

(19)

österreichisches  
patentamt

(10)

AT 504 649 B1 2008-07-15

(12)

# Patentschrift

- (21) Anmeldenummer: A 1079/2007 (51) Int. Cl.<sup>8</sup>: D06B 5/08 (2006.01)
- (22) Anmeldetag: 2007-07-11
- (43) Veröffentlicht am: 2008-07-15

(56) Entgegenhaltungen:  
CH 635717A3 DE 4211055A1

(73) Patentanmelder:  
LENZING AG  
A-4860 LENZING (AT)

## (54) VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR BEHANDLUNG EINER FASERMASSE

- (57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Behandlung einer Fasermasse mit einem Behandlungsfluid, bestehend aus einer Verteileinrichtung für das Behandlungsfluid mit mindestens einer Druckkammer sowie einer Fasertransporteinrichtung für die Fasermasse, die für das Behandlungsfluid durchlässig ist. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Behandlung einer Fasermasse auf einer Fasertransporteinrichtung mit einem Behandlungsfluid, wobei das Behandlungsfluid mit Überdruck in die Fasermasse gepresst wird.

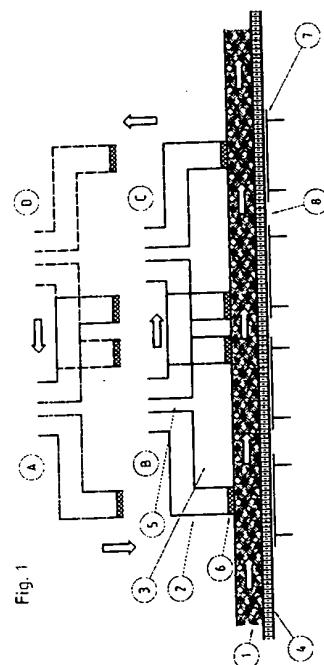


Fig. 1

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Behandlung einer Fasermasse während ihres Transports mit einem Behandlungsfluid.

- Fasern müssen während ihrer Herstellung bzw. Weiterverarbeitung häufig mit fluiden Substanzen behandelt werden. Diese Substanzen sind im allgemeinen Flüssigkeiten, Dämpfe oder Gase, die zum Waschen, Bleichen, Färben, Imprägnieren, Aufbringen von Hilfsmitteln wie Avivagen, Schlichte oder Oberflächenausrüstungen sowie für Zwischenbehandlungen wie Aufheizen, Trocknen oder Befeuchten benötigt werden.
- Bei den Fasern handelt es sich vor allem um künstliche Fasern auf Basis von Cellulose, wie beispielsweise Viskose-, Cellulosecarbamat- oder Lyocellfasern oder synthetischen Polymeren wie beispielsweise Polyester, Polyolefinen, Aramiden, Polyimiden, Fluorpolymeren und anderen. Diese Fasern liegen üblicherweise geschnitten, also mit einer definierten Einzelfaserlänge vor. Aber auch die Behandlung von natürlichen Fasern wie Baumwolle, Wolle, Flachs und anderen Fasern pflanzlichen oder tierischen Ursprungs ist möglich.

Erfindungsgemäß soll eine große Menge dieser Fasern gleichzeitig kontinuierlich behandelt werden. Weit verbreitet sind Verfahren, bei denen eine Vielzahl von Einzelfilamenten, ein sogenanntes Faserkabel, aus einer Spinddüse extrudiert und im Weiteren in Stapelfasern geschnitten wird. Diese Stapelfasern werden zu einem Faservlies aufgeschwemmt. Vergleichbare Faservliese werden im Verlauf der Verarbeitung von natürlichen Fasern wie Wolle oder Baumwolle gebildet. Auch diese lassen sich mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung und dem erfindungsgemäßen Verfahren behandeln.

Bekannte Faserbehandlungsverfahren bestehen beispielsweise darin, dass Faserkabel auf die gewünschte Länge geschnitten werden, die Fasern zu einem Faservlies aufgeschwemmt und auf einem Siebband abgelegt werden. Eine allgemeine Beschreibung der Faservlieswäsche findet sich in Götze, „Chemiefasern nach dem Viskoseverfahren“, 1967, Seiten 881 - 884. Das homogene Vlies wird im Gegenstromprinzip mit einer Behandlungsflüssigkeit von oben beträufelt, besprüht oder beschüttet. Die Behandlungsflüssigkeit dringt durch ihr Eigengewicht durch das Vlies durch und wäscht dabei das Vlies aus. Im Vlies findet dabei ein zwischen der in Summe vertikal strömenden mobilen Flotte und der in der Faser immobilisierten Flotte statt. Am Ende oder auch zwischen verschiedenen Waschfeldern kann mittels eines Walzenpaars eine gewünschte Vliesfeuchte eingestellt werden. Um ein besseres Auswaschergebnis zu erzielen, werden Faservlies und Waschflüssigkeit meist im Gegenstrom geführt. Solche Verfahren sind beispielsweise auch in der WO 00/18991, der AT 413286 B sowie in der AT 413285 B beschrieben.

