die fernbetätigt, die verschiedenen elektrischen Betriebsmittel der Ventile und der Motore 19 in Gang zu setzen sind.

Ersichtlicherweise ähnelt die Einrichtung 1, soweit sie bisher beschrieben ist, im wesentlichen sogenannten Drucktrocknern und sie ist in der praktischen Ausführung auch zweckmäßigerweise um jene Bauteile erweitert, die bei Drucktrocknern notwendig sind, wie Druckluftquellen und die zugehörigen Ventile. Der Unterschied zu Drucktrocknern besteht einerseits in der Möglichkeit zum Evakuieren und andererseits in den nachstehend beschriebenen Vorrichtungen, um die zum Naßveredeln erforderliche Flotte in den Gaskreislauf einzuführen. Dabei ist zur Erleichterung des Verständnisses und zur Vereinfachung der Zeichnung zunächst einmal angenommen, daß die als Aerosol vorliegende Flotte den Textilkörper 8 als Innen-/Außenströmung durchströmt. Hierzu befindet sich in dem Materialträger 4 eine Reihe von Zerstäubungsdüsen 38, die in dem Materialträger 4 in der Nähe des Fußes jeder Aufsteckspindel 5 positioniert sind. Die Zerstäubungsdüsen 38 sind an eine Leitung 39 angeschlossen, die innerhalb des Materialträgers 4 und ein Stück weit innerhalb der Leitung 9 verläuft, ehe sie abgedichtet herausgeführt ist. Die Leitung 39 verbindet die Düsen mit einem Wärmetauscher 41, der, ähnlich wie der Wärmetauscher 16, wahlweise zum Kühlen oder zum Heizen eingesetzt werden kann. Er ist zu diesem Zweck über zwei von null an einstellbare Einstellventile wahlweise an die Dampfquelle 22 oder die Kaltwassereinrichtung 25 anschließbar. Von dem Wärmetauscher 41 führt eine Leitung 44 zu der Druckseite einer Flüssigkeitspumpe 45, die es gestattet, eine Flüssigkeit unter hohem Druck in die Leitung 44 einzuspeisen und damit den Zerstäubungsdüsen 38 zuzuführen. Die Saugseite der Flüssigkeitspumpe 35 steht zunächst einmal über eine Leitung 46 sowie ein wahlweise absperrbares Ventil 47 mit einem Vorratsbehälter 48 für die darin befindliche Flotte 49 in Verbindung. Bei geöffnetem Ventil 47 kann die Pumpe 45 die Flotte 49 aus dem Vorratsbehälter 48 ansaugen.

Das auf diese Weise erzeugte Aerosol gelangt

durch das von dem Verdichter 18 umgewälzte Gas in den Textilkörper 8. Ein Teil der auf diese Weise transportierten Flüssigkeit wird in den Poren des Textilkörpers 8 bleiben, wo sich dann der bei dem Ausziehverfahren übliche Stoffübergang von der Flotte in das Textilgut vollzieht. Ein anderer Teil der Flotte wird mit dem zirkulierenden Gasstrom durch den Textilkörper 8 hindurchtransportiert werden und auf der Abströmseite des Textilkörpers 8 wieder austreten. Bei der Innen-/Außenströmung wird sich dieser Anteil der Flotte zum Teil an der Innenseite des Kessels 3 niederschlagen und an der tiefsten Stelle sammeln. Ein weiterer Teil wird mit dem zirkulierenden Gas über die Leitung 12 abströmen und zum Flüssigkeitsabscheider 17 bzw. der Saugseite des Verdichters 18 gelangen. Um die in flüssiger Form anfallende Flotte weiterzuverwenden, ist unterhalb des Kessels 3 eine Sammelleitung 51 angeordnet, die über mehrere kurze Leitungen 52 mit dem Kessel 3 in Verbindung steht. Die Entwässerung der Sammelleitung 51 geschieht über eine Leitung 54 und ein Absperrventil 55 zu der Saugseite der Flüssigkeitspumpe 45. Die Entwässerung wird über einen Niveauregler 53 gesteuert. Die in dem Flüssigkeitsabscheider 17 anfallende Flotte wird ebenfalls über eine Leitung 56 und ein Absperrventil 57 in die Leitung 54 zurückgeführt.

Das Ablassen der Flotte nach Beendigung des Naßveredelungsprozesses geschieht über ein absperrbares Ablaßventil 58, das an die Leitung 54 angeschlossen ist.

Wenn im Laufe des Naßveredelungsprozesses bestimmte Stoffe beispielsweise zur Veränderung des pH-Wertes zugegeben werden müssen, ist noch ein Zusatzbehälter 59 vorhanden, der über ein Absperrventil 61 zu der Saugseite einer Dosierpumpe 62 hin verbunden ist. Die Dosierpumpe 62 speist an ihrer Druckseite über ein Absperrventil 63 die Flüssigkeit aus dem Zusatzbehälter 59 in die Saugseite der Flüssigkeitspumpe 45 ein.

Auch der Kreislauf für die Flotte enthält eine Reihe von Druck- und Temperaturfühlern zur Regelung und Steuerung des Prozesses. Diese zusätzlichen Fühler sind ebenfalls der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt.

Bei der beschriebenen Einrichtung 1 zum Naßveredeln ergibt sich die Menge der erforderlichen Flotte im wesentlichen aus dem Zwischenraum- bzw. Porenvolumen des gesamten Textilkörpers zuzüglich der Menge, die frei in dem übrigen Gasstrom zirkuliert bzw. an den Leitungs- und Behälterwänden niedergeschlagen ist. Diese Menge ist erheblich geringer als diejenige Menge, die bei der sogenannten Kurzflottentechnik erforderlich ist, bei der die Flotte in flüssiger Form durch den Textilkörper 8 hindurchgepreßt wird.

Besitzt beispielsweise eine Baumwollkreuzspu-

le mit 1,2 kg Trockengewicht eine Wickeldichte von 0,38 kg je Liter Wickelvolumen, liegt ein Wickelkörpervolumen von 3,16 l vor. Bei dem spezifischen Gewicht der Baumwolle von 1,5 kg/l ist bei diesem Beispiel der Volumenanteil der Baumwolle 0,8 l, so daß das gesamte Zwischenraum- oder Porenvolumen sich auf 2,36 l beläuft. Die maximale Flottenbeladung beträgt somit 2,36 l je Spule entsprechend einem Flottenverhältnis von 1:1,97, d.h. auf 1 kg Textilgut kommt bei 100%-iger Flottenaufnahme ein Badvolumen von 1,97 l. Während des Veredelungsverfahrens ist allerdings das Flottenverhältnis noch etwas niedriger, denn ein Teil des Zwischenraumvolumens in dem Textilkörper wird von dem durchströmenden Gas eingenommen.

Für eine gleichmäßige Farbstoffverteilung bzw. bei Farbstoffasersystemen, bei denen bereits in dieser Phase der Badverteilung eine Substantivität zum Farbstoff vorliegt, ist ein schneller Beladungsvorgang des Textilkörpers 8 erforderlich. Dieser Vorgang ist einer 100%-igen Netzung mit der Flotte gleichzusetzen. Um dies zu erreichen, wird vor dem Zuführen der Flotte in Aerosolform der Anteil der Luft in der gesamten Einrichtung entweder durch Evakuieren oder durch Spülen mit überhitztem Dampf vermindert. Welcher der beiden Verfahrensschritte angewandt wird, um den Luftanteil zu vermindern, richtet sich nach der erforderlichen Fixiertemperatur, wie sich dies aus den nachstehenden Ausführungsbeispielen ergibt. Günstige Ergebnisse werden erzielt, wenn der Partialdruck der Luft 200 hPa nicht übersteigt.