Prinzipiell ähnliche Verfahren eignen sich auch für die Imprägnierung eines Faservlieses. Dabei wird das homogene Faservlies mit der Imprägnierlösung beträufelt, besprüht oder beschüttet und anschließend auf den gewünschten Feuchtegrad abgepresst. Dieser Vorgang kann auch in mehreren Sequenzen erfolgen. Beim Imprägnieren kann beispielsweise eine Emulsion oder Suspension auf die Faser aufgebracht werden. Ein Beispiel hierfür ist das sogenannte Avivieren, wobei eine Avivage auf die Faser aufgebracht wird. Avivagen sind Hilfsstoffe, die unter anderem dazu eingesetzt werden, um der Faser bessere Weiterverarbeitungseigenschaften zu verleihen. Sie sollen beispielsweise den Fadenschluß, die Spulfähigkeit und den Griff verbessern, die Fadenreibung verringern sowie antistatische Eigenschaften verleihen. Diese Avivagen liegen im Allgemeinen als Emulsionen oder Suspensionen vor.

Um ein homogenes Faservlies zu erhitzten oder zu dämpfen, kann es von oben und/oder von unten mit Dampf besprüht oder an dampfbeheizten Konvektionsstrahlplatten entlang geführt werden.

In allen beschriebenen Verfahren ist nachteilig, dass das Behandlungsfluid weitgehend durch die Schwerkraft durch das Vlies hindurch bewegt wird. Dies erfolgt relativ langsam, so dass

lange Behandlungszeiten und damit große Apparate erforderlich sind.

Es hat daher nicht an Versuchen gefehlt, die Bewegung des Behandlungsfluids durch das Faservlies zu beschleunigen. Beispielsweise sind sogenannte Siebbandfilterpressen erhältlich, auf denen das Faservlies auf einem Siebband transportiert wird, wobei das Faservlies von oben mit Behandlungsflüssigkeit besprührt wird. Unterhalb des Siebbandes wird eine Saugkammer angesetzt, die sich über die Strecke des Waschfeldes mit dem Siebband mitbewegt und die Flüssigkeit durch das Vlies und das Siebband hindurch absaugt. Je nach Saugfähigkeit und Struktur des Vlieses wird dabei neben der Flüssigkeit auch Luft angesaugt, wodurch die Sauggeschwindigkeit verringert wird. Außerdem ist die als Triebkraft für die Bewegung der Behandlungsflüssigkeit durch das Faservlies wirkende Druckdifferenz auf die Vakuumleistung des Saugsystems beschränkt. Eine Behandlung mittels Gasen oder Dämpfen ist mit dieser Vorrichtung nicht möglich. Da beim Ansetzen der Saugkammer an das Siebband zunächst ein Unterdruck aufgebaut und am Ende des Waschfeldes der Unterdruck zunächst verringert werden muß, um die Saugkammer vom Siebband abzuheben, wird zusätzliche Verweilzeit und damit Apparatelänge gebraucht.

Aus der WO 03/004750 ist ein Verfahren bekannt, bei dem eine rotierende Presswalze aus einer an kommenden Fasermasse zunächst enthaltene Flüssigkeit in einer Kompressionszone abpresst, indem sie die Fasermasse verdichtet und anschließend beim Wiederausdehnen der Fasermasse in einer Expansionszone ein Behandlungsfluid hineingesaugt wird. Bei diesem Verfahren muß durch die Presswalze ein hoher mechanischer Druck zur Verdichtung des Vlieses aufgebracht werden. Außerdem hat es den Nachteil, dass ein schnelles Aufsaugen des Behandlungsfluids von der Saugwirkung des Vlieses und damit unter anderem von der Ausdehngeschwindigkeit des Vlieses abhängig ist. Ein weiterer Nachteil ist, dass nur eine vergleichsweise geringe Menge an Behandlungsfluid eingesaugt werden kann. In der WO 03/004750 wird auch beschrieben, dass am Ende der Kompressionszone bereits Behandlungsfluid in das verdichtete Faservlies eingepresst werden kann, um ein aus der vorhergehenden Behandlungsstufe stammendes früheres Behandlungsfluid auszuspülen. Aufgrund der an dieser Stelle bereits stark verdichteten Fasermasse, der möglichen Rückvermischung in den vorhergehenden Abpressvorgang hinein und der Abdichtungsproblematik in der Presswalze erscheint diese Ausführungsform eher nachteilig. Für die Anwendung gas- oder dampfförmiger Behandlungsfluide ist das Verfahren der WO 03/004750 nicht geeignet.