Falls das Textilgut vor Beginn der Naßveredelung nicht die richtige Temperatur und Feuchte aufweist, kann es in bekannter Weise in der Einrichtung 1 konditioniert werden. Ein notwendiges Aufheizen mit minimaler Kondensatbefeuchtung kann beispielsweise erzielt werden, wenn mit Hilfe des Verdichters 18 in dem Wärmetauscher 16 erhitze Luft durch den Textilkörper hindurch bewegt wird, die anschließend zu der Saugseite des Verdichters 18 zurückgeleitet wird. Die Erwärmung des Textilgutes kann auch durch überhitzten Dampf erfolgen, der ebenfalls keine Feuchtigkeit an das Textilgut abgibt. Dabei müssen die Parameter des Dampfes so gewählt werden, daß der Dampf auch nach dem Durchströmen des Textilkörpers 8 noch im überhitzten Zustand ist.

Im einzelnen wird die beschriebene Einrichtung 1 wie folgt betrieben: Bei geöffnetem Deckel 2 wird das auf den Aufsteckspindeln 5 befestigte Textilgut in den Kessel 3 eingebracht. Danach wird der Deckel 2 verschlossen und der Verdichter 18, der dem Umwälzen des Gases dient, in Gang gesetzt. In diesem Betriebszustand sind zunächst einmal mit Ausnahme des Ventiles 26 alle anderen Ventile verschlossen. Je nach Stellung des Wegeventiles 11 durchströmt das von dem Verdichter 18 ge-

pumptes Gas zunächst die Leitung 9 oder die Leitung 12, um sodann als Innen-/Außen- oder Außen-/Innenströmung den Textilkörper 8 zu durchströmen. Das abströmende Gas kommt über die jeweils andere Leitung 12 oder 9 zunächst zu der Dampfzufuhreinrichtung 15, sodann zu dem Wärmetauscher 16, anschließend zu dem Flüssigkeitsabscheider 17 und erneut zurück zu dem Verdichter 18, der das Gas wieder in den Textilkörper 8 pumpt. Die Flüssigkeitspumpe 45 ist in diesem Betriebszustand zunächst noch abgeschaltet.

Durch Öffnen des Regelventiles 29 und der Absperrventile 28 oder 33 bzw. der Regelventile 21 oder 23 bzw. 24 kann die umgewälzte Luft hinsichtlich Feuchte und Temperatur so eingestellt werden, daß der Textilkörper 8 in den gewünschten thermodynamischen Zustand gebracht wird.

Wenn anstelle von Luft mit Wasserdampf gearbeitet werden soll, wird durch mehrfaches Öffnen des Ventiles 35 das in der Einrichtung 1 befindliche Gas abgelassen und gleichzeitig durch Öffnen des Regelventiles 21 Dampf zugeführt. Die Einrichtung 1 wird auf diese Weise mit Wasserdampf gespült, wobei der Anteil der Luft mit jedem Spülvorgang abnimmt.

Nach Erreichen des jeweils erforderlichen Temperatur- und Feuchtezustandes in dem Textilkörper 8 wird entweder durch Öffnen der Ventile 33 oder 28 sowie des Ventiles 29 zunächst der Luftdruck auf unter 200 hPa abgesenkt oder im Falle des Konditionierens mit Wasserdampf wird sogleich die Flüssigkeitspumpe 45 in Gang gesetzt. Bei geöffnetem Ventil 47 saugt sie aus dem Vorratsbehälter 48 die vorbereitete Flotte 49 an und führt sie unter hohem Druck den Zerstäubungsdüsen 38 zu. An den Zerstäubungsdüsen 38 tritt die Flotte in Form feiner bzw. feinsten Tröpfchen aus und bildet zusammen mit dem von dem Verdichter 18 umgewälzten Gas ein Aerosol, das als Innen-/Außenströmung durch den Textilkörper 8 hindurchströmt. Die durch die Leitung 44 strömende Flotte kann dabei in dem Wärmetauscher 41 auf die erforderliche Temperatur eingeregelt werden, indem entweder das Regelventil 42 oder das Regelventil 43 geöffnet wird, je nachdem, ob ein Kühlen oder Heizen der Flotte erforderlich ist.

Nachdem die erforderliche Menge der Flotte aus dem Vorratsbehälter 48 in den Gaskreislauf gebracht worden ist, wird das Ventil 47 geschlossen. Es wird jetzt das Ventil 55 geöffnet, damit die Flüssigkeitspumpe 45 die in der Sammelleitung 51 in flüssiger Form anfallende Flotte wieder ansaugen und über die Zerstäubungsdüsen 38 verdüsen kann. Wahlweise kann auch die in dem Flüssigkeitsabscheider 17 anfallende Flotte durch Öffnen des Ventiles 57 der Saugseite der Flüssigkeitspumpe 45 zugeführt werden. Es entstehen auf diese Weise zwei Kreisläufe, und zwar ein Gas-

/Aerosolkreislauf, der über den Verdichter 18 führt sowie ein Kreislauf, in dem die Flotte eine Zustandsänderung aus der flüssigen in die Aerosolform und zurück vollführt. Der letztere Kreislauf enthält die Flüssigkeitspumpe 45, die die in flüssiger Form anfallende Flotte in den Gas-/Aerosolkreislauf zurückbringt.

Die Regelung des Naßveredelungsprozesses im Sinne einer Konstanzhaltung der Prozeßtemperatur kann dabei über die Wärmetauscher 16 und 41 erfolgen, d.h. durch Einwirken auf den Gas-/Aerosolkreislauf oder auf den "Flottenkreislauf", wobei nur die Temperatur der in flüssiger Form vorliegenden Flotte beeinflußt wird.

Beispiel 1

Bei einem liegenden Färbeapparat der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform sind auf dem Materialträger 4 sechs Röhrenspindeln mit einem Durchmesser von je 70 mm angeordnet. Die Röhrenspindeln sind mit sechs Polyester-Muffs mit einem Stückgewicht von 2,5 kg auf Federdrahhülsen als gepreßte Säulen beschickt. Die Dichte des so erzeugten Wickelkörpers liegt bei einem Wickeldurchmesser von 240 mm und einer gepreßten Säulenhöhe von 955 mm bei 0,380 kg/l Wickelvolumen. Die Polyesterfäden sind texturiert und haben eine Feinheit dtex 167 f 32x1.

Nach dem abgeschlossenen Beschickungsvorgang des Kessels 4 wird der Textilkörper 8 für den Naßveredelungsprozeß vorbereitet.

Aufgrund der Dichte des Polyestermaterials von 1,38 kg/l ergibt sich bei der Wickeldichte von 0,38 kg/l ein Zwischenraumvolumen von 170 l. Vorbereitet wird eine 2%-ige Rotfärbung mit einem Dispersionsfarbstoff. Da es bei der neuen Verfahrenstechnik zweckmäßig ist, die gesamte Behandlungsflotte in einer möglichst kurzen Zeit in dem Textilkörper 8 zu verteilen, sollte eine geringe Anfangsfeuchte des Fasermaterials und eine geringe Luftdichte bzw. nur eine Wasserdampfdichte entsprechend der Behandlungsflottentemperatur vorliegen. Zum Erreichen einer geringen Anfangsfeuchte ist der Textilkörper 8 in einem ersten Behandlungsschritt mit trockener Luft zu erwärmen, z.B. auf eine Fasertemperatur von 110°C. Die Aufheizung auf die Behandlungstemperatur geschieht mit überhitztem Wasserdampf, wobei eine weitgehende Reduzierung des in dem gesamten System und des in dem Textilkörper 8 vorhandenen Luftanteils zu erreichen ist. Dies erfolgt in der vorerwähnten Weise durch wechselweises Öffnen der Ventile 21 und 35, bis der gewünschte Zustand erreicht ist, bei dem nahezu luftfreier Wasserdampf in dem Gaskreislauf durch den Verdichter 18 zirkuliert. Die

Zeit, bis dieser Zustand erreicht ist, beträgt bei einer Behandlungstemperatur von 1300°C entsprechend der Fixiertemperatur des Dispersionsfarbstoffes je nach den geometrischen Abmessungen der Wickelkörper 6, der Feinheit der Fäden oder Garne, der Garnkonstruktion oder der Wickeldichte ca. 5 Minuten. Für die Flotte ist eine 2%-ige Rotfärbung nach folgendem Rezept vorgesehen:

2% handelsüblicher Dispersionsfarbstoff

0,3% Egalisierungsmittel auf der Basis eines hochmolekularen sulfogruppenhaltigen Polyesters pH 4,5 mit Essigsäure und 1,5g/l Natriumacetat.