35 Aufgabe:

Gegenüber dem bekannten Stand der Technik bestand die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, mit denen eine Fasermasse schneller und homogener mit einem Behandlungsfluid behandelt werden kann, um die Qualität und Produktionskapazität zu steigern und möglichst Chemikalien einzusparen, so dass beispielsweise bei Umbau einer vorhandenen Faserbehandlungsanlage die Produktionskapazität deutlich erhöht werden kann oder beim Bau einer neuen Faserbehandlungsanlage im Vergleich zu einer Anlage gemäß dem bekannten Stand der Technik geringere Investitionen und weniger Platz benötigt werden.

45 Die Lösung dieser Aufgabe ist eine Vorrichtung zur Behandlung einer Fasermasse (1) mit einem Behandlungsfluid, bestehend aus einer Verteileinrichtung (2) für das Behandlungsfluid mit mindestens einer Druckkammer (3) sowie einer Fasertransporteinrichtung (4) für die Fasermasse, die für das Behandlungsfluid durchlässig ist, wobei die Breite der Gesamtheit aller Druckkammern im wesentlichen gleich der für die Fasermasse vorgesehenen Breite auf der Fasertransporteinrichtung ist.

Für die Zwecke der Beschreibung der vorliegenden Erfindung werden die Begriffe „Fasermasse“ und „Faservlies“ als gleichbedeutend benutzt. Darin liegen die Fasern ungeordnet vor.

Bevorzugt ist die mindestens eine Druckkammer zur Fasermasse hin offen gestaltet. Dass die Druckkammer zur Fasermasse hin offen gestaltet ist, bedeutet im Sinne der vorliegenden Erfindung, dass die zur Fasermasse zeigende Seite der Druckkammer keine Wand aufweist. In einer möglichen Ausführungsform kann die Druckkammer an ihrer offenen Seite ein grobmaschiges Gitter aufweisen, um zu verhindern, dass die Fasermasse beim Behandeln zu weit in die Druckkammer eindringt. Anstelle des grobmaschigen Gitters kann auch ein Lochblech mit großen Löchern oder eine ähnliche, durchlässige Abtrennung verwendet werden. Wichtig ist bei dessen Auswahl stets, dass dem Behandlungsfluid dadurch kein großer hydrodynamischer Widerstand entgegengesetzt wird. Ein solches Gitter ist im Allgemeinen jedoch nicht notwendig, da der Druck des Behandlungsfluids das Eindringen üblicherweise verhindert.

Insbesondere in kommerziellen Faserproduktionsanlagen ist die Fasertransporteinrichtung und damit auch die zu behandelnde Fasermasse mehrere Meter breit, im Allgemeinen zwischen ca. 1 m und 4,6 m. Die Verteileinrichtung ist dabei in Fasertransportrichtung ca. 1 m lang. Um in Druckkammern für solche Anwendungsfälle ein schnelles Füllen des gesamten Kammervolumens sowie eine gleichmäßige Verteilung des Behandlungsfluids über die gesamte Fläche der Verteilungseinrichtung zu erreichen, ist es empfehlenswert, die Druckkammer in mehrere kleinere Druckkammern zu unterteilen und mit jeweils einem eigenen Zulauf für das Behandlungsfluid zu versehen. Es muß dafür gesorgt werden, dass alle Druckkammern gleichmäßig mit Behandlungsfluid versorgt werden, so dass auch die Fasermasse überall gleichmäßig behandelt wird. Entsprechende Verteilungssysteme sind dem Fachmann bekannt.

Der Eintritt des Behandlungsfluids in eine Druckkammer kann durch eine einfache, meist zentral in der Oberseite angeordnete Öffnung (5) erfolgen. Da das Fluid zum schnellen Füllen der Druckkammer meist mit höherer Geschwindigkeit einströmt, wird an der Eintrittsöffnung bevorzugt noch eine Vorrichtung angebracht, mit der das Fluid innerhalb der Druckkammer verteilt werden kann. Eine solche Vorrichtung kann beispielsweise ein Prallteller sein. Ebenso sind ringförmige oder sonstige Verteilsysteme möglich. Sie sollen verhindern, dass das Fluid mit hoher Geschwindigkeit direkt auf das Faservlies trifft und seine Struktur verändert, indem es beispielsweise Vertiefungen erzeugt.

Die benötigte Kammergröße und die lichte Höhe hängen stark vom Produkttyp und von der Homogenität des Vlieses ab. Inhomogene Vliese benötigen eine kleinere Fläche der Einzelkammer. Nassstarre Vliese quellen stärker auf und benötigen größere Kammerhöhe. Einerseits soll die Druckkammer schnell zu füllen sein, darf also kein zu großes Volumen haben. Andererseits darf die Kammer nicht so flach sein, dass sie durch die aufquellende Fasermasse vollständig ausgefüllt wird. Für cellulose Fasern ist eine lichte Höhe der Druckkammer von ca. 1 - 5 cm am besten geeignet. Die Fläche einer einzelnen Druckkammer kann dabei zwischen 100 - 40.000 cm<sup>2</sup> betragen.

Die Verteileinrichtung erzeugt mittels des Behandlungsfluids einen Flächendruck auf das Faservlies. Bei üblichen Behandlungsarten wie Waschen oder Imprägnieren mit wässrigen Flüssigkeiten beträgt der Überdruck des Behandlungsfluids in der Druckkammer meist zwischen 0,2 und 1 bar. Beim Behandeln mit Heißdampf, beispielsweise zum Dämpfen oder Dampfbeheizen stellt sich über dem Vlies der Dampfdruck ein, der dem Gleichgewicht zwischen Vlieswiderstand, Dichtigkeit der Druckkammer und zugeührter Dampfmenge entspricht. So wurde beispielsweise bei erfindungsgemäßen Versuchen die Druckkammer mit einem 15 bar Dampf versorgt. Dabei wurden pro m<sup>2</sup> zwischen 62 und 1250 kg Dampf eingepresst. Über dem Vlies wurde dabei eine Temperatur von max. 131°C gemessen. Dies entspricht einem Überdruck von 1,7 bar. Durch das entstehende Druckgefälle über die Vliesthöhe wird das Behandlungsfluid in und durch das Vlies gedrückt. Dabei kommt es anfänglich zu einem Auffüllen der Vliesporen und in weiterer Folge zu einem Aufquellen des Vlieses und zu einem schnellen Austausch, Durchdrücken, Waschen bzw. Dämpfen der Fasermasse in Druckabbaurichtung durch das Behandlungsmedium. Durch das starke Aufquellen des Vlieses wird der Zugang des Behandlungsfluids zu allen Fasern überraschenderweise stark erleichtert. Es hat sich überraschenderweise gezeigt, dass

damit größere Flottenmengen möglich sind und damit Wasch-, Imprägnier- und Bedämpfungs-vorgänge extrem beschleunigt werden. In Versuchen konnten gegenüber den im Stand der Technik bekannten Beträufelungsverfahren drei- bis vierfache Flottenmengen problemlos erreicht werden. Auch dickere Vliesschichten sind möglich, die die Produktionsleistung einer vorhandenen Anlage ebenfalls beträchtlich erhöhen. Durch den schnellen kompletten Austausch des Behandlungsfluids im Vlies wird in chemischen und physikalischen Prozessen der gewünschte Gleichgewichtszustand schneller erreicht, so dass die Produktionsgeschwindigkeit nur noch durch die reinen Reaktionszeiten bzw. Diffusionszeiten begrenzt wird. Die Verweilzeit in einem Behandlungsfeld kann dabei in üblichen Fällen ca. 10 - 70 s, bevorzugt sogar nur 15 - 40 s betragen. Das Verhältnis der Durchflussmenge (ausgedrückt als Masse) des Behandlungsfluids zur Masse des Vlieses kann als Flottenverhältnis bezeichnet werden. Dieses Flottenverhältnis hängt vom Druck des Behandlungsfluids, der Dicke und dem Quellverhalten des Vlieses und anderen Faktoren ab. Es können dabei, insbesondere wenn das Behandlungsfluid eine Flüssigkeit ist, leicht Durchflußmengen erreicht werden, die dem 40fachen und mehr der Masse des Vlieses entsprechen, also Flottenverhältnisse von 40 und mehr. Auch Flottenverhältnisse von mehr als 100 sind bei entsprechendem Druck des Behandlungsfluids denkbar.

Je nach Anwendungsfall sind die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren allerdings, insbesondere wenn das Behandlungsfluid ein Gas oder Dampf ist, auch für sehr geringe Flottenverhältnisse geeignet. Durch die homogene, schnelle Verteilung des Behandlungsfluids in der Fasermasse werden in diesen Fällen oft nur Flottenverhältnisse von kleiner als 2,0 und insbesondere kleiner als 1,0 notwendig sein, um den gewünschten Effekt zu erreichen.

Ebenso wird die Gleichmäßigkeit der Verteilung des Behandlungsfluids zwischen oberen, mittleren und unteren Schichten des Vlieses deutlich verbessert.

Eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, dass die Verteileinrichtung parallel zur Bewegungsrichtung der Fasermasse und vertikal zur Bewegungsrichtung der Fasermasse bewegbar ist (Figur 1). Dadurch kann die Verteileinrichtung auf die laufende Fasertransporteinrichtung an einer vorgegebenen Stelle aufgesetzt werden (Schritt (A)) und wird für eine definierte Zeit mit der Fasermasse mit geführt (Schritte (B) bis (C)). In dieser Zeit erfolgt die Behandlung der Fasermasse mit dem Behandlungsfluid, indem über eine Zuleitung Behandlungsfluid in die Verteileinrichtung geleitet wird. Im Allgemeinen wird das Behandlungsfluid unter Druck in die Verteileinrichtung geleitet. Anschließend wird die Verteileinrichtung an einer ebenfalls vorgegebenen Stelle von der Fasertransporteinrichtung abgehoben (Schritt (D)) und in Abstand von der Fasermasse wieder an die Aufsetzstelle zurückgeführt. Dabei muß die Verteileinrichtung so bewegt werden, dass sie im nun begonnenen Zyklus die Fläche des Faservlieses behandelt, die genau hinter der Fläche liegt, die im vorhergehenden Zyklus behandelt wurde.