Der Ansatz wird auf 800°C erwärmt und mit einer Menge von ca. 150 l in den Vorratsbehälter 48 eingefüllt. Nach Öffnen des Ventils 47 wird die in dem Behälter 48 befindliche Flotte von der Flüssigkeitspumpe 45 angesaugt und den Zerstäubungsdüsen 38 zugeführt, wobei die Flotte in dem Wärmetauscher 41 auf die Fixiertemperatur von 130°C erhitzt wird. Von dem ständig in dem Gaskreislauf zirkulierenden Gas wird die in Gestalt feinsten Tröpfchen aus den Zerstäubungsdüsen 38 austretende Flotte in den Wickelkörper 8 und durch diesen hindurch transportiert. Der größte Teil der in feinen Tröpfchen vorliegenden Flotte wird dabei unmittelbar von dem Textilkörper aufgenommen. Der Textilkörper 8 wird dadurch bei kleiner mechanischer Belastung durch die Flotte innerhalb sehr kurzer Zeit vollständig beladen, denn die Zwischenräume in dem Textilkörper 8 sind luftfrei.

Auf der Abströmseite des Textilkörpers 8 anfallende Flotte sammelt sich, soweit die Tröpfchengröße zu groß geworden ist und die Tröpfchen nicht mehr in der Schwebelage bleiben, in der Sammelleitung 51 oder dem Abscheider 17.

Sobald der Flottenansatz in dem Kreislauf ist, wird das Ventil 47 geschlossen und stattdessen das Ventil 55 bzw. das Ventil 57 geöffnet, damit die aus dem Gas-/Aerosolkreislauf ausgeschiedene Flotte erneut verdunstet wird. Dieser Prozeßschritt hält solange an, bis die gewünschte Baderschöpfung erreicht ist. Nach einer zusätzlichen Fixierzeit von 10 Minuten erfolgt der Flottenablaß bei gleichzeitiger Druckreduzierung und Abkühlung des Textilkörpers 8, wobei die Flottenbelastung sich reduziert. Die Reinigung von den nicht in dem Textilkörper 8 fixierten Farbstoffen sowie zur Erreichung der geforderten Echtheit der Färbung erfolgt durch Zuführen einer Reinigungsflotte aus dem Behälter 59 durch Öffnen des Ventils 61 und Einschalten der Pumpe 62. Die Temperatur dieser Reinigungsflotte liegt bei ca. 85°C.

Die Reinigungsflotte besteht aus den üblichen Mengen an Natronlauge, Hydrosulfit und Hilfsmitteln.

Das Umwälzen mit der ebenfalls als Aerosol vorliegenden Reinigungsflotte dauert ca. 5 Minuten, wobei die Temperatur der Reinigungsflotte über die

beiden Regelventile 42 und 43 an dem Wärmetauscher 41 eingeregelt wird. Nach erfolgter Reinigung wird die Reinigungsflotte bei ausgeschalteter Flüssigkeitspumpe 45 über das Ablaufventil 58 aus der Einrichtung 1 entfernt. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, den Anteil der im Textilkörper 8 gehaltenen Behandlungsflotte durch Umschalten des Ventiles 11 auf Außen-/Innenströmung weiter zu reduzieren und gleichzeitig die Drehzahl des Verdichters 18 zu erhöhen. Der dabei abgepreßte Anteil an Flotte wird in dem Flüssigkeitsabscheider 17 vor der Saugseite des Verdichters 18 entfernt.

Nach diesem Behandlungsschritt wird der Textilkörper 8 über das Flottensystem gespült, und zwar mit einem Spülwasseransatz, z.B. mit 170 l Spülwasser von 60 °C. Das Spülwasser wird in dem Wärmetauscher 41 auf 85 °C geregelt erwärmt und über die Zerstäubungsdüsen 38 verdüst. Dabei wurde zuvor wiederum das Ventil 11 auf Innen-/Außenströmung umgeschaltet.

Nach dem Einführen des Spülwassers wird die Flüssigkeitspumpe 45 erneut stillgesetzt und das Spülwasser über das geöffnete Ventil 58 abgelassen. Die Beseitigung des Spülwassers wird durch Umschalten auf die Außen-/Innenströmung unterstützt.

Der Verfahrensschritt mit dem Spülwasseraerosol wird noch zwei Mal wiederholt, ehe mit Weichwasser von ca. 20 °C ebenfalls unter Verwendung eines Aerosols gespült wird. Die Zeit für einen derartigen Rapport beträgt ca. 3 Minuten, so daß die gesamte Naßveredelung etwa 45 Minuten in Anspruch nimmt. Der Gesamtwasserverbrauch beträgt dabei für einen Flottenansatz zur Färbung, einem Ansatz für die reduktive Reinigung und für insgesamt vier Spülbäder 1020 l entsprechend einem spezifischen Wasserverbrauch von 11,3 l/kg Textilgut.

In Fig. 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des Kessels 3 dargestellt, mit dem es möglich ist, das Aerosol auch in einer Außen-/Innenströmung durch den Textilkörper 8 hindurchzuführen. Die bereits beschriebenen Bauelemente sind mit denselben Bezugszeichen versehen und im einzelnen nicht weiter erläutert.

Zusätzlich enthält der Kessel 3 nach Fig. 2 an jeder Aufsteckspindel 5 ein Mantelrohr 71, das die zugehörige Aufsteckspindel 5 konzentrisch umgibt und an einem Ende an dem Materialträger 4 befestigt ist.

An seinem dem Materialträger 4 abliegenden Ende erweitert sich ein jedes Mantelrohr 71, wie bei 72 gezeigt, geringfügig trichterförmig und es ist fluchtend mit jedem Mantelrohr 71 in dem Kessel 3 eine weitere Zerstäubungsdüse 73 vorgesehen, die aus einer Ringleitung 74 gespeist wird, die sich der jeweiligen trichterförmigen Erweiterung 72 des Mantelrohres 71 gegenüberliegen, in dem Kessel 3

befindet.

Um einen unnötigen Aerosolverlust an den Kopfverschlüssen 7 zu verhindern, ist jeder Kopfverschluß 7 durch eine kegelförmige Haube 75 abgedeckt, deren Spitze der jeweils zugehörigen Zerstäubungsdüse 73 zugekehrt ist. Die Halterung der Abdeckhauben 75 ist im einzelnen nicht gezeigt. Das Mantelrohr 71 erzeugt um jede aus gestapelten Spulen 6 bestehende Säule einen Ringspalt, in den die Düsen 73 mit einem Hohlkegelstrahl sprühen.

Um wahlweise den Satz der Zerstäubungsdüsen 38 oder der Zerstäubungsdüsen 73 benutzen zu können, je nachdem, ob eine Innen-/Außen- oder eine Außen-/Innenströmung verwendet wird, ist in der Zuleitung 39 ein weiteres Absperrventil 76 vorgesehen. Außerdem führt von der Abströmseite des Wärmetauschers 41, dort, wo die Leitung 39 angeschlossen ist, eine Leitung 77 zu einem Absperrventil 78, das die Ringleitung 74 versorgt.