Die Verteileinrichtung kann auch so gestaltet sein, dass sie mehrere Einheiten von Druckkammern aufweist und dass sich diese Einheiten unabhängig voneinander bewegen lassen. Diese Einheiten können so nebeneinander angeordnet sein, dass mit den Druckkammern jeder Einheit ein Streifen des Faservlieses behandelt werden kann. Dabei kann eine Einheit auf dem Faservlies mitbewegt werden, während eine daneben angeordnete Einheit gerade angehoben wird. Eine solche Mehrzahl von Einheiten ist insbesondere dann denkbar, wenn das zu behandelnde Faservlies so breit ist, dass eine einzige Einheit so groß und schwer wäre, dass sie mechanische Nachteile gegenüber mehreren kleineren Einheiten aufweisen würde.

Da das Behandlungsfluid vorzugsweise unter Druck durch die Fasermasse geleitet werden soll, ist eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung so gestaltet, dass die Druckkammer so nahe an die Fasertransporteinrichtung herangeführt werden kann, dass die Seitenwände der Druckkammer die Fasermasse berühren. Es ist jedoch erfindungsgemäß nicht beabsichtigt, dass durch das Aufsetzen der Verteileinrichtung die Fasermasse stark zusam-

mengepresst wird, wie dies z. B. bei einer Presswalze geschieht. Durch ein solches Zusammenpressen würde die Fasermasse stark verdichtet, so dass das Behandlungsfluid nicht mehr ungehindert und schnell genug durch die Fasermasse fließen könnte und damit die Behandlungszeit eher verlängert bzw. das Behandlungsergebnis, beispielsweise ein Auswaschen, verschlechtert würde.

Allerdings muß damit gerechnet werden, dass bestimmte Fasern beim Behandeln mit bestimmten Fluiden aufquellen und daher ohnehin einen Gegendruck auf die Verteileinrichtung ausüben. Ein solches starkes Aufquellen findet beispielsweise beim Behandeln von cellulosischen Fasern wie Viskose oder Lyocell mit wässrigen Medien statt, während beim Behandeln von Polyesterfasern mit Wasser kein nennenswertes Aufquellen des Faservlieses zu beobachten ist. Dies muß beispielsweise bei der Auslegung der mechanischen Führung der Verteileinrichtung berücksichtigt werden.

Die Seitenwände der Druckkammer sollten bevorzugt so gestaltet sein, dass sie bei Kontakt mit der Fasermasse die Druckkammer gegenüber der Atmosphäre abdichten. Dazu genügt es im Allgemeinen, dass diese Seitenwände eine geschlossene, ringsum laufende, untere plane Fläche bzw. Kante (6) aufweisen. Diese Dichtfläche bzw. -kante, die auf die Fasermasse aufgesetzt wird, kann zusätzlich beispielsweise profiliert sein. Zusätzliche elastische Dichtungsmaterialien sind im Allgemeinen nicht notwendig, da die Fasermasse selbst, die meist aufgequollen ist, das elastische Gegenstück darstellt. Es ist nicht notwendig, dass jeglicher Austritt von Behandlungsfluid verhindert wird. Dies wäre nur durch starkes Aufpressen der Druckkammer auf die Fasermasse möglich, was aber nicht erwünscht ist. Die geringen Mengen seitlich austretender Behandlungsfluide können problemlos durch das ohnehin notwendige Auffangsystem mit erfaßt werden.

Damit das Siebband, auf dem die Fasermasse transportiert wird, dem ausgeübten Druck, der trotz des relativ geringen Drucks des Behandlungsfluids leicht mehrere Tonnen betragen kann, widerstehen kann, muß es von unten unterstützt werden. Am besten geeignet ist hierfür eine Stützplatte (7), auf der das Siebband entlang gleitet. Diese Stützplatte ist vorzugsweise durchgehend und an definierten Stellen mit Drainageöffnungen (8) versehen, die das Abfließen des Behandlungsfluids ermöglichen. In Segmenten ohne Drainageöffnungen kann das Behandlungsfluid nicht abfließen, so dass dort eine längere Behandlungszeit erreicht wird. Anstelle von Öffnungen in einer langen Stützplatte können auch offene Zwischenräume zwischen kürzeren Stützplatten das Abfließen des Behandlungsfluids aus der Fasermasse und dem Siebband ermöglichen.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung (Figur 2) weist eine ortsfeste Druckkammer sowie zusätzlich ein oberes Siebband (9) auf, mit dem die Fasermasse bedeckt werden kann und das mit im wesentlichen gleicher Geschwindigkeit wie die Fasermasse bewegt wird, wobei die offene Seite der Druckkammer die obere Seite des oberen Siebbandes direkt berührt. Die Abdichtung zwischen Druckkammer und oberem Siebband erfolgt dabei nach grundsätzlich bekannten Prinzipien. Beispielsweise kann das Prinzip einer Gleitdichtfläche die vorzugsweise reibungsarm und verschleißfest ist, angewendet werden. Im Randbereich kann das Siebband als dichter Gurt, d. h. ohne Drainageöffnungen, ausgeführt sein um die Dichtfläche zu optimieren. Bei der Abdichtung muss die Quellung des Vlieses berücksichtigt werden. So können beispielsweise die Dichtungen weich gelagert sein, damit das zu behandelnde Vlies während der Behandlung aufquellen kann. In dieser Ausführungsform ist ein Aneinanderreihen von mehreren Behandlungskreisläufen besonders einfach und platzsparend möglich.