Entsprechend der Stellung des Ventiles 11 für die Innen-/Außen- oder die Außen-/Innenströmung wird das Ventil 76 geschlossen und das Ventil 78 geöffnet bzw. umgekehrt, das Ventil 78 geschlossen und das Ventil 76 geöffnet.

Die Verwendung des solchermaßen gestalteten Kessels 3 ist im folgenden anhand von Beispiel 2 beschrieben:

Beispiel 2

Das Textilgut entspricht im Substrat, in der Aufmachung und in der Anordnung auf dem Materialträger 4 dem Beispiel 1, jedoch wird anstelle des Kessels 3 aus Fig. 1 jener aus Fig. 2 verwendet.

Es wird eine Trichromie-Dispersionsfärbung durchgeführt, mit einer Farbkombination aus Gelb, Rot und Blau, die miteinander kombinierbar sind, um einen Grauton mit einer Gesamtkonzentration von 1,7% zu erzielen.

Die Flotte enthält

1 g je l Dispergiermittel,
0,6% Egalisierungsmittel auf der Basis eines hochmolekularen sulfogruppenhaltigen Polyesters, pH 4,5 mit Essigsäure und 1,5 g/l Natriumacetat
0,1 % gelben Dispersionsfarbstoff,
0,4 % roten Dispersionsfarbstoff,
1,2% blauen Dispersionsfarbstoff,
1g je l Hilfsmittel zur Regulierung der pH-Werte (beispielsweise 55%-ige Essigsäure).

Die Trockenerhitzung des Textilkörpers 8 erfolgt wie im Beispiel 1. Für die Behandlungsflotte wird ein Flottenverhältnis von ca. 1:2 gewählt. Dies entspricht bei einem Textilguteinsatz von 90 kg einem Behandlungsflottenvolumen von 180 l. 150 l werden mit dem angegebenen Substanzen, ausge-

nommen dem Farbstoffansatz in den Vorratsbehälter 48 eingefüllt und auf 80 °C erwärmt. Anschließend wird, wie vorher, über die Flüssigkeitspumpe 45 die Flotte in den Kreislauf eingeführt, wobei sie in dem Wärmetauscher 41 auf die Fixiertemperatur erhitzt wird. Der durch den Verdichter 18 erzeugte Volumenstrom wird über die Drehzahlregelung auf einen Bereich eingeregelt, damit die Flottenbelastung den vorgegebenen Wert von 85% erreicht. Da bei Erreichen eines Sattdampfzustandes eine geringfügige Kondensatbildung auftritt, kann über die Rücklaufleitung 54 das Verdüsen der Flotte, d.h. die Aerosolbildung, aufrecht erhalten werden. Während der Ausgleichszeit für die Verteilung der Vorlauf-Flotte von ca. 3 Minuten wird der vordispersierte Farbstoff, anteilmäßig auf 20 l bezogen, vorbereitet und mit Hilfe der Dosierpumpe 62 innerhalb von 5 Minuten in dem Kreislauf eingespritzt. Der Gas-/Aerosolkreislauf wird während dieser Zeit synchron mit dem Injektionsstrom in der oben beschriebenen Weise jeweils umgeschaltet, so daß ständig aufeinanderfolgend der Prozeß mit einer Außen-/Innen- und einer Innen-/Außenströmung abläuft. Die Zykluszeit beträgt 1 Minute.

Die Aufziehphase wird bei 130 °C 5 Minuten lang mit demselben Umschaltzyklus weitergeführt. Anschließend erfolgt eine 10-minütige Fixierzeit.

Die Färbung wird anschließend, wie beim Beispiel 1, zu Ende gebracht. Der Gesamtzeitaufwand für die Färbung beträgt ca. 50 Minuten.

Bei empfindlichen Wickeln kann es zweckmäßig sein, den Textilkörper 8 mit langsamer Geschwindigkeit rotieren zu lassen, damit er sich nicht unter dem Einfluß der Schwerkraft ungleichmäßig verformt und auch die Flottenbelastung in dem Wickelkörper 6 symmetrisch erhalten bleibt. Ein hierfür geeigneter Druckkessel ist in Fig. 3 gezeigt.

Bei dem in Fig. 3 gezeigten Druckkessel ist der Materialträger 4 über Dichtungen 81 drehbar mit der Leitung 9 bzw. der Leitung 39 verbunden. Außerdem trägt er parallel zu den Aufsteckspindeln 5 verlaufend eine Antriebswelle 82, die auf der Seite des Deckels 2 abgedichtet herausgeführt ist und auf der Außenseite des Kessels drehfest mit einem Antriebsmotor 83 gekuppelt ist. Außerdem sitzt auf der Antriebswelle 82, die koaxial durch den Kessel 3 hindurchführt, die Ringleitung 74, die über ein drehbares Anschlußstück 75 mit der Leitung 77 in Verbindung steht. Es wird hierdurch erreicht, daß sich die Düsen 73 synchron mit den Aufsteckspindeln 5 bewegen und die Ausrichtung zwischen den Zerstäubungsdüsen 73 und dem jeweiligen Mantelrohr 71 erhalten bleibt.

Die mechanischen Kupplungen, die erforderlich sind, um den Deckel 2 zu öffnen, sind der Übersichtlichkeit halber weggelassen.

Beispiel 3

Es wird eine 2,5%-ige Reaktivfärbung auf Baumwollgarn Nm 50/1 vorgenommen. Auf dem Materialträger 4 befinden sich zwölf Röhrenspindeln 5 mit einem Außendurchmesser von 68 mm. Auf jeder Röhrenspindel 5 sind je sieben zylindrische Spulen mit einer Länge von 6" auf axial flexiblen Federdrahthülsen von 140 mm ungepreßter Spindelhöhe aufgewickelt, die auf 125 mm zusammengepreßt werden, so daß eine gepreßte Säulenlänge von 875 mm zuzüglich der Länge der Kopfverschlüsse 7 vorliegt. Bei einem äußeren Spulendurchmesser von 140 mm beträgt das Volumen der Spule 3,06 l, was bei einem spezifischen Gewicht der Baumwolle von 1,5 kg/l bei 1,2 kg Trockengewicht ein Substratvolumen von 0,8 l ausmacht. Damit ergibt sich das gesamte Zwischenraumvolumen zu 2,26 l. Dieses theoretische Volumen steht für die Flottenbelastung zur Verfügung, wobei eine 100%-ige Auffüllung des Zwischenraumvolumens praktisch nicht erreicht werden kann, denn es besteht eine Abhängigkeit zwischen der durchströmenden Gasmenge und der Flottenbelastung. Diese beiden Parameter verhalten sich gegenläufig. Die schon erwähnte Umschaltung des Gas-/Aerosolstromes sowie der Flotteneinspritzung entsprechend der Strömungsrichtung auf Außen-/Innen- bzw. Innen-/Außenströmung unterstützt die gleichmäßige Färbung der Spulen in allen Lagen. Die Frequenz einer solchen Umschaltung kann wesentlich höher sein als bei Veredelungsverfahren, bei denen das Textilgut überflutet wird. So können bei dem neuen Verfahren Umschaltzeiten ab ca. 2 sec angewendet werden. Für die Färbung wird eine Konstanttemperatur von 50 °C gewählt, mit folgendem Rezept:

2,5% Reaktivfarbstoff,
1 g/l Netz- und Dispergierhilfsmittel,
20 g/l Natriumchlorid,
6 ml/l Natronlauge (32,5%-ig)
32,5% (38 ° Bé).

Bei einem Zwischenraumvolumen von 2,28 l je Spule liegt bei 84 Spulen ein Zwischenraumvolumen von 190 l vor. Eingesetzt wird eine Beladung von ca. 80% entsprechend 152 l, wobei 150 l angesetzt werden. Bei einer vorgegebenen Gesamtbehandlungsflottenmenge von ca. 163 l werden ca. 3,3 kg Salz benötigt. Bei einer gesättigten Lösung von 360 g/l erfordert dies ein Volumen von ca. 9 l.

Nach dem Einfahren des Materialträgers 4 und dem Verschließen des Kessels 3 wird der Textilkörper 8 durch Evakuieren vorbereitet. Hierzu wird über das Unterdruckregelventil 29 bei geöffneten Absperrventilen 28 und 33 der Kessel 3 evakuiert, bis ein Druck von ca. 0,123 hpa erreicht ist. Dieser

Druck entspricht dem Sättigungsdruck der Behandlungsflotte bei 50% C. Nach Erreichen des Druckes werden die Ventile 28 und 33 geschlossen, so daß, wie vorher, das in sich geschlossene Zirkulationssystem vorliegt. Durch Einschalten des Verdichters 18 wird nun das vorhandene Restgas durch den Textilkörper 8 hindurch umgewälzt. Falls dabei eine Temperaturerhöhung eintritt, die mit einem Druckanstieg einhergeht, wird der Druck über das Ventil 29 bei geöffnetem Ventil 28 bzw. 33 nachgeregelt. Das Evakuieren und Temperieren des Textilkörpers 8 nimmt eine Zeit von ca. 5 Minuten in Anspruch.

Die Flotte mit einem Ansatzvolumen von ca. 150 l wird innerhalb einer Zeit von 5 Minuten über die Zerstäubungsdüsen 38 bei einer Mengenrate von 2,5 l/min in den Gaskreislauf eingespritzt. Der Verdichter 18 bleibt während dieser Zeit eingeschaltet und wälzt, wie vorher, ständig die verdünnte Luft in dem Kreislauf um. Nachdem die gesamte Flotte eingegeben ist, wird die Strömungsmenge durch Erhöhen der Drehzahl des Verdichters 18 vergrößert. Wegen des nun gesteigerten Volumensstromes reduziert sich die Flottenbeladung auf einen strömungsdruckabhängigen Wert, beispielsweise um ca. 5%. Die hierdurch im Überschuß anfallende Flotte wird über die Sammelleitung 51 und das geöffnete Ventil 55 der Saugseite der Flüssigkeitspumpe 55 erneut zugeführt und damit ebenfalls im Kreislauf gehalten. Über den Wärmetauscher 41 wird die Flottentemperatur auf 50° C konstant geregelt, wobei, wie vorher, im Zusammenhang mit Fig. 2 mehrfach die Strömungsrichtung synchron mit der Einspritzrichtung der Flotte verändert wird. Der Druck auf der Saugseite des Verdichters 18 wird ebenfalls auf einem konstanten Wert gehalten, und zwar im Bereich von 0,123 hpa. Es besteht somit über den Sättigungsdruck ein thermodynamischer Gleichgewichtszustand zwischen der Flotte und dem Gas, das in diesem Falle Luft bei niedrigem Druck sowie Wasserdampf bei 50° C ist.

Dieser Verfahrensschritt dauert ca. fünf Minuten, wobei zehn Mal die Strömungsrichtung umgeschaltet wird. Danach erfolgt die Salzdosierung aus dem Zusatzbehälter 59 mit Hilfe der Dosierpumpe 62. Bei geöffnetem Ventil 63 wird die Salzlösung mit einer Rate von 1,8 l/min zugegeben, und zwar ebenfalls unter mehrfacher Umschaltung der Strömungsrichtung in dem Textilkörper 8. Aus dem Behälter 59 erfolgt schließlich auch die Alkalizugabe in einer Menge von 0,6 ml/l Flotte = ca. 0,975 l einer 32,5%-igen Natronlauge entsprechend 38° Bé. Die Lauge wird auf ein Volumen von 3,5 l verdünnt und der zirkulierenden Flotte mit einer Dosierate von 350 ml/min. über die Pumpe 62 zugeführt. Dies entspricht einer Dosierzeit von 10 Minuten, wobei zehn Mal die Strömungsrichtung in

dem Textilkörper 8 umgeschaltet wird. Danach wird für eine Zeit von 15 Minuten die Fixierphase bei konstanter Temperatur von 50° C weitergeführt.

Die Flüssigkeitspumpe 45 hält dabei das Einspritzen der aus dem Aerosol ausgeschiedenen Flotte in Gang.

Zum Erreichen einer optimalen Fixierausbeute kann es zweckmäßig sein, die Dosierzeit auf z.B. 30 Minuten zu verlängern, so daß sich parallel hierzu die Reaktionszeit verlängert.

Nach der Färbung werden das Ablaufventil 58 sowie das Belüftungsventil 35 geöffnet, um bei laufendem Verdichter 18 die Flottenbeladung im Textilkörper 8 mittels einer Innen-/Außenströmung zu vermindern. Anschließend wird das erste Spülbad aus dem Vorratsbehälter 48 über die Düsen 38 bei eingeschalteter Innen-/Außenströmung zerstäubt. Beim zweiten Spülwasser wird aus dem Zusatzbehälter 59 gleichzeitig Essigsäure zum Ansäuern zudosiert.

Das Spülwasser und der Gasstrom werden über die Wärmetauscher 16 und 41 auf die Behandlungstemperatur von ca. 95° C aufgeheizt. Hierdurch wird ein schnelles Abführen des vom Spülwasser aufzunehmenden Reaktionsfarbstoff-Hydrolysat bzw. der nicht von der Faser fixierten Farbstoffe erreicht.

Die Gesamtbehandlungszeit beträgt bei dem Beispiel 3 ca. 80 Minuten bei einem Gesamtwaserverbrauch von ca. 25 l/kg Baumwolle.

Es versteht sich, daß, um die jeweiligen Gas- und Flüssigkeitsströme aufrechtzuerhalten, die entsprechenden Ventile geöffnet und geschlossen werden. Um die Beschreibung insoweit nicht unnötig zu überladen, wurde hierauf nicht im einzelnen eingegangen. Welche Ventile im übrigen geöffnet und geschlossen werden müssen, ergibt sich sinngemäß aus der Darstellung des Verfahrens sowie den einzelnen Beispielen.

Fig. 4 zeigt schließlich einen Kessel 3, der einen Materialträger 4 enthält, auf dem auf beiden Seiten Aufsteckspindeln angeordnet sind, die zu entgegengesetzten Enden des Kessels 3 zeigen. Im übrigen entspricht die Anordnung der Ausführungsform nach Fig. 2, weshalb insoweit dieselben Bezugszeichen versehen sind. Entsprechend der geänderten Ausführungsform des Materialträgers sind zwei Ringleitungen 74 und zwei Sätze von Zerstäubungsdüsen 73 vorgesehen.

Bei den gezeigten Ausführungsbeispielen sind die Düsen 38 und 73 jeweils im Bereich der Stirnenden jedes säulenförmigen Textilkörpers 8 angebracht. Die Düsen sind gegenüber dem Textilkörper 8 in Ruhe. Anstelle dieser Anordnung ist es auch möglich, die Düsen längs der Höhererstreckung jedes Textilkörpers 8 in einer Linie anzuordnen und den Textilkörper 8 und die so seitlich daneben angeordneten Düsen relativ gegeneinan-

der zu bewegen. Auf diese Weise trifft der Aerosolstrahl gleichmäßig die gesamte Umfangsfläche des Textilkörpers 8.