Auch diese Ausführungsform weist bevorzugt die oben bereits beschriebenen Stützplatten (7) auf.

Als Fasertransporteinrichtung bzw. Siebband für beide Ausführungsformen kommen alle dem

Fachmann geeignet erscheinenden Vorrichtungen, insbesondere Gurte, Gliedergurte, Gliederketten („Panzerkette“), Vliesbänder, Gestrickbänder oder Gewebebänder aus Metallen, Kunststoffen, kunststoffbeschichteten Metallen oder Ähnliches in Frage. Auch durchgehende Transportbänder mit entsprechenden Perforierungen, beispielsweise gewebeverstärkte Kautschukbänder können je nach Anwendungsfall geeignet sein.

Gegenstand der Erfindung ist auch ein Verfahren zur Behandlung einer Fasermasse (1) auf einer Fasertransporteinrichtung (4) mit einem Behandlungsfluid, bei dem das Behandlungsfluid mit Überdruck in die Fasermasse gepresst wird. Bevorzugt ist das Behandlungsfluid eine Flüssigkeit, eine Emulsion, eine Suspension oder ein Dampf. Bevorzugt wird das Behandlungsfluid über eine Druckkammer (3) in die Fasermasse gepresst.

In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Druckkammer, die zur Fasermasse hin offen gestaltet ist, zu Beginn der Behandlungszeit auf die Fasermasse aufgesetzt (A), während der Behandlungszeit mit im wesentlichen gleicher Geschwindigkeit wie die Fasermasse in Fasertransportrichtung bewegt (B) - (C), zum Ende der Behandlungszeit von der Fasermasse abgehoben (D) und erneut auf einen noch nicht behandelten Abschnitt der Fasermasse aufgesetzt.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Fasermasse von einem oberen Siebband (9) bedeckt unter der ortsfesten Druckkammer (3) entlang transportiert, wobei die offene Seite der Druckkammer das obere Siebband direkt berührt.

Die Fasertransporteinrichtung bzw. das Siebband entspricht in beiden Ausführungsformen den bereits für die erfindungsgemäße Vorrichtung beschriebenen. Die Fasermasse ist bevorzugt ein Stapelfaservlies.

#### Beispiele:

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Beispielen erläutert. Die Erfindung ist jedoch nicht auf den Umfang der Beispiele beschränkt. In den Beispielen mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird stets das erfindungsgemäße Verfahren durchgeführt.

#### Beispiel 1 (Vergleich):

Auf einer Faserbehandlungseinrichtung gemäß dem Stand der Technik mit Beträufelung von oben wurde ein Vlies aus Lyocell-Stapelfaser mit wässriger Natronlauge beträufelt. Am Ende des Behandlungsfeldes wurde der Natronlaugegehalt jeweils in der Flotte und in der Faser in verschiedenen Schichten des Vlieses durch Probenahme und anschließende Titration bestimmt. In Tabelle 1 sind die Abweichungen vom Sollwert genannt.

#### Beispiel 2 (Erfindung):

Auf einer erfindungsgemäßen Faserbehandlungseinrichtung, die eine mitgeföhrte Druckkammer gemäß der ersten oben geschilderten Ausführungsform aufwies wurde ein Vlies aus Lyocell-Stapelfaser mit wässriger Natronlauge beaufschlagt. Auch am Ende dieses Behandlungsfeldes wurde der Natronlaugegehalt jeweils in der Flotte und in der Faser in verschiedenen Schichten des Vlieses durch Probenahme und anschließende Titration bestimmt. In Tabelle 1 sind die Abweichungen vom Durchschnittswert genannt.

Tabelle 1: Abweichung des NaOH-Gehaltes vom Durchschnittswert in [%]

Beispiel	1		2	
Probenahme	Flotte	Faser	Flotte	Faser
Oben	+44	+47	+2	+7
Mitte	-3	-4	+0,5	+4
Unten	-40	-43	-2,5	-11

Beispiel 3 (Vergleich) und Beispiele 4 bis 6 (Erfindung):

Auf einer Faserbehandlungseinrichtung nach dem Stand der Technik analog Beispiel 1 bzw. gemäß der vorliegenden Erfindung analog Beispiel 2 wurde jeweils ein Lyocell-Stapelfaservlies mit einem Flächengewicht von 6 kg/m<sup>2</sup> zunächst mit einer Presswalze abgepresst und anschließend mit Frischwasser behandelt. Tabelle 2 zeigt die jeweils benötigte Behandlungszeit, die trotz teilweise wesentlich höherer Waschflüssigkeitsdurchsätze in der erfindungsgemäßen Vorrichtung der Beispiele 4 bis 6 wesentlich kürzer ist als gemäß dem Beispiel 3 nach dem Stand der Technik.

Tabelle 2: Behandlungszeit bei Flüssigkeit

Behandlungsvorrichtung	Standard	Druckkammer		
		3	4	5
Beispiel	3	4	5	6
Flottenverhältnis (m/m)	18	25	44	55
Quellfaktor	1,6	2,1	2,5	2,7
Überdruck [bar]	nein	0,3	0,5	0,7
Behandlungszeit [s]	107	20	20	20

Beispiel 7 (Vergleich):

Auf einer Faserbehandlungseinrichtung nach dem Stand der Technik mit Sprühbalken an der Ober- und Unterseite des Vlieses, mit denen dieses mit Sattdampf besprüht wurde wurde ein Lyocell-Stapelfaservlies mit einem Flächengewicht von 6 kg/m<sup>2</sup> zunächst mit einer Presswalze abgepresst und anschließend mit Sattdampf behandelt.

Beispiel 8 (Erfindung):

Auf einer Faserbehandlungseinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung analog Beispiel 1 wurde ein Lyocell-Stapelfaservlies mit einem Flächengewicht von 6 kg/m<sup>2</sup> zunächst mit einer Presswalze abgepresst und anschließend mit Sattdampf behandelt.

Nach der Presswalze wies das Faservlies in beiden Beispielen die gleiche Temperatur und den gleichen Feuchtegehalt auf. Tabelle 3 zeigt die Behandlungszeiten, die jeweils benötigt wurden, um das Vlies überall gleichmäßig um 85°C aufzuheizen. Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung des Beispiels 8 gelang dies in wesentlich kürzerer Zeit als im Beispiel 7 nach dem Stand der Technik. Trotzdem wurde in der erfindungsgemäßen Vorrichtung erheblich weniger Dampf, bezogen auf die Fasermenge benötigt als in der Vorrichtung gemäß dem Stand der Technik.

Tabelle 3: Behandlungszeit bei Sattdampf

	Standard	Druckkammer
Beispiel	7	8
Flottenverhältnis	1,7	0,4
Quellfaktor	1,05	1,05
Überdruck [bar]	nein	1,2
Behandlungszeit zum Aufheizen um 85°C [s]	52	23

10

## Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Behandlung einer Fasermasse (1) mit einem Behandlungsfluid, bestehend aus
  - einer Verteileinrichtung (2) für das Behandlungsfluid mit mindestens einer Druckkammer (3) sowie
  - einer Fasertransporteinrichtung (4) für die Fasermasse, die für das Behandlungsfluid durchlässig ist,  
*dadurch gekennzeichnet*, dass die Breite der Gesamtheit aller Druckkammern im Wesentlichen der für die Fasermasse vorgesehene Breite auf der Fasertransporteinrichtung entspricht.
2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die mindestens eine Druckkammer zur Fasermasse hin offen gestaltet ist.
3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die Verteileinrichtung parallel zur Bewegungsrichtung der Fasermasse und vertikal zur Bewegungsrichtung der Fasermasse bewegbar ist.
4. Vorrichtung gemäß Anspruch 3, wobei die Druckkammer so nahe an die Fasertransporteinrichtung herangeführt werden kann, dass die Seitenwände der Druckkammer die Fasermasse berühren.
5. Vorrichtung gemäß Anspruch 4, wobei die Seitenwände so gestaltet sind, dass sie bei Kontakt mit der Fasermasse die Druckkammer gegenüber der Atmosphäre abdichten.
6. Vorrichtung gemäß Anspruch 2, in der die Druckkammer ortsfest ist und die zusätzlich ein oberes Siebband (9) aufweist, mit dem die Fasermasse bedeckt werden kann und das mit im wesentlichen gleicher Geschwindigkeit wie die Fasermasse bewegt wird, wobei die offene Seite der Druckkammer das obere Siebband direkt berührt.
7. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die Fasertransporteinrichtung ein Gurt, ein Siebband, ein Gliedergurt, eine Gliederkette, ein Vlies, ein Gestrick, ein Gewebe oder ein durchgehendes, perforiertes Transportband ist.
8. Verfahren zur Behandlung einer Fasermasse auf einer Fasertransporteinrichtung mit einem Behandlungsfluid, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Behandlungsfluid mit Überdruck in die Fasermasse gepresst wird.
9. Verfahren gemäß Anspruch 8, wobei das Behandlungsfluid über eine Druckkammer in die Fasermasse gepresst wird.
10. Verfahren gemäß Anspruch 8, wobei das Behandlungsfluid eine Flüssigkeit, eine Emulsion, eine Suspension, ein Gas oder ein Dampf ist.
11. Verfahren gemäß Anspruch 8, wobei die Druckkammer zu Beginn der Behandlungszeit auf

die Fasermasse gepresst wird, während der Behandlungszeit mit im wesentlichen gleicher Geschwindigkeit wie die Fasermasse in Fasertransportrichtung bewegt wird, zum Ende der Behandlungszeit von der Fasermasse abgehoben wird und erneut auf einen noch nicht behandelten Abschnitt der Fasermasse aufgesetzt wird.

- 5      12. Verfahren gemäß Anspruch 8, bei dem die Fasermasse von einem oberen Siebband bedeckt ist und unter der ortsfesten Druckkammer entlang transportiert wird und wobei die offene Seite der Druckkammer das obere Siebband direkt berührt.
- 10     13. Verfahren gemäß Anspruch 8, wobei die Fasertransporteinrichtung ein Siebband ist.
14. Verfahren gemäß Anspruch 8, wobei die Fasermasse ein Stapelfaservlies ist.

15    **Hiezu 2 Blatt Zeichnungen**

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

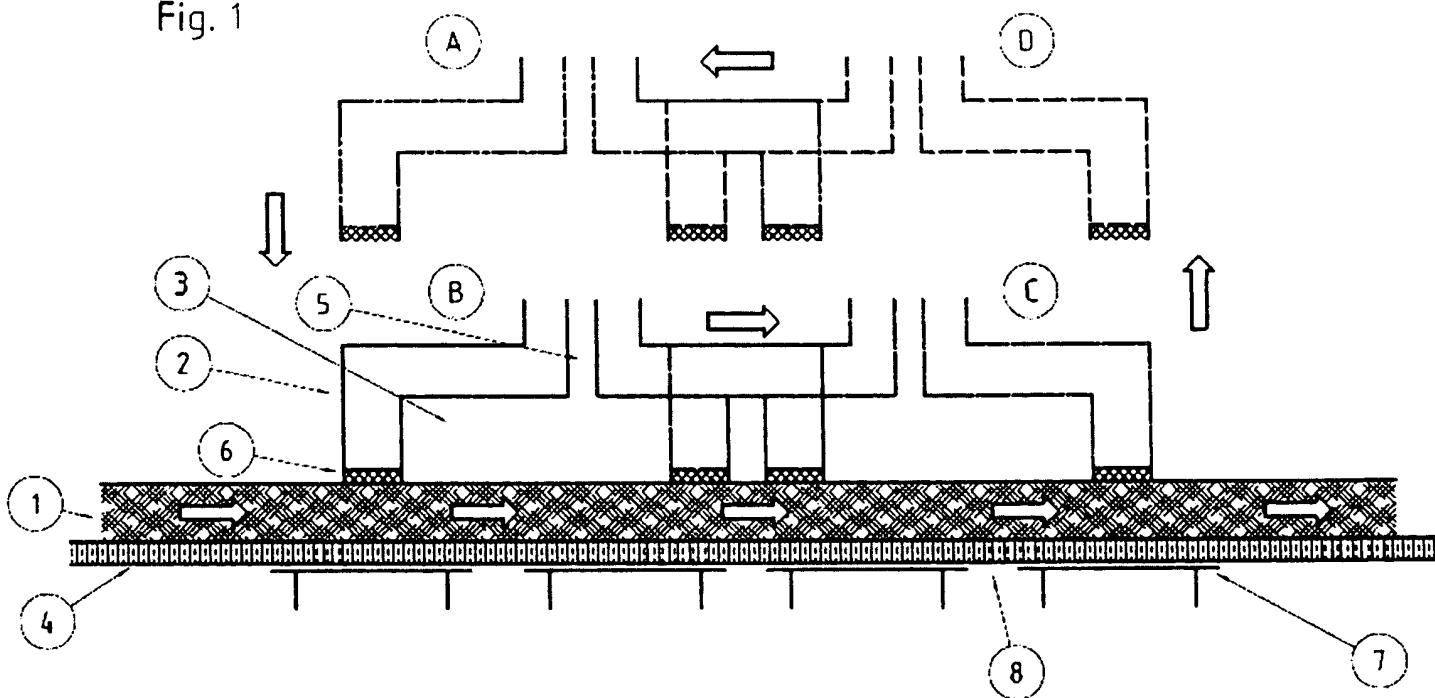


Fig. 2