Ansprüche

1. Verfahren zum Naßveredeln von Textilgut im Ausziehverfahren, bei dem das Textilgut in der Aufmachungsform als Wickelkörper oder im Packsystem in einem druckdicht verschließbaren Kessel eingebracht wird, sodann die Luft aus den Zwischenräumen in dem Textilgut zumindest weitgehend entfernt wird und das Textilgut im Laufe des Verfahrens mit der als Aerosol vorliegenden Flotte durchströmt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Textilgut zunächst in einen Zustand mit erhöhter Temperatur und geringer Restfeuchte überführt wird, daß anschließend oder gleichzeitig die Luft aus den Zwischenräumen in dem Textilgut zumindest weitgehend entfernt wird, daß nach dem Erreichen des im wesentlichen luftfreien Zustandes das Textilgut unmittelbar mit einem unter einem erhöhten Druck stehenden gasförmigen Medium durchströmt wird, wobei auf einer Seite des Textilgutes ein höherer Druck entsteht als auf der anderen Seite und daß auf der Seite mit dem höheren Druck das Textilgut sofort für eine festgelegte Zeit ständig mit einem Aerosol aus der Flotte und dem gasförmigen Medium beaufschlagt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Fixiertemperaturen unter ca. 100° C der im wesentlichen luftfreie Zustand des Textilgutes durch Evakuieren des Kessels eingestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck in dem Kessel gleich dem Dampfdruck des Wassers bei der Fixiertemperatur, höchstens jedoch 20% darüber liegt.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Fixiertemperaturen über ca. 100° C die Luft in dem Textilgut durch die Zufuhr von Wasserdampf zumindest teilweise entfernt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur des Wasserdampfes der Fixiertemperatur entspricht.
6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Dampf überhitzter Dampf ist, der auch nach dem Durchströmen des Textilgutes überhitzt ist.
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur des Textilgutes während der Behandlung mit dem Aerosol im Fixierbereich zumindest annähernd konstant gehalten wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Aerosol das Textilgut abwechselnd von beiden Seiten her durchströmt.
9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem das in der

Aufmachungsform als Wickelkörper oder im Packsystem vorliegende Textilgut Textilkörper bildet, die einen durchgehenden Hohlraum enthalten, dadurch gekennzeichnet, daß das Aerosol abwechselnd in einer Außen-/Innen- und einer Innen-/Außenströmung durch den Textilkörper zu dem Hohlraum hin-bzw. von dem Hohlraum wegströmt.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Aerosol zumindest zeitlich nacheinander die gesamte außenliegende Umfangsfläche bzw. die gesamte innenliegende Umfangsfläche des Textilkörpers beaufschlagt.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung des Aerosols Düsen verwendet werden und daß zumindest zeitlich nacheinander alle Bereiche der Umfangsfläche mit einem aus einer Düse austretenden Aerosolstrahl beaufschlagt werden.

12. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Textilkörper gegenüber der oder den Düsen eine Relativbewegung vollführt.

13. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das in der Aufmachungsform als Wickelkörper oder im Packsystem vorliegende Textilgut Textilkörper bildet, die etwa rohrförmige Gestalt haben, dadurch gekennzeichnet, daß die Textilkörper in dem Kessel derart angeordnet werden, daß ihre Rotationsachse horizontal verläuft.

14. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Aerosol innerhalb des Kessels durch Zerstäuben des Veredelungsmediums in unmittelbarer Nähe des Textilgutes erzeugt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Textilgut in dem Kessel in eine langsame Umdrehung, vorzugsweise um eine Horizontalachse versetzt wird.

16. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Patentansprüche, mit einem druckdicht verschließbaren Kessel (3), in dem für das Textilgut (8) ein Materialträger (4) angeordnet ist, dessen Innenraum mit einem außerhalb des Kessels (3) befindlichen Rohrleitungssystems strömungsmäßig in Verbindung steht, einer den Innenraum des Kessels mit dem Rohrleitungssystem verbindenden Verbindungsleitung (12), die in den Kessel (3) unabhängig von dem Materialträger (4) mündet, einer in dem Rohrleitungssystem angeordneten Umwälzpumpe (18) zum zwangsweisen Umwälzen des Gases, das bei in Betrieb befindlicher Umwälzpumpe (18) entweder aus dem Innenraum des Kessels (3) durch das Textilgut (8) in den Innenraum des Materialträgers (4) oder aus dem Innenraum des Materialträgers (4) durch das Textilgut (8) in den Innenraum des Kessels (3) strömt, mit Einrichtungen (15, 16, 17) zum Einstellen von Temperatur und Feuchte des in dem Rohrleitungssystem sowie in dem Kessel (3) strömenden Gas, sowie mit einer

Zerstäubungseinrichtung (38, 73), die über eine Leitung (44) mit einer Fördereinrichtung (45) für das Veredelungsmedium verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Zerstäubungseinrichtung (38, 73) sich innerhalb des Kessels (3) befindet.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Zerstäubungseinrichtung (73) im Innenraum des Kessels (3), jedoch außerhalb des Materialträgers (4) angeordnet ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Zerstäubungseinrichtung (38) innerhalb des Materialträgers (4) bzw. innerhalb des Textilgutes (8) angeordnet ist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Materialträger (4) wenigstens eine Aufsteckspindel (5) für das Textilgut (8) aufweist, um die herum ein Mantelrohr (71) mit etwa der gleichen Länge wie die Aufsteckspindel (5) vorgesehen ist, daß der Innendurchmesser des Mantelrohres (71) größer als der Außendurchmesser einer auf der Aufsteckspindel (5) gebildeten Säule aus Textilgut (8) ist, und daß die Zerstäubungseinrichtung (73) dem dem Materialträger (4) gegenüberliegenden Ende des Mantelrohres (71) in der Achsverlängerung der Aufsteckspindeln (5) angeordnet ist.

20. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die in dem Materialträger (4) und die außerhalb des Materialträgers (4) befindliche Zerstäubungseinrichtung (38, 73) jeweils über Absperrventile (76, 78) mit der Fördereinrichtung (45) verbunden ist, und daß entsprechend der Strömungsrichtung des Gases jeweils diejenige Zerstäubungseinrichtung (38, 73) wirksam ist, die sich auf derjenigen Seite des Textilgutes (8) befindet, auf der bei der Durchströmung des Textilgutes (8) der höhere Druck herrscht.

21. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein unmittelbar das Textilgut (8) aufnehmendes Teil des Materialträgers (4) oder der gesamte Materialträger (4) in dem Kessel (3) drehbar gelagert ist und daß eine Antriebseinrichtung (83) vorgesehen ist, durch die der Materialträger (4) in langsame Umdrehungen zu versetzen ist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Materialträger (4) zumindest eine Aufsteckspindel (5) zum Aufstecken des Textilgutes (8) trägt, und daß die Aufsteckspindel (5) in dem Materialträger (4) drehbar gelagert ist und ihr eine Antriebseinrichtung zugeordnet ist, um sie in langsame Umdrehungen zu versetzen.

23. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß in der Verbindungsleitung (44) zwischen der Zerstäubungseinrichtung (38, 73) und der Fördereinrichtung (45) ein Wärmetauscher (41) angeordnet ist, durch den die zur Zerstäubung vorgesehene Flotte wahlweise zu kühlen und/oder

zu heizen ist.

24. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Kessel (3) eine Sammeleinrichtung (17, 51) für aus dem Gasstrom ausgeschiedene Flotte aufweist, und daß die Sammeleinrichtung (17, 51) mit der Saugseite der Fördereinrichtung (45) verbunden ist, um die Flotte erneut in zerstäubter Form in den Gasstrom einzuführen.

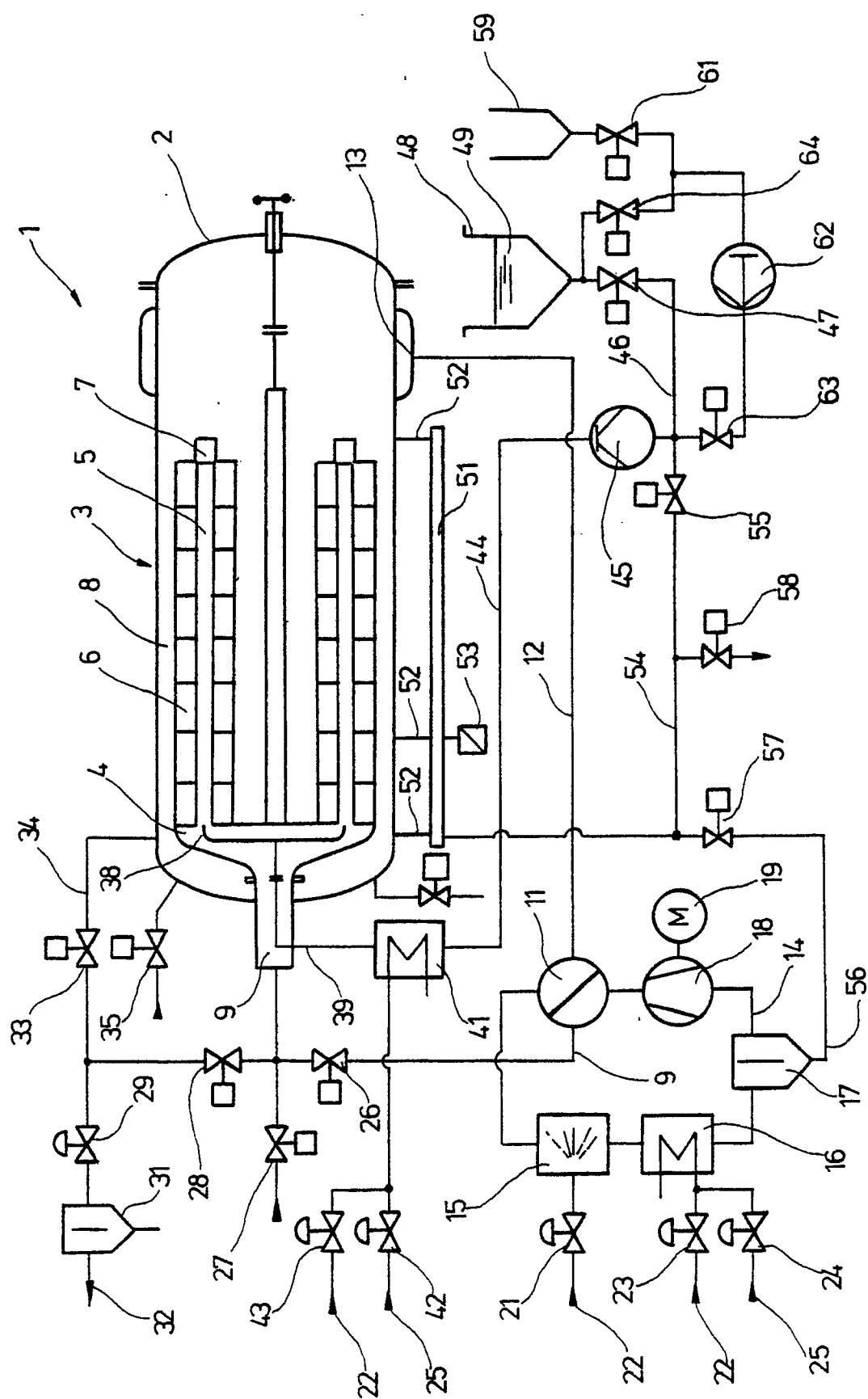


Fig. 1

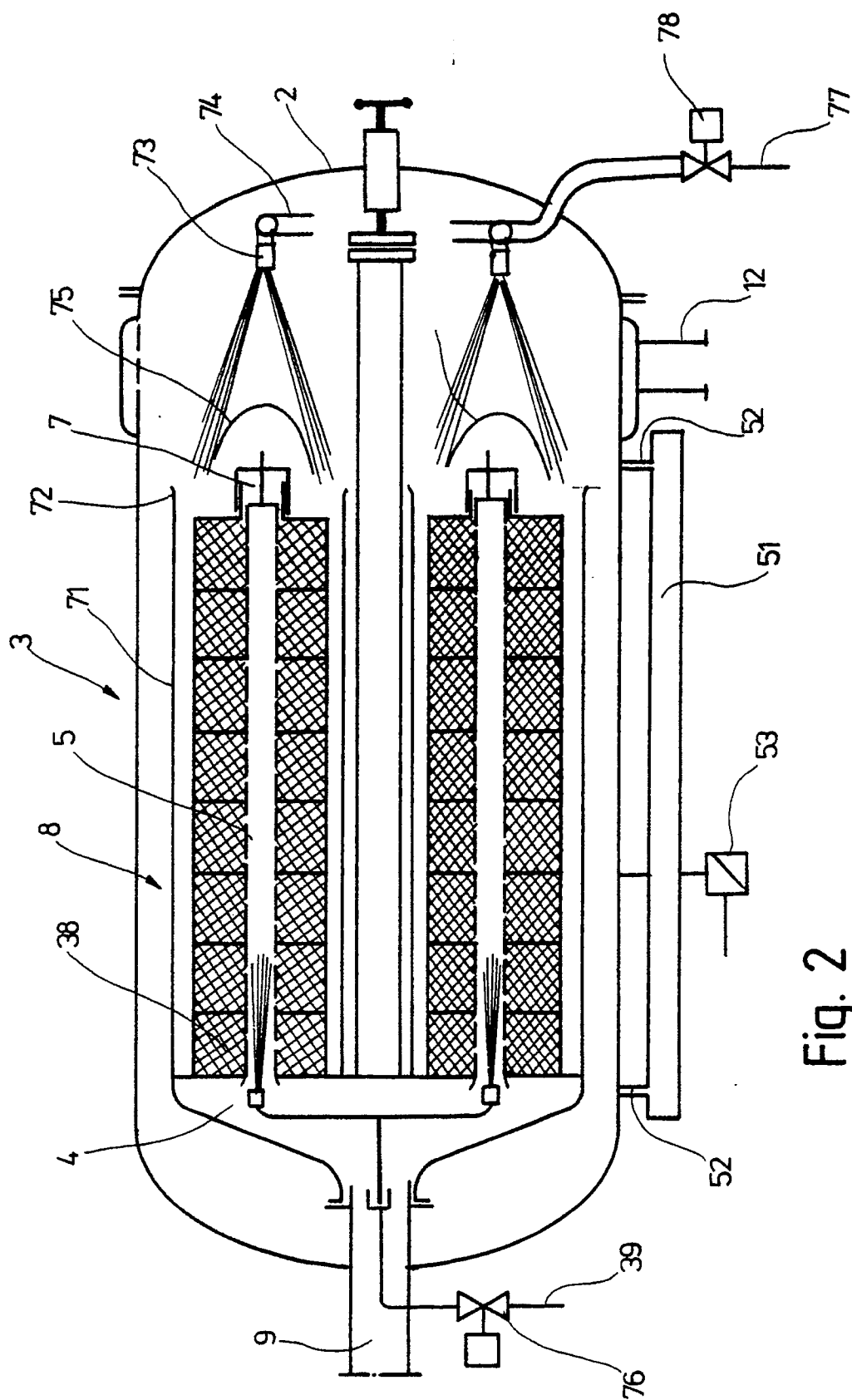


Fig. 2

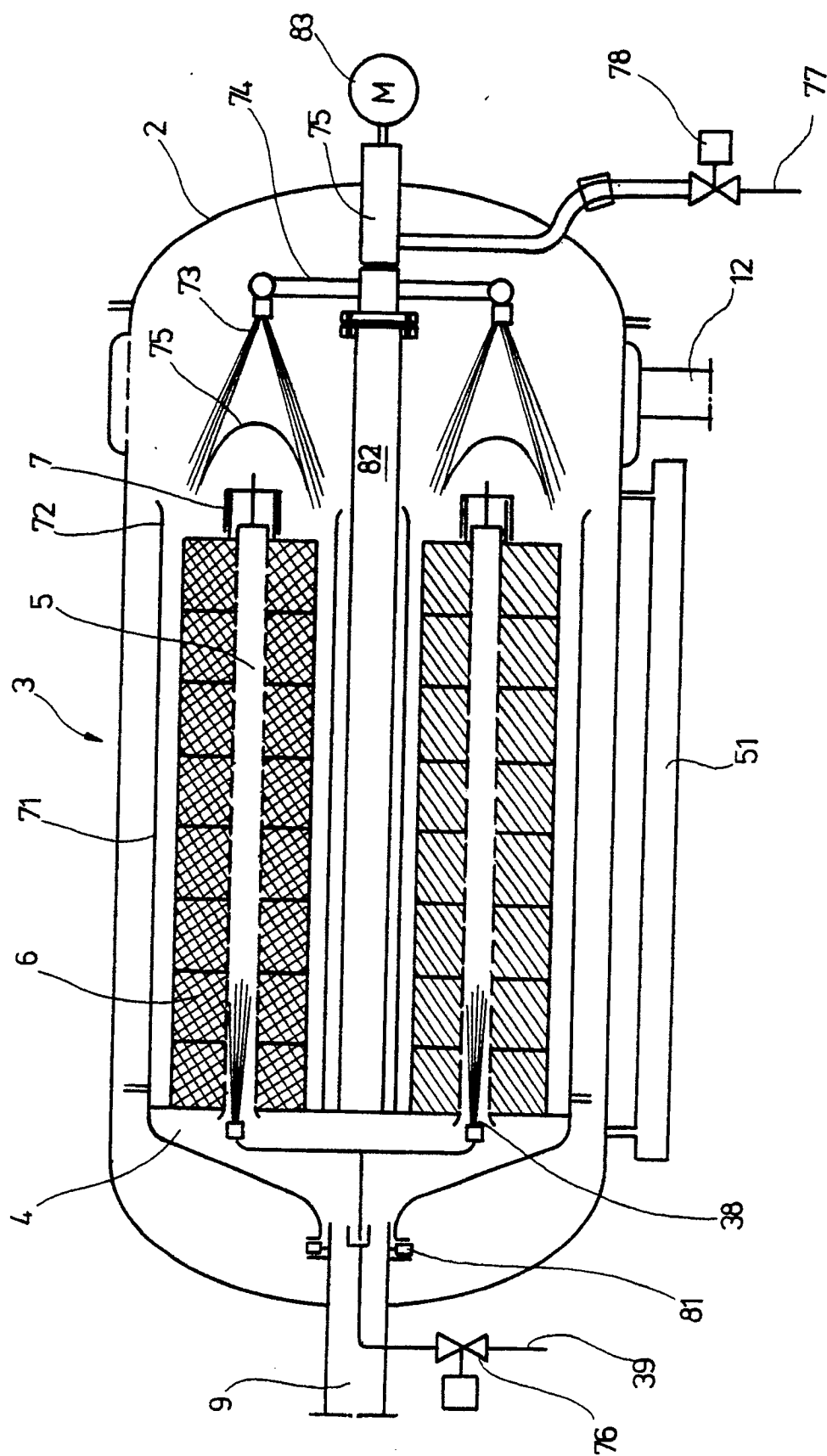


Fig. 3

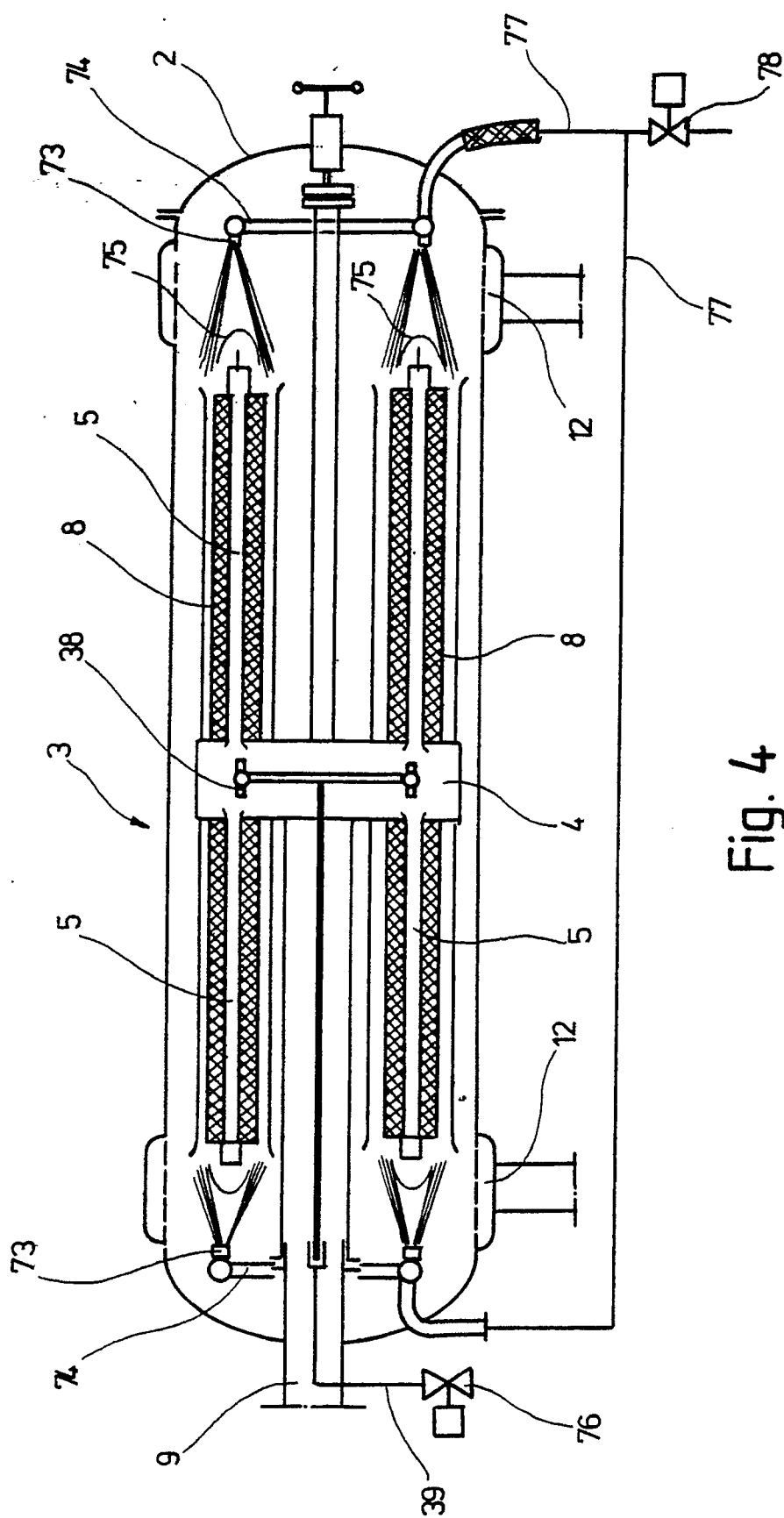


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 11 7055

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)		
X	EP-A-0 324 941 (THEN MASCHINEN- UND APPARATE-BAU) * das ganze Dokument * - - -	1,4-9,16	D 06 B 5/12 D 06 B 1/02		
X	FR-A-2 444 741 (BARRIQUAND) * das ganze Dokument * - - -	1			
A	US-A-4 082 502 (HOECHST) * das ganze Dokument * - - - - -	1			
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)		
			D 06 B		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18 Dezember 90	Prüfer PETIT J.P.		
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td>E: älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: 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 anderen Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: 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 anderen Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument				