

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 402 100 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
15.03.2006 Patentblatt 2006/11

(51) Int Cl.:
D06B 1/16 ^(2006.01) **D06B 3/02** ^(2006.01)
D06B 23/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02745240.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2002/004316

(22) Anmeldetag: **18.04.2002**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/004750 (16.01.2003 Gazette 2003/03)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BEHANDELN EINER FASERMASSE**

METHOD AND DEVICE FOR TREATING A FIBER MASS

PROCEDE ET DISPOSITIF POUR LE TRAITEMENT D'UNE MASSE FIBREUSE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **30.06.2001 DE 10132214**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.03.2004 Patentblatt 2004/14

(73) Patentinhaber: **Zimmer Aktiengesellschaft
60388 Frankfurt am Main (DE)**

(72) Erfinder:
• **ZIKELI, Stefan
A-4844 Regau (AT)**

• **ECKER, Friedrich
A-4850 Timelkam (AT)**

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey,
Stockmair & Schwanhäusser
Anwaltssozietät
Maximilianstrasse 58
80538 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A- 2 015 787 DE-A- 2 031 475
DE-A- 3 039 834**

EP 1 402 100 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

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Behandeln einer Fasermasse wie einem Gewebe oder einem Vlies, bei dem die Fasermasse durch ein Presswerk geleitet wird, in dem die Fasermasse in wenigstens einer Presszone durch die Pressmantelfläche wenigstens einer Presswalze mittels eines auf die Fasermasse einwirkenden Pressdruckes abgepresst und die abgepresste Fasermasse mit einem Behandlungsfluid imprägniert wird, wobei die Fasermasse in der Presszone durch einen Expansionsbereich durchgeleitet wird, in dem sich der Pressdruck in Durchleitungsrichtung der Fasermasse verringert.

[0002] Die Erfindung betrifft außerdem eine Presswalzenanordnung zur Behandlung einer sich relativ zur Presswalzenanordnung bewegendes Fasermasse, umfassend eine Presswalze mit einer Pressmantelfläche, durch die in Betrieb in einer Presszone ein auf die Fasermasse einwirkender Pressdruck erzeugt ist, und mit einer Imprägniereinrichtung, durch die im Betrieb ein Behandlungsfluid der Fasermasse zugeführt ist, wobei im Betrieb die Presszone einen Expansionsbereich ausbildet, in welcher der Pressdruck in Bewegungsrichtung der Fasermasse abnimmt.

[0003] Als Pressmantelfläche wird diejenige Fläche bezeichnet, die als gedachte oder tatsächlich vorhandene Mantelfläche die Presszone zur Ober- oder Unterseite der Fasermasse begrenzt, also diejenige idealisierte Hüllfläche, über die der Pressdruck auf die Fasermasse einwirkt.

[0004] Zur Herstellung der von der Erfindung betroffenen Fasermassen wird gewöhnlicherweise eine polymere Masse aufgeschmolzen oder in einem Lösungsmittel gelöst und anschließend über Spinnvorrichtungen zu Endlosfäden gezogen. Zur Herstellung der Endlosfäden sind verschiedene Spinnprozesse wie Trocken-, Nassspinnverfahren oder eine Kombination aus Trocken- und Nassspinnverfahren möglich. Die Spinnfäden werden dabei in einer Spinnmaschine erzeugt und von dieser mittels eines oder mehrerer Abzugsorgane abgezogen, wobei sie gleichzeitig zu Fadenbündeln bzw. -kabeln geformt werden. Danach werden die Filamente in weiteren Bearbeitungsschritten gewaschen und nachbehandelt.

[0005] Vor der Nachbehandlung wird beispielsweise bei der Herstellung von Stapelfasern das von der Spinnmaschine abgezogene Kabel aus parallel angeordneten Endlosfäden einer Schneidvorrichtung zugeführt. Nach dem Verlassen der Schneidvorrichtung wird in der Regel aus den einzelnen Stapelfasern ein Faservlies gebildet und zur Weiterbehandlung auf einer Transportvorrichtung abgelegt.

[0006] Die Stapel werden durch Stapelschneidmaschinen erzeugt, beispielsweise im Trockenschnitt durch die in "Ullman-Band 11, Fasern-Herstellungsverfahren", Seiten 249-289, beschriebene Maschine.

[0007] Viskosefasern werden als zellulose Regeneratfasern in der Regel in wässrigen Medien ersponnen. Zur Stapelfasererzeugung aus dem endlos gesponnenen Faserkabel eignen sich z.B. eine Schneidmaschine, welche im Wesentlichen aus einem Walzenpaar für die Zuführung des Spinnkabels zum Schneidapparat, dem eigentlichen Schneidapparat und einer Stapelfaserabschwemmvorrichtung besteht. Der Schneidapparat zieht das vom Abzugsorgan zugeführte Kabel mittels eines Wasserstrahlinjektors zu den horizontal rotierenden Schneidmessern. Die Schneidmesser bleiben während des Schneidvorgangs durch fortwährendes Nachschleifen schnitthaltig. Darüber hinaus erfolgt durch die Wasserstrahlzuführung eine erste Auflösung der beim Schnittvorgang entstehenden Stapelfaserpakete vor dem Aufschwemmen der Stapelfaserpakete an der Nachbehandlungsmaschine. Eine derartige Maschine wird beispielsweise von der Firma Ing. A. Maurer S. A. hergestellt.

[0008] Die Nachbehandlung von beispielsweise Viskosefasern kann bzw. muss über mehrere Behandlungsschritte erfolgen. Dabei werden in Nachbehandlungsmaschinen für Viskosefasern typischerweise die folgenden Behandlungsschritte unter Zufuhr eines Behandlungsfluids durchgeführt: Entsäuerung, Entschwefelung, Wäsche, Bleiche und Wäsche, Antichlorbehandlung, Wasserwäsche sowie Aufbringen von Avivage bzw. einer Fettauflage. Diese Behandlungsschritte werden gewöhnlicherweise in einer Vorrichtung durchgeführt, zu der die geschnittene Stapelfaser, auch als "Flocke" bezeichnet, aus der Schneidmaschine über eine Einschwemmvorrichtung unter Bildung einer möglichst gleichmäßig verteilten Vliesauflage gelangt.

[0009] Die Vorrichtung zur Behandlung der Fasermasse ist herkömmlicherweise als ein langes Aggregat ausgebildet, in dem die zu einem gleichmäßigen Vlies verteilte Fasermasse bzw. Fasermasse auf einer Transporteinrichtung durch die einzelne Behandlungszone hindurchgeführt wird. Als Transporteinrichtung kann dabei ein Bandförderer mit beispielsweise einem endlosen Siebband oder einem endlosen Drahtgewebegurt, ein Schwingförderer oder ein Exzenter-Rastenförderer verwendet werden.

[0010] Bei der Behandlung der Fasermasse muss darauf geachtet werden, dass die in den einzelnen Behandlungsschritten zugeführten Behandlungsfluide im aufgeschwemmten Vlies rasch und homogen verteilt werden.

[0011] Gleichzeitig ist es von Vorteil, wenn vor der Durchführung eines Behandlungsschrittes das Behandlungsfluid aus dem vorangegangenen Behandlungsschritt möglichst vollständig aus der Fasermasse entfernt wurde.

[0012] Zum Entfernen eines Behandlungsfluids aus der Fasermasse wird herkömmlicherweise eine Presswalzenanordnung verwendet, die auf die Fasermasse einen Pressdruck ausübt. Durch den Pressdruck wird das Behandlungsfluid aus der Fasermasse abgepresst. Im darauffolgenden Behandlungsschritt wird die abgepresste Fasermasse dann mit dem diesen Behandlungsschritt zugeordneten Behandlungsfluid imprägniert. Durch die Presswalzenanordnung werden

also zwei aufeinanderfolgende Behandlungsschritte voneinander getrennt.

[0013] In dem Bereich, in dem der Pressdruck auf die Fasermasse einwirkt, d.h. der Presszone, bildet sich kurz hinter der Stelle des höchsten Pressdruckes ein Bereich aus, in der in Förderrichtung der Fasermasse der Pressdruck abnimmt. Dieser Bereich wird als Expansionsbereich bezeichnet.

[0014] Um die Fasermasse mit dem Behandlungsfluid zu benetzen, wird herkömmlicherweise die Fasermasse auf einer Transportvorrichtung unterhalb von Berieselungswannen geführt. Unmittelbar nach dem Abpressen wird das Behandlungsfluid auf die Fasermasse durch darüberliegende Berieselungsanlagen aufgetropft. In der DE-A-2 031 475 ist eine Vorrichtung gezeigt, bei der Fasergut auf einem wasserdurchlässigen Band eines Förderers geführt und durch Flüssigkeitsstrahlen behandelt wird. Nach der Behandlung durch die Flüssigkeitsstrahlen wird das Fasergut durch Walzen ausgepresst, anschließend wieder durch Flüssigkeitsstrahlen behandelt und wiederum durch Walzen ausgepresst. Das Auftropfen des Behandlungsfluides bewirkt jedoch eine nur ungleichmäßige Imprägnierung und Benetzung der gerade abgepressten Fasermasse.

[0015] Ein spezielles Problem tritt bei der Herstellung von Zellulosefasern bzw. Faservliesen aus Zellulosefasern auf, die durch ein NMMO- oder Lyocell-Verfahren hergestellt werden. Dabei wird eine Spinnlösung enthaltend Wasser, Zellulose und tertiäres Aminoxid zu einem Endlosfaden extrudiert und verstreckt.

[0016] Bei der Verstreckung sind die Zellulosefäden einer hohen mechanischen Beanspruchung ausgesetzt. Die nach dem NMMO- oder Lyocell-Verfahren hergestellten Filament und Stapelfasern weisen eine hohe Kristallinität bzw. Orientierung der cellulosischen Moleküle auf. Bedingt durch diese vom Herstellungsprozess stammenden Produkteigenschaften neigen Lyocell Fasern zur Fibrillierung. Fibrillierung bedeutet, dass sich aufgrund der starken Kristallinität und Orientierung von der kreisförmigen Faseroberfläche einer Einzelfaser kleine Fibrillen abspalten. Die Fibrillenbildung setzt sich entlang der Faserachse fort.

[0017] Um die Fibrillierungsneigung zu verringern, kann die Faser mit chemischen Vemetzern, welche die fibrillären Elemente an den Faserstammkörper binden, behandelt werden. In der Regel wird ein Vemetzungs- oder Crosslinking-Prozess so gesteuert, dass das zellulosische Faserkabel mit einem chemischen Vemetzungsmittel imprägniert wird und die Vemetzungsreaktion durch Bedämpfung bei höheren Temperaturen gestartet wird.

[0018] Die Vemetzungsmittel müssen nach der Faserherstellung homogen in die Fasermasse eingebracht, die Faser gegebenenfalls temperiert und in nachfolgenden Behandlungsschritten aus der Faser ausgewaschen werden. Außerdem muss die Zellulosefaser, wie andere nicht-zellulosische Fasern auch, aviviert und getrocknet werden.

[0019] Problematisch bei dieser Behandlung ist, dass die Vemetzungsmittel zu spontanen chemischen Abbau- bzw. Hydrolyse-Reaktionen neigen, da die Chemikalien im wässrigen Milieu hydrolysieren bzw. nicht lange Zeit beständig sind. Wenn die Reaktionsparameter - beispielsweise die Reaktionsgeschwindigkeit oder die Reaktionstemperatur - nicht exakt eingehalten werden kann es ebenfalls zu Abbau- und Zersetzungsreaktionen kommen. Daher muss das Vemetzungsmittel in abgeschlossenen Bereichen unter möglichst exakter Steuerung des Reaktionsverlaufs eingebracht werden. Üblicherweise erfordern die Vemetzungsmittel ein schnelles Einbringen in die Zellulosefaser mit anschließender schneller Temperierung sowie nachfolgend einer möglichst schnellen Auswaschung der Restchemikalien mit gleichzeitiger Abkühlung. Während der sogenannten Vemetzung wirken auf die Fasermasse erhöhte Temperaturen sowie basische oder saure Flüssigkeiten. Die chemische Reaktion der Cellulose mit dem Vernetzer läuft bei erhöhten pH Werten (beispielsweise ca. 11 - 14) ab, wodurch es zu einer Hydrolyse des Vernetzungsmittels kommt. Die Zersetzungsneigung des Vemetzers kann durch möglichst tiefe Temperaturen im Vemetzungsbad zurückgedrängt werden. Die tiefen Temperaturen können in oder vor der Abpressvorrichtung eingestellt werden. Nach der thermischen Fixierung des Vemetzers, d. h. Abreagieren des Vemetzers mit den Celluloseketten zwischen ca. 20 und 98 °C muss zur Schonung der zellulosischen Faser das Alkali aus der Fasermasse entfernt werden.

[0020] Durch die hohe Faserdichte und Faserquellung bei zellulosischen Fasermassen sind zudem lange Verweilzeiten zum Durchdringen der Fasermasse notwendig, da nur eine geringe geodätische Höhe der darüberliegenden Flüssigkeit auf das Faservlies wirkt und die Druckverluste des Faservlieses nur über eine lange Einwirkdauer des Fluides überwunden werden können.

[0021] Das herkömmliche Verfahren und die herkömmliche Vorrichtung, bei denen die abgepresste Fasermasse mit einem Behandlungsfluid lediglich berieselt wird, reichen zu einer genauen Steuerung der Prozessparameter gerade bei chemisch leicht reagierenden bzw. sich zersetzenden Behandlungsfluiden, wie Vemetzungsmitteln, nicht aus.

[0022] In Anbetracht der üblicherweise zur Behandlung von Fasermassen eingesetzten Verfahren und Vorrichtungen liegt daher der Erfindung die Aufgabe zugrunde, das eingangs genannte Verfahren bzw. die eingangs genannte Vorrichtung so zu verbessern, dass eine möglichst schnelle und homogene Verteilung des Behandlungsfluids, des Temperierungsmittels (Heißwasser, Heißdampf sowie ggf. andere Wärmeträger) sowie diverser Waschmedien in der Fasermasse und damit auch eine exakte Prozesssteuerung möglich ist.

[0023] Diese Aufgabe wird für das eingangs genannte Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Behandlungsfluid im Expansionsbereich durch die Pressmantelfläche hindurch in die Fasermasse geleitet wird.

[0024] Bei der eingangs genannten Presswalzenanordnung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Presswalzenanordnung im Expansionsbereich Öffnungen aufweist, durch die im Betrieb das Behandlungsfluid durch die Press-

mantelfläche hindurch in die Fasermasse geleitet ist.

[0025] Diese Lösung ist einfach und hat den Vorteil, dass sich das Behandlungsfluid sehr schnell und homogen in der abgepressten und verdichteten und sich in der Expansionszone entspannenden Fasermasse verteilt. Da im Expansionsbereich der Pressdruck in Bewegungsrichtung der Fasermasse abnimmt, saugt in diesem Bereich die Fasermasse das Behandlungsfluid selbsttätig durch die Pressmantelfläche hindurch an. Somit findet eine gleichmäßige und schnelle Durchdringung der abgepressten Fasermasse mit dem Behandlungsfluid bereits in der Presszone statt. Dadurch wird der Behandlungsprozess kontrollierbarer und ist leichter zu steuern.

[0026] Die erfindungsgemäße Lösung hat den weiteren Vorteil, dass die Baulänge einer Behandlungsmaschine wesentlich verkürzt werden können. Im Gegensatz zu den herkömmlichen Maschinen, bei denen aufgrund der Berieselung eine Durchdringung der Fasermasse nur über eine lange Einwirkzeit und einen entsprechend längeren Transportweg der Fasermasse durch die Behandlungszone möglich ist, kann sich bei der erfindungsgemäßen Lösung aufgrund der sofortigen Durchdringung der nächste Behandlungsschritt unmittelbar an das Imprägnieren der Fasermasse mit dem Behandlungsfluid anschließen.

[0027] Mit der erfindungsgemäßen Lösung ist es also möglich, das Presswerk ähnlich einem Walzwerk aufzubauen, bei dem die einzelnen Walzen in Walzrichtung unmittelbar aufeinander folgen. Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung können demnach bei der Behandlung der Fasermasse mehrere Behandlungsschritte hintereinander ausgeführt werden, indem die Fasermasse nacheinander durch mehrere Presswalzenanordnungen geleitet wird, wobei jeweils bei einer Presswalzenanordnung ein erstes Behandlungsfluid in der Kompressionszone aus der Fasermasse abgepresst und die Fasermasse in der Expansionszone mit einem zweiten Behandlungsfluid imprägniert wird.

[0028] Die Fasermasse kann mittels eines separaten Fördermittels beispielsweise in Form eines Förderbandes durch die Presszone transportiert werden, wobei sich die Presswalze passiv mitdreht. Die Presswalze kann aber auch mit einem eigenen Antriebsmittel versehen sein. In diesem Fall kann auf ein separates Fördermittel verzichtet werden, da die Presswalze selbst das Fördermittel bildet. Die Umfangsgeschwindigkeiten der Presswalze können dabei zwischen 0,1 und 400 m/min, bevorzugt zwischen 0,1 und 60 m/min, insbesondere zwischen 0,1 und 10 m/min liegen. Mit diesen Umfangsgeschwindigkeiten kann in einer Behandlungszone eine Faserdurchsatz von 10 bis 1500 kg/(m² h), bevorzugt zwischen 10 und 1200 kg/(m² h) erreicht werden. Der Faserdurchsatz errechnet sich aus dem Gewicht der Fasermasse im absolut trockenen Zustand geteilt durch die Verweilzeit je Behandlungsfeld und ist abhängig von der Länge des Behandlungsfelds.

[0029] Vor dem Expansionsbereich kann die Fasermasse in der Presszone durch einen Kompressionsbereich geleitet werden, in dem der Pressdruck in Durchleitungsrichtung der Fasermasse zunimmt, so dass ein bereits in der Fasermasse vorhandenes Behandlungsfluid abgepresst wird. In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann im Kompressionsbereich das abgepresste Behandlungsfluid aus der Fasermasse durch die Pressmantelfläche abgeleitet werden. Dazu kann beispielsweise eine Absaugeinrichtung vorgesehen sein, durch die im Betrieb das Behandlungsfluid aus dem Kompressionsbereich abgesaugt wird. Anstelle einer Absaugeinrichtung können allerdings auch lediglich Öffnungen in der Pressmantelfläche vorgesehen sein, durch die aufgrund des im Kompressionsbereich in Behandlungsrichtung zunehmenden Pressdruckes das Behandlungsfluid selbsttätig hindurchtritt, so dass nach Durchtritt der Fasermasse durch die Presszone nahezu kein Behandlungsfluid aus dem vorangegangenen Behandlungsschritt mehr in der Fasermasse vorhanden ist.

[0030] Der Liniendruck, mit dem eine erfindungsgemäße Presswalze in die Fasermasse gedrückt wird, beträgt bis zu 100 N pro mm Walzenbreite.

[0031] Ergänzend oder alternativ zur Ableitung oder Absaugung des Behandlungsfluids in der Kompressionszone kann auch Behandlungsfluid in der Kompressionszone zum Ausspülen der Fasermasse vor dem Abpressen in die Fasermasse durch die Pressmantelfläche hindurch geleitet werden. Beispielsweise kann die Fasermasse in der Kompressionszone mit dem in der Expansionszone der vorgeschalteten Presswalze zugeführten Behandlungsfluid ausgespült werden, so dass kein Behandlungsfluid von dem Behandlungsschritt, der in Transport- oder Förderrichtung der Fasermasse durch die Vorrichtung vor der Kompressionszone angeordnet ist, in den Behandlungsschritt verschleppt werden, der in Förderrichtung hinter der Expansionszone angeordnet ist.

[0032] Eine gründliche und gleichmäßige Imprägnierung der Fasermasse mit dem Behandlungsfluid lässt sich dann erreichen, wenn gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung das Behandlungsfluid unter Druck zum Beispiel durch im Pressbereich angeordnete Düsen in Kompressions- und/oder Expansionsbereich in die Fasermasse gepresst wird. Der auf die Presswalzenbreite bezogene Flüssigkeitsdurchsatz kann zwischen 0,1 und 125 m³/(h m), bevorzugt zwischen 0,1 und 50 m³/(h m), insbesondere zwischen 0,1 und 20 m³/(h m) liegen.

[0033] Eine besonders kompakte Bauweise lässt sich erzielen, wenn die Imprägniereinrichtung, durch die das Behandlungsfluid der Fasermasse zugeführt wird, zumindest abschnittsweise innerhalb der Presswalze angeordnet ist. Dabei kann das Behandlungsfluid gemäß einer weiteren Ausbildung der Erfindung aus dem Inneren der Presswalze durch Öffnungen in die Fasermasse geleitet werden. Hierzu kann die Presswalze an ihrer der Fasermasse zugewandten Oberfläche mit Öffnungen versehen sein, durch die das Behandlungsfluid in die Fasermasse geleitet wird. Die Öffnungen können regelmäßig oder unregelmäßig in der Oberfläche der Presswalze ausgebildet sein und beispielsweise einen im

Wesentlichen düsenförmigen Querschnitt aufweisen. Der Öffnungsgrad der Walz, also das Verhältnis der von den Öffnungen eingenommenen Flächen zur gesamten Oberfläche der Walze kann zwischen 1 und 95%, vorzugsweise zwischen 3 und 90%, besonders bevorzugt zwischen 3 und 85%.

[0034] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann die Presswalze aber auch an ihrer der Fasermasse zugewandten Fläche Rippen ausbilden, die zumindest abschnittsweise die Pressmantelfläche bilden und zwischen denen im Betrieb das Behandlungsfluid in die Fasermasse einleitbar ist. Diese Rippen können sich gemäß weiteren Ausgestaltungen im Wesentlichen quer zu oder im Wesentlichen in Bewegungsrichtung der Fasermasse erstrecken.

[0035] Um ein Verschleppen des Behandlungsfluids von den beiden durch die Presswalzenanordnung getrennten Behandlungsschritten zu vermeiden, können gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung die Rippen als ein Wehr ausgebildet sein, das einer Strömung des Behandlungsfluids durch die Presswalze hindurch vom Kompressionsbereich zur Expansionszone und damit einem Verschleppen entgegenwirkt. Dies ist insbesondere bei quer zur Bewegungsrichtung der Fasermasse verlaufenden Rippen möglich. Hierzu kann die Höhe der Rippen so bemessen sein, dass in der Presszone ein oberes, der Fasermasse abgewandtes Ende einer Rippe im Wesentlichen zwischen dem Kompressionsbereich und dem Expansionsbereich stets über das Niveau des Behandlungsfluids im Kompressionsbereich und/oder Expansionsbereich ragt.

[0036] Insbesondere bei der Ausgestaltung der Presswalze mit voneinander beabstandeten, vorzugsweise quer zur Förderrichtung der Fasermasse verlaufenden Rippen können im Inneren der Presswalze gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung Sprühdüsen integriert sein, durch die das Behandlungsfluid im Betrieb in Nebel- oder Strahlform auf die Fasermasse vorzugsweise in der Presszone gerichtet ist. Um eine Förderung des Behandlungsfluids aus dem Kompressionsbereich durch die sich drehende Presswalze in den Expansionsbereich zu verhindern, können die Düsen dabei auch auf den Kompressionsbereich gerichtet sein, um das dort vorhandene Behandlungsfluid zu verwässern oder zu verdrängen. Eine vollständige Benetzung der Fasermasse durch das von den Sprühdüsen abgegebene Behandlungsfluid wird erreicht, wenn sich der Sprühkegel der Düsen im Bereich der Fasermasse bzw. in der Presszone im Wesentlichen überlappt.

[0037] Je nach Art des verwendeten Behandlungsfluids, nach Größe und Gewicht der Fasermasse sowie nach Zusammensetzung der Fasermasse kann es notwendig sein, den Bereich zu verstellen, über den das Behandlungsfluid durch die Pressmantelfläche hindurch auf die Fasermasse geleitet wird. Hierzu kann die Imprägniereinrichtung eine Verstelleinrichtung aufweisen, durch welche die Größe und die Orientierung des Austrittsbereichs des Behandlungsfluids in der Pressmantelfläche verstellt wird. Die Verstelleinrichtung kann hierzu gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung als ein in der Presswalze angeordneter Abdeckkörper mit einem Schlitz ausgestaltet sein, der denjenigen Teil des Pressmantelfläche oder der Presswalze abdeckt, durch den kein Behandlungsfluid treten soll. Dieser Abdeckkörper kann beispielsweise als ein mit einem Längsschlitz versehener, in der Presswalze drehbar gehaltener rohrförmiger Körper ausgestaltet sein.

[0038] Anstelle oder zusätzlich zu einer Zuleitung des Behandlungsfluids aus dem Inneren der Presswalze kann die Imprägniereinrichtung eine Zuleitung aufweisen, durch die im Betrieb das Behandlungsfluid von außerhalb der Presswalze im Wesentlichen bis in den Expansionsbereich geleitet ist. Diese Zuleitung kann gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung wenigstens in der Presszone zumindest abschnittsweise zwischen zwei sich im Wesentlichen in Bewegungsrichtung der Fasermasse erstreckenden Rippen angeordnet sein. Dabei ist es von Vorteil, wenn der der Pressmantelfläche zugewandte Abschnitt der Zuleitung im Wesentlichen bündig mit den Rippen abschließt, so dass die Pressmantelfläche möglichst glatt ist und wenig Reibwiderstand gegenüber der Fasermasse bietet.

[0039] Die Erfindung betrifft schließlich auch ein Presswerk zur Behandlung von Fasermassen, mit wenigstens einer Presswalzenanordnung zum Pressen der Fasermassen und mit einem Fördermittel zum Transport der Fasermassen durch das Presswerk, wobei eine Presswalzenanordnung gemäß einer der oben beschriebenen Ausgestaltungen verwendet wird.

[0040] Bei einem Presswerk mit mehreren in Förderrichtung der Fasermasse hintereinander angeordneten Presswalzenanordnungen können diese unmittelbar aneinander folgen.

[0041] Das Presswerk und die Presswalzenanordnung können mit einer Fasermasse betrieben werden, deren Gewicht absolut trocken pro Flächeneinheit zwischen 0,1 bis 20 kg/m², vorzugsweise 0,1 bis 10 kg/m² beträgt. Als Fasermassen können Kabel oder schwere, dicke Vliese nachbehandelt werden.

[0042] Als Behandlungsfluide können reines Wasser, wässrige organische oder anorganische Lösungsmittel, wässrige oder konzentrierte Laugen und Säuren, Bleichechemikalien, Präparationsmittel bzw. inerte Gase, dampfförmige Medien, Heiz- oder Kühlmedien sowie Lösungsmitteldämpfe verwendet werden.

[0043] Gegenüber der Presswalze kann beim Presswerk im Bereich der Presszone eine weitere Presswalze angeordnet sein, die als Gegendruckmittel zur Aufnahme des Pressdruckes dient. Diese zweite Presswalze kann dieselbe Ausgestaltung aufweisen, wie die oben beschriebene erste Presswalze. Bei dieser Ausgestaltung wird die Fasermasse zwischen den beiden Presswalzen hindurch geleitet.

[0044] Als Materialien für die Presswalzen können Metalle oder Kunststoffe verwendet werden, deren Oberfläche gummiert, poliert oder geschliffen sein kann. Um eine Faserschädigung zu vermeiden, sollten die Kanten der Presswalzen

und gegebenenfalls die Kanten der an der Presswalze angeordneten Öffnungen und Rippen gebrochen sein.

[0045] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen in ihrem Aufbau und ihrer Funktion näher erläutert.

[0046] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Anlage zur Herstellung einer Fasermasse;

Fig. 2 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Presswalzenanordnung im Querschnitt

Fig. 3 eine Weiterbildung des Ausführungsbeispiels der Fig. 2 im Querschnitt;

Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Presswalzenanordnung in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 5 das Ausführungsbeispiel der Fig. 4 im Querschnitt;

Fig. 6 ein drittes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Presswalzenanordnung in einer perspektivischen Darstellung;

Fig. 7 eine stirnseitige Ansicht des Ausführungsbeispiels der Fig. 6;

Fig. 8 ein viertes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Presswalzenanordnung im Querschnitt.

[0047] Zunächst wird der Ablauf des Verfahrens zur Herstellung der Fasermasse anhand der Fig. 1 beschrieben.

[0048] In einem in Fig. 1 nur schematisch dargestellten System 1 wird eine Extrusionslösung 2 hergestellt. Hierzu wird in einem oder mehreren Mischern eine Suspension aus trockener oder feuchter zerkleinerter Zellulose und Wasser und/oder tertiärem Aminoxid gebildet. Der Suspension wird unter Einsatz erhöhter Temperaturen bei Unterdruck soviel Wasser abgedampft, dass eine als Extrusionslösung dienende Zelluloselösung entsteht. In einem Reaktionsbehälter 1 wird eine Extrusionslösung 2 zubereitet. Die Extrusionslösung enthält Zellulose, Wasser und tertiäres Aminoxid, beispielsweise N-Methylmorpholin-N-Oxid (NMMO) sowie gegebenenfalls Stabilisatoren zur thermischen Stabilisierung der Zellulose und des Lösungsmittels. Stabilisatoren können z.B. sein: Propylgalat oder alkalisch wirkende Medien oder Mischungen untereinander. Gegebenenfalls können weitere Additive enthalten sein, wie beispielsweise Titandioxid, Bariumsulfat, Graphit, Carboxymethylzellulosen, Polyethylenglykole, Ketin, Ketusan, Alginsäure, Polysaccharide, Farbstoffe, antibakteriell wirkende Chemikalien, Flammenschutzmittel enthaltend Phosphor, Halogene oder Stickstoff, Aktivkohle, Ruße oder elektrisch leitfähige Ruße, Kieselsäure sowie organische Lösungsmittel als Verdünnungsmittel usw.

[0049] Über eine Pumpe 3 wird die Extrusionslösung 2 durch ein Leitungssystem 4 gefördert. Im Leitungssystem 4 ist ein Druckausgleichsbehälter 5 angeordnet, der Druck- und/oder Volumenstromschwankungen im Leitungssystem 4 ausgleicht, so dass ein Extrusionskopf 6 kontinuierlich und gleichmäßig mit der Extrusionslösung 2 versorgt werden kann.

[0050] Das Leitungssystem 4 ist mit Temperierungseinrichtungen (nicht gezeigt) versehen, durch welche die Temperatur der hier beispielhaft verwendeten Extrusionslösung 2 genau gesteuert werden kann, sowie mit einer Filtrationseinheit (nicht gezeigt). Dies ist notwendig, da die chemischen und mechanischen Eigenschaften der Extrusionslösung stark temperaturabhängig sind. So sinkt die Viskosität der Extrusionslösung 2 mit steigender Temperatur und/oder steigender Scherrate.

[0051] Im Leitungssystem 4 sind des Weiteren Berstschutzeinrichtungen vorgesehen, die aufgrund der Neigung der Extrusionslösung zu einer spontanen exothermen Reaktion notwendig sind. Durch die Berstschutzeinrichtungen werden im Falle einer spontanen exothermen Reaktion Beschädigungen am Leitungssystem 4 und am Druckausgleichsbehälter 5 sowie am nachgeschalteten Extrusionskopf 6 vermieden, wie sie aufgrund des Reaktionsdruckes auftreten können.

[0052] Eine spontane exotherme Reaktion in der Extrusionslösung 2 tritt beispielsweise bei Überschreiten einer bestimmten Temperatur sowie bei einer Alterung der Extrusionslösung 2 vorzugsweise in Totwassergebieten auf. Um das Auftreten von Totwassergebieten und Strömungsablösungen zu vermeiden und eine gleichmäßige Durchströmung des Leitungssystems 4 mit Extrusionslösung sicherzustellen, ist das Leitungssystem 4 im gesamten, von der hochviskosen Extrusionslösung durchströmten Bereich strömungsgünstig ausgebildet.

[0053] Im Extrusionskopf 6 wird die Extrusionslösung in einen Düsenraum auf eine Vielzahl von Extrusionskanälen 8 in Form von Spinnkapillaren 8 verteilt. Die Spinnkapillaren 8 sind in Reihe, in Fig. 1 senkrecht zur Zeichenebene, angeordnet. Durch einen einzigen Extrusionskopf 6 wird somit gleichzeitig eine Vielzahl von Endlosformkörpern hergestellt. Darüber hinaus kann auch eine Vielzahl von Extrusionsköpfen 6 vorgesehen sein, die jeweils eine Vielzahl von Endlosformkörpern bzw. im Falle des Ausführungsbeispiels der Fig. 1 Spinnfäden ausbilden. In Fig. 1 ist der Einfachheit halber lediglich eine Spinnkapillare 8 dargestellt.

[0054] Die Spinnkapillare weist üblicherweise einen Innendurchmesser D von weniger als 500 μm , für Spezialanwendungen kann der Durchmesser auch weniger als 100 μm , vorzugsweise um die 50 bis 70 μm betragen.

[0055] Die von der Extrusionslösung durchströmte Länge L der Spinnkapillare beträgt mindestens das Doppelte, höchstens das 100- bis 150-fache des Innendurchmessers D.

[0056] Die Spinnkapillare 8 ist zumindest abschnittsweise von einer Heizeinrichtung 9 umgeben, durch welche die Wandtemperatur der Spinnkapillare 8 steuerbar ist. Die Wandtemperatur der Spinnkapillare 8 beträgt im Betrieb um die 150°C. Die Temperatur der Spinnlösung beträgt im Betrieb zwischen ca. 80 und 130°C. Die Spinnkapillaren 8 können in beliebiger Form auch in einem Trägerkörper, welcher von außen temperiert wird, angebracht sein, so dass sich hohe Lochdichten im Extrusionskopf 6 ergeben.

[0057] Die Heizeinrichtung 9 erstreckt sich vorzugsweise bis zu der in Strömungsrichtung S gelegenen Austrittsöffnung des Extrusionskanals. Dadurch wird die Wand des Extrusionskanals 8 bis hin zur Extrusionskanalöffnung beheizt.

[0058] Durch die direkte oder indirekte Beheizung des Extrusionskanals bildet sich an dessen Innenwand und aufgrund der temperaturabhängigen Viskosität der Extrusionslösung eine gegenüber der Kernströmung niedrigviskose, erwärmte Filmströmung aus. Dadurch werden das Geschwindigkeitsprofil der Extrusionslösung innerhalb des Extrusionskanals 8 und der Extrusionsvorgang positiv so verändert, dass eine verbesserte Schlingenfestigkeit und eine verringerte Fibrillierungsneigung der extrudierten Spinnlösung erreicht wird.

[0059] Im Extrusionskanal 8 wird die Extrusionslösung extrudiert und tritt danach in Form eines Spinnfadens 11 in einen Luftspalt 12 aus. Der Luftspalt weist in Strömungsrichtung S der Extrusionslösung eine Höhe H auf.

[0060] Im Luftspalt 12 wird Luft 13 der Extrusionslösung aus dem Extrusionskopf 6 mit hoher Geschwindigkeit zugeführt. Die Strömungsrichtung kann bis zum Extrusionsfaden horizontal geführt werden; die Strömungsgeschwindigkeit der Luft 13 kann größer sein als die Extrusionsgeschwindigkeit des Spinnfadens, mit welcher der Endlosformkörper aus der Extrusionskanalöffnung austritt. Durch eine im Wesentlichen koaxial geführte Luftströmung wirkt an der Grenzfläche zwischen Endlosformkörper 11 und Luft 13 eine Zugspannung, durch die der Endlosformkörper 11 verstreckt werden kann.

[0061] Nach Durchquerung des Luftspaltes 12 tritt der Endlosformkörper in eine Koagulationsbadzone 14 ein, in der er mit einer Koagulationslösung befeuchtet oder benetzt wird. Die Befeuchtung kann entweder mittels einer Sprüh- oder Benetzungsvorrichtung (nicht gezeigt) geschehen, oder durch ein Eintauchen des Endlosformkörpers 11 in das Koagulationsbad. Durch die Koagulationsbadlösung wird die Extrusionslösung stabilisiert.

[0062] Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass nach der Koagulationsbadzone 14 der Endlosformkörper 11 im Wesentlichen zugspannungsfrei auf einer Fördereinrichtung 15 abgelegt wird. Die Fördereinrichtung 15 ist als ein Schüttelförderer ausgestattet. Aufgrund der hin- und hergehenden Bewegung des Schüttelförderers 16 werden die Endlosfilamente in geordneten Stapeln 17 auf der Fördereinrichtung abgelegt. Durch die zugspannungsfreie Förderung auf der Fördereinrichtung 15 kann sich der Endlosformkörper 11 stabilisieren, ohne dass nachteilige Effekte auf die mechanischen Eigenschaften des Endlosformkörpers 11 ausgeübt werden, wie sie beispielsweise durch eine zu frühe mechanische Beanspruchung kurz nach der Extrusion des Endlosformkörpers 11 auftreten können.

[0063] Je nach Ausführung wird vor oder nach der Fördereinrichtung 15 der Endlosformkörper 11 mittels eines Abzugswerkes 18 abgezogen und über Umlenk- oder Fördervorrichtungen 19 einer Schneidmaschine 20 zugeführt. Über das Abzugswerk 18 werden die entsprechenden Faserparameter wie Titer, Festigkeit und Dehnung eingestellt.

[0064] In die Schneidmaschine 20 werden parallel die Endlosformkörper 11 nur eines Teils der Extrusionsköpfe 6 oder sämtlicher Extrusionsköpfe 6 eingeleitet. In der Schneidmaschine 20 befindet sich ein Walzenpaar (nicht gezeigt) für die Zuführung der Endlosformkörperbündel 11 der verschiedenen Extrusionsköpfe 6 zum Schneidapparat, der eigentliche Schneidapparat (nicht gezeigt) und eine Stapelfaserabschwemmvorrichtung (nicht gezeigt). Der Schneidapparat (nicht gezeigt) zieht das vom Abzugswalzenpaar zugeführte Kabel mittels eines Wasserstrahlinjektors zu horizontal rotierenden Schneidmessern. Durch die Schneidmesser wird die Fasermasse auf eine vorbestimmte Länge abgelängt. Die Schneidmesser bleiben während des Schneidvorgangs durch fortwährendes Nachschleifen schnitthaltig. Durch die Wasserstrahlzuführung findet eine erste Auflösung der beim Schnitvorgang entstehenden Stapelfaserpakete vor dem Aufschwemmen der Stapelfaserpakete zu einer Fasermasse statt.

[0065] Aus der Schneidmaschine 21 tritt eine im Wesentlichen mattenförmige Fasermasse 21, die zusammen mit dem Wasser, das im Schneidvorgang zugeführt wurde, in eine Vorrichtung 22 zur Behandlung der Fasermasse 21 geschwemmt wird. Die Fasermasse 21 wird durch eine Wirllage der in der Schneidmaschine 20 geschnittenen Fasern gebildet.

[0066] Die Vorrichtung 22 zur Behandlung der Fasermasse 21 bildet im Wesentlichen den Gegenstand der vorliegenden Erfindung.

[0067] In der Vorrichtung 22 werden für Viskosefasern typische Behandlungsschritte durchgeführt, wie beispielsweise Entsäuern, Entschwefeln, Waschen, Bleichen und Waschen, Antichlor-Behandeln, Wasserwaschen sowie Aufbringen von Avivage/Fettauflage oder sonstigen Chemikalien. Die einzelnen Behandlungsschritte bzw. -phasen finden jeweils in Behandlungszonen 23, 24, 25, 26, 27 statt, die durch Presswalzenanordnungen 28, 29, 30, 31, 32, 33 voneinander getrennt sind. In jeder Behandlungszone 23 bis 27 wird über eine imprägniereinrichtung 34, 35, 36, 37, 38 jeweils ein

dieser Behandlungszone bzw. Behandlungsschritt zugeordnetes Behandlungsfluid aus entsprechenden Vorratsbehältern 39, 40, 41, 42, 43 zugeleitet. Die Behandlungszonen weisen in Förderrichtung der Fasermassen einen Abstand von mindestens ca. 0,5 m von Walzenmittelpunkt zu Walzenmittelpunkt auf, der Abstand kann aber, je nach Anforderung des Behandlungsvorgangs bis zu 10m und mehr betragen. Im Extremfall können die einzelnen Presswalzenanordnungen

28, 29, 30, 31, 32, 33 auch unmittelbar aufeinander folgen, so dass sich die Presswalzen gerade nicht berühren.
[0068] Die Vorratsbehälter 39 bis 43 werden dabei im Gegenstrom mit Behandlungsfluid versorgt, d.h. das Behandlungsfluid aus einem in Förderrichtung B der Fasermasse 21 nachfolgenden Schritt wird im wesentlichen ungereinigt einem in Behandlungsrichtung davor liegendem Behandlungsschritt zugeleitet; die Richtung der Durchströmung des Behandlungsfluids durch die Vorrichtung 22 ist der Förderrichtung der Fasermasse 21 durch die Vorrichtung 22 entgegengesetzt. In Förderrichtung B nimmt folglich die Reinheit des Behandlungsfluids in den Vorratsbehältern 39 bis 43, die als Auffangbehälter unter der Fasermasse 21 angeordnet sind, zu. Die Fasermasse 21 wird durch die Vorrichtung 22 auf einer Fördereinrichtung 44 transportiert, die als Bandförderer mit einem endlosen Siebband oder Drahtgewebegurt, als Schwingförderer oder als Exzenter-Rastenförderer ausgebildet sein kann.

[0069] Die Presswalzenanordnungen 28 bis 33 können, wie in Fig. 1 dargestellt, entweder als paarweise Walzen oder als alleinstehende Walzen mit einer feststehenden Gegendruckfläche ausgebildet sein. Die Anpresskraft der Walzen kann auf elektrischem, hydraulischem oder pneumatischem Weg sowie mechanisch beispielsweise über Hebelkräfte erzeugt werden. Der typische Anpressdruck der Presswalze liegt bei bis zu ca. 100 N pro mm Walzenbreite.

[0070] Durch den von den Presswalzenanordnungen 28 bis 33 ausgeübten Pressdruck wird das in der jeweiligen Behandlungszone 23 bis 27 eingebrachte Behandlungsfluid aus der Fasermasse gepresst und ein Verschleppen des Behandlungsfluids von einem vorangegangenen Behandlungsschritt in den nächsten Behandlungsschritt verhindert.

[0071] Nach Durchlaufen der Vorrichtung 22 kann die Fasermasse 21 noch weiteren, in Fig. 1 nicht dargestellten Behandlungsschritten zugeführt werden. Beispielsweise kann sich eine Trocknungsvorrichtung mit Öffnungsaggregaten zur Entfeuchtung und Auflockerung der Fasermasse und daran ein Verpackungsaggregat zur Herstellung eines versandfertigen Produkts anschließen.

[0072] Fig. 1 zeigt beispielhaft die Herstellung einer Fasermasse aus einer zellulosehaltigen Spinnlösung. Die Verwendung der Vorrichtung 22 ist jedoch nicht auf Zellulosefasern beschränkt, sondern kann auf vliesartige oder verwobene Fasermassen aus Spinnfäden anderer Zusammensetzung ebenfalls verwendet werden. Zur Herstellung solcher Fasermassen aus nichtviskosen oder nicht-zellulosischen Fasern sind aus dem Stand der Technik andere Herstellverfahren bekannt.

[0073] Im Folgenden wird jeweils eine Presswalzenanordnung beispielhaft beschrieben. Da die grundsätzliche Funktion der Presswalzenanordnungen 28 bis 33 jeweils dieselbe ist, wird in der folgenden Beschreibung beispielhaft nur auf eine einzige Presswalzenanordnung eingegangen.

[0074] Fig. 2 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Presswalzenanordnung 50 zur Behandlung der Fasermasse 21 in einem Schnitt senkrecht zu der Bewegungsrichtung B der Fasermasse 21.

[0075] Die in Fig. 2 gezeigte Presswalzenanordnung wird zur Kabelwäsche oder zur Stapelfaserwäsche mit kleinen Geschwindigkeiten und großen Fasermassen verwendet, wobei die Fasermasse mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 40 m/min in Förderrichtung bewegt wird. Diese Geschwindigkeit entspricht der Extrusionsgeschwindigkeit der Endlosformkörper am Extrusionskopf. Bei einem Flächengewicht der Fasermasse von 0,1 kg/m² absolut trocken beträgt der Faserdurchsatz ca. 52 kg/(m² h), wobei das Behandlungsfluid mit einer Durchflussrate von 125 m³/(h m) pro m Walzenbreite zugeführt wird.

[0076] Die Presswalzenanordnung 50 weist eine Presswalze 51 auf, die an einer in Fig. 2 nicht dargestellten Lagerung drehend gelagert ist und sich in Pfeilrichtung P mit der Bewegung der Fasermasse 21 mitdreht. Die Presswalze 51 wird mit einer Anpresskraft F in die Fasermasse 21 gedrückt. Dabei bildet sich eine Pressmantelfläche 52, welche diejenige gedachte Hüllfläche um die Presswalze 51 ist, durch welche der von der Presskraft F erzeugte Pressdruck auf die Fasermasse 21 einwirkt.

[0077] Der Bereich, über den die Presskraft F als Pressdruck über die Pressmantelfläche 52 auf die Fasermasse 21 einwirkt, wird als Presszone 53 bezeichnet. In Bewegungsrichtung B der Fasermasse 21 nimmt in der Presszone zunächst der Pressdruck bis zu etwa dem Bereich hin zu, in dem die Presswalze 51 am tiefsten in die Fasermasse 21 eindringt. Der Bereich des in Bewegungsrichtung B der Fasermasse zunehmenden Pressdruckes wird im Folgenden als Kompressionsbereich 54 bezeichnet. An den Kompressionsbereich 54 schließt sich in Bewegungsrichtung B der Fasermasse 21 ein Expansionsbereich 55 an, in dem der Pressdruck in Bewegungsrichtung B der Fasermasse wieder abnimmt.

[0078] In der Kompressionszone 54 wird aufgrund des zunehmenden Pressdruckes das in der Fasermasse 21 aufgenommene erste Behandlungsfluid 56 abgepresst, so dass im Anschluss an die Kompressionszone 54 nahezu kein erstes Behandlungsfluid 56 aus dem vorangegangenen Behandlungsschritt mehr in der Fasermasse 21 vorhanden ist.

[0079] Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist die Presswalze 51 mit Durchgangsöffnungen 57 versehen, die sich vom Inneren der Presswalze zum Äußeren der Presswalze erstrecken. An der äußeren Umfangsfläche 59 der Presswalze 51 enden die Durchgangsöffnungen 57 in Aussparungen 58, deren Durchmesser größer ist als der Durchmesser der Durchgangsöffnungen 57. Die Aussparungen können auch schlitzförmig entlang der Presswalzenachse angebracht und

über den Umfang entsprechend verteilt sein.

[0080] Der Durchmesser der Bohrungen liegt bei einem Walzendurchmesser von 400 mm bei 3 bis 12 mm. Der Öffnungsgrad der Presswalze 51 liegt, weitgehend unabhängig von ihrem Durchmesser, bei ca. 5 bis 40%.

[0081] Die Durchgangsbohrungen 57 können zufällig verteilt, in Reihen in Achsrichtung oder in Umfangsrichtung oder versetzt zueinander an der äußeren Umfangsfläche 59 angeordnet sein.

[0082] Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 bildet das Innere der Presswalze einen Teil einer Imprägniereinrichtung, durch die zweites Behandlungsfluid in die Fasermasse eingeleitet wird.

[0083] Im Inneren der Presswalze 51 ist ein Abdeckkörper 60 vorgesehen, der im Wesentlichen rohrförmig ausgestaltet ist und eine sich in Achsrichtung der Presswalze 51 erstreckende Öffnung 61 in Form eines Schlitzes aufweist, welcher der Presszone zugewandt ist. Der Abdeckkörper 60 bewegt sich nicht mit der Presswalze 51 mit, sondern ist stationär. An seinen dem Schlitz zugewandten Enden ist der Abdeckkörper 60 jeweils mit Dichtelementen 62 versehen, so dass kein zweites Behandlungsfluid aus dem Innenraum 63 der Presswalze 51 zwischen Abdeckkörper 60 und innerer Umfangsfläche 64 der Presswalze 51 gelangen kann.

[0084] Der Abdeckkörper 60 dient dazu, den Bereich 65 zu begrenzen, über den zweites Behandlungsfluid in die Fasermasse 21 eingebracht wird. Der Bereich 65 erstreckt sich dabei gemäß Fig. 2 hauptsächlich in den Bereich der Expansionszone 55, aber auch - zumindest abschnittsweise - in den Bereich der Kompressionszone 54. Wenn aus dem Innenraum 63 der Presswalze 51 zweites Behandlungsfluid, das beispielsweise unter einem Druck von 2,5 bis 3 bar stehen kann, durch die Durchgangsöffnungen 57 geleitet wird, so wird dieses zweite Behandlungsfluid in der Kompressionszone 54 das erste Behandlungsfeld 56, in Fig. 2 schematisch angedeutet, aus dem vorangegangenen Behandlungsschritt ausspülen und gleichzeitig wird es in der Expansionszone 55 durch die Kapillarwirkung und das Aufquellen der Fasermasse 21 aufgrund des sich verringernden Druckes aufgesogen. Als Ergebnis erhält man eine homogene und rasche Verteilung des durch die Presswalze 51 bzw. die Pressmantelfläche 52 hindurch zugeleiteten zweiten Behandlungsfluids. Um die Lage des Schlitzes 61 relativ zur Presszone 53 verstellen zu können, ist der erste Abdeckkörper 60 koaxial in der Presswalze 51 um deren Längsachse X schwenkbar gehalten, wie dies durch den Doppelpfeil A angedeutet ist.

[0085] Fig. 3 zeigt eine Weiterbildung des Ausführungsbeispiels der Fig. 2. Dabei wird im Folgenden lediglich auf die Unterschiede zum Ausführungsbeispiel der Fig. 2 eingegangen.

[0086] Die Presswalzenanordnung der Fig. 3 kann zum Beispiel zum Waschen eines Zellulosevlieses mit einem Gewicht von ca. $4,1 \text{ kg/m}^2$ als Fasermasse 21 verwendet werden. Bei dieser Anwendung wird die Fasermasse mit einer Geschwindigkeit von ca. $0,1 \text{ m/min}$ in Förderrichtung bewegt. Der Faserdurchsatz pro m Walzenbreite beträgt bei einer derartigen Anwendung um die $40 \text{ kg/(h m}^2\text{)}$. Das Behandlungsfluid wird mit einem Durchsatz von $0,7 \text{ m}^3/(\text{h m})$ zugeführt.

[0087] Im Unterschied zum einstückigen Abdeckkörper 60 der Fig. 2 ist der Abdeckkörper bei der Weiterbildung der Fig. 3 in zwei Abdeckkörper 60a und 60b zweigeteilt. Jeder der beiden Abdeckkörper 60a, 60b ist unabhängig vom anderen Abdeckkörper an der inneren Umfangsfläche 64 der Presswalze 51 um deren Längsachse X schwenkbar gehalten. Somit kann bei der Presswalzenanordnung 50 gemäß Fig. 3 sowohl der Öffnungswinkel α als auch die Orientierung des Schlitzes 61 durch Verstellung eines Abdeckkörpers 60a, 60b oder beider Abdeckkörper 60a, 60b verändert werden. Um den Innenraum 63 der Presswalze 51 außerhalb des Schlitzbereiches abzudichten, ist ein Dichtkörper 66 vorgesehen, der einen Bewegungsschlitz 67 abdeckt, der ebenfalls von den beiden Abdeckkörpern 60a, 60b gebildet wird und die Beweglichkeit der beiden Abdeckkörper 60a, 60b gegeneinander sicherstellt. Der Dichtkörper 66 kann innerhalb der Abdeckkörper 60a, 60b oder aber, in einer alternativen Ausgestaltung, zwischen Abdeckkörper 60a, 60b und Presswalze 51 angeordnet sein. An seinen Enden ist der rohrförmige, mit Längsschlitz versehene Dichtkörper 66 mit Dichtelementen 68 versehen, die ein Eindringen von Behandlungsfluid zwischen Abdeckkörper und Dichtkörper verhindern.

[0088] Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 3 kann durch die starke Variabilität hinsichtlich Größe und Lage der Behandlungszone 65 eine genaue Anpassung an den jeweiligen Behandlungsschritt und die Benetzungserfordernisse des in diesen Behandlungsschritt zugeführten zweiten Behandlungsfluids vorgenommen werden.

[0089] In Phantomlinien ist beispielsweise eine einseitige Verstellung des in Fig. 3 linken Abdeckkörpers 60b gezeigt, was in einer nur im Expansionsbereich 55 gelegenen Behandlungszone 65 resultiert, durch die das Behandlungsfluid in die Fasermasse 21 geleitet wird.

[0090] Ein zweites Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Presswalzenanordnung ist in der Fig. 4 dargestellt. Dabei werden für Elemente, deren Aufbau oder Funktion im Wesentlichen den Elementen des vorangegangenen Ausführungsbeispiels entsprechen, dieselben Bezugszeichen verwendet.

[0091] Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 4 ist die Presswalze 51 aus einer Vielzahl von in Achsrichtung X der Presswalze 51 verlaufenden Rippen 70 gebildet. Die Rippen weisen eine Wandstärke auf, die in radialer Richtung vom inneren der Presswalze 51 nach außen hin zunimmt. An ihrer Außenseite bilden die Rippen 70 zumindest abschnittsweise in der Presszone 53 die Pressmantelfläche 52. Die Rippen 70 sind jeweils an den beiden in Achsrichtung X gelegenen Enden des Pressmantelfläche an Befestigungsscheiben oder -ringen befestigt. Die Rippen 70 verlaufen sämtlich parallel zueinander und sind voneinander gleich beabstandet, der zwischen ihnen liegende Bereich 71 ist im Wesentlichen

materialfrei. Die Rippen 70 untereinander können durch in Umfangsrichtung verlaufende, scheiben- oder ringförmige Streben miteinander verbunden sein, so dass sie eine größere mechanische Stabilität erlangen.

[0092] In der in Fig. 4 dargestellten Ausführung kann der Öffnungsgrad der Presswalze 40 in Einzelfällen bis zu zwischen 90 und 95% betragen. Die Anzahl der Rippen beträgt zwischen 30 und 80, vorzugsweise um die 60. Bei einem Durchmesser der Presswalze von 400 mm kann die Breite der Rippe in Umfangsrichtung zwischen 1 und 20 mm betragen, wobei durch breitere Stege zwar ein höherer Druck, aber ein geringerer Flüssigkeitsdurchsatz erzielbar ist.

[0093] Im Innenraum 63 der Presswalze 51 ist eine Imprägnier Vorrichtung 72 angeordnet, durch die Behandlungsfluid in den Innenraum 63 der Presswalze 51 geleitet ist. Eine derartige Imprägniereinrichtung 72 kann beispielsweise alternativ auch beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 anstelle oder mitsamt dem Abdeckkörper 60 verwendet werden.

[0094] Umgekehrt kann auch die Imprägniereinrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 oder 3 mitsamt dem dort beschriebenen Abdeckkörper 60 verwendet werden.

[0095] Die Imprägniereinrichtung 72 des Ausführungsbeispiels der Fig. 4 besteht aus einer zentralen Zuleitung 73, die koaxial zur Achse X der Presswalze 51 verläuft. Die Zuleitung 73 ist in Fig. 4 an ihrem in Achsrichtung X gelegenen Ende geschnitten dargestellt, an ihrem in Fig. 4 rechten Ende kann jedoch auch eine Endkappe vorgesehen sein. Oder die Zuleitung 73 kann in Achsrichtung X durch die gesamte Presswalze 51 hindurchreichen und das Behandlungsfluid einer weiteren Presswalzenanordnung zuführen. Das in Strömungsrichtung S des Behandlungsfluids gelegene Ende der Zuleitung 73 kann mit dem Eingang der Zuleitung 73 verbunden sein, um ein Recycling des Behandlungsfluids in diesem Behandlungsschritt zu ermöglichen.

[0096] Die Imprägniereinrichtung 72 ist des Weiteren mit einer oder einer Mehrzahl von Sprühdüsen 74 versehen, die auf die Fasermasse 21 gerichtet sind. Das Behandlungsfluid strömt von der zentralen Zuleitung bzw. dem Sammelrohr 73 durch die einzelnen Düsen 74 und zwischen den Rippen 70 hindurch in die Fasermasse 21.

[0097] Fig. 5 zeigt einen Querschnitt senkrecht zur Achsrichtung X des Ausführungsbeispiels der Fig. 4.

[0098] In Fig. 5 ist zu erkennen, dass durch das zweite Behandlungsfluid aus den Sprühdüsen 74 jeweils ein Sprühkegel 75 gebildet wird, wobei sich die Sprühkegel 75 gegenseitig so überlappen, dass in der Presszone 53 kein Bereich vorhanden ist, der nicht vom zweiten Behandlungsfluid benetzt wird. Die Sprühkegel 75 können kegelförmig oder eben sein.

[0099] Um ein Verschleppen des Behandlungsfluids 56 in den in Bewegungsrichtung B der Fasermasse 21 hinter der Presszone 53 gelegenen Bereich zu verhindern, ist die Höhe H jeder Rippe 70 so bemessen, dass die im Wesentlichen in der Presszone 53 gelegenen Rippen ein Wehr bilden, durch das eine direkte Strömung des Behandlungsfluids zwischen den Bereichen beiderseits der Presszone nicht möglich ist.

[0100] Da durch die Drehbewegung D der Presswalze 51 durch den Zwischenraum 71 jeweils zwischen zwei Rippen 70 Behandlungsfluid von einem Behandlungsschritt in den nächsten Behandlungsschritt gefördert werden könnte, ist eine Sprühdüse 74' auf die Kompressionszone gerichtet, um evtl. dort einströmendeslenks Behandlungsfluid 56 aus dem vorangegangenen Behandlungsschritt auszuspülen.

[0101] Über eine Verstelleinrichtung 76, beispielsweise, indem die Sprühdüsen 74 an gegeneinander verdrehbaren, zur Zuleitung 73 konzentrischen Rohren 76 angebracht sind, kann der Behandlungsbereich 65 hinsichtlich Größe und Orientierung durch Verstellung der Sprühdüsen 74 eingestellt werden.

[0102] Der Abstand der Rippen in Umfangsrichtung voneinander ist so bemessen, dass zwischen den Rippen eine ausreichende Menge an zweiten Behandlungsfluid durchtreten kann und gleichzeitig der Pressdruck in der Presszone 53 noch gleichmäßig auf die Fasermasse 21 einwirken kann.

[0103] Fig. 6 zeigt eine perspektivische Darstellung eines dritten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Presswalzenanordnung 50. Dabei werden für Elemente, deren Aufbau und Funktion einem Element der vorangegangenen Ausführungsbeispiele entspricht, die gleichen Bezugszeichen wie bei den vorangegangenen Ausführungsbeispielen verwendet.

[0104] Die Presswalze 51 des Ausführungsbeispiels der Fig. 6 weist in Achsrichtung X der Presswalze 51 voneinander beabstandete Rippen 70 auf, zwischen denen ein Zwischenraum 71 gebildet ist.

[0105] Die Presswalzenanordnung 50 weist ferner zwei Imprägniereinrichtungen 72a, 72b auf, die bezüglich der Bewegungsrichtung B der in Fig. 6 der Einfachheit halber nicht dargestellten Fasermasse zu beiden Seiten der Presswalze 51 angeordnet sind.

[0106] Jede Imprägniereinrichtung 72a, 72b weist ein parallel zur Achsrichtung X der Presswalze 51 verlaufendes Sammelrohr 73 auf, von dem aus sich Zuleitungen 80 in die Zwischenräume 71 zwischen den Rippen 70 bis in die Presszone 53 erstrecken.

[0107] Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 6 sind die Zuleitungen 80 der beiden Imprägniereinrichtungen 72a und 72b einstückig miteinander verbunden, so dass das Behandlungsfluid vom Sammelrohr 73 der Imprägniereinrichtung 72a zum Sammelrohr 73 der Imprägniereinrichtung 72b strömt und ein Teil des Behandlungsfluids in der Presszone 53 durch in Fig. 6 nicht gezeigte Öffnungen der Zuleitungen 80 austritt.

[0108] Alternativ können auch die Zuleitungen 80 der Imprägniereinrichtung 72a und die Zuleitungen 80 der Imprägniereinrichtung 72b voneinander getrennt sein, so dass durch die Imprägniereinrichtung 72a ein anderes Behandlungs-

fluid als durch die Behandlungseinrichtung 72b in die Presszone 53 geleitet werden. Dadurch ist eine größere Variabilität und Anpassungsfähigkeit der durch die Presswalzenanordnung 50 durchführbaren Behandlung an unterschiedliche Fasermassen und Behandlungsfluide möglich.

[0109] Der Querschnitt der Zuleitungen 80 ist so ausgestaltet, dass er im Wesentlichen den Querschnitt der Zwischenräume 71 entspricht und somit die Zwischenräume 71 weitgehend ausfüllt. Die Strömung S des Behandlungsfluids durch das Sammelrohr 73 wird durch die Zuleitungen 80 bis in die Presszone 53 geleitet. Dies ist insbesondere in Fig. 7 zu erkennen, in der eine stimmseitige Ansicht des Ausführungsbeispiels der Fig. 6 in Bewegungsrichtung B der Fasermasse 21 dargestellt ist.

[0110] In Fig. 7 ist eine Zuleitung als Teilschnitt im Bereich der Presszone, insbesondere im Bereich des Expansionsbereichs 55 dargestellt.

[0111] Die Zuleitung weist in diesem Bereich Öffnungen 81 auf, durch die das zweite Behandlungsfluid in den Zwischenraum 71 austritt und durch die Pressmantelfläche 52 hindurch in die Fasermasse 21 eintritt.

[0112] Alternativ zur Darstellung in Fig. 7 kann der der Fasermasse 21 zugewandte Abschnitt der Zuleitungen 80 auch in Kontakt mit der Fasermasse 21 gelangen. In diesem Fall sind jedoch besondere Vorkehrungen hinsichtlich Oberflächenqualität und Abriebfestigkeit der Zuleitungen 80 zu treffen, um eine Beschädigung der Fasermasse 21 und einen vorzeitigen Verschleiß der Zuleitungen 80 durch die unter Druck vorbeitransportierte Fasermasse 21 zu verhindern.

[0113] In einer alternativen Ausgestaltung des Ausführungsbeispiels der Fig. 6 und 7 kann die bezüglich der Bewegungsrichtung B der Fasermasse 21 vordere Imprägniereinrichtung 72a auch als eine Absaugeinrichtung ausgestaltet sein, mit der über die Öffnungen 81 in den Zuleitungen 80 erstes Behandlungsfluid beispielsweise aus dem Kompressionsbereich abgesaugt wird.

[0114] In Fig. 7 ist ferner ein Antriebsmittel 82, beispielsweise ein Elektromotor dargestellt, durch den die Presswalze 51 drehend synchron mit der Bewegung der Fasermasse angetrieben ist. Ein derartiges Antriebsmittel 82 kann auch bei anderen Ausführungsbeispielen verwendet werden. Bei dieser Ausgestaltung kann die Presswalze selbst als Fördermittel für die Fasermasse 21 eingesetzt werden, durch das die Fasermasse 21 durch die einzelnen Behandlungsschritte des Presswerks transportiert wird.

[0115] Fig. 8 zeigt ein viertes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Presswalzenanordnung 50 in einem Schnitt parallel zur Bewegungsrichtung B der Fasermasse 21 und senkrecht zur Achsrichtung X der Presswalze 51. Die Presswalzenanordnung 50 gemäß Fig. 8 weist eine Gegendruckwalze 90 auf, die mit einer der Andruckkraft F_1 der Presswalze 51 entgegengerichteten Presskraft F_2 gleicher Größe in die Fasermasse 21 gedrückt wird. Die Presswalze 51 und die Gegendruckwalze 90 weisen beide denselben Aufbau auf, der dem Aufbau des ersten Ausführungsbeispiels, wie es in den Fig. 2 und 3 dargestellt ist, entspricht.

[0116] Der Einfachheit halber werden für das Ausführungsbeispiel der Fig. 8 daher für Elemente, deren Aufbau und Funktion Elementen der vorangegangenen Ausführungsbeispiele entspricht, dieselben Bezugszeichen verwendet.

[0117] Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 8 wird, wie durch den Pfeil S_1 schematisch dargestellt, im Expansionsbereich 54 das erste Behandlungsfluid aus dem vorangegangenen Behandlungsschritt durch die Gegendruckwalze 90 abgesaugt, während im Expansionsbereich 55, wie durch den Pfeil S_2 angedeutet, zweites Behandlungsfluid für den nächsten Behandlungsschritt durch die Presswalze 52 in die Fasermasse geleitet wird.

[0118] Alternativ zu dieser Ausführung kann jede Walze 51, 90 in der Presszone 53 sowohl eine Absaugung als auch eine Imprägnierung bewirken.

[0119] Wie in Fig. 1 anhand der Vorrichtung 22 dargestellt ist, kann sich bei der Verwendung der erfindungsgemäßen Presswalzenanordnung 50 bei einem Presswerk 22 die für den nächsten Behandlungsschritt zuständige Presswalzenanordnung unmittelbar anschließen, da aufgrund der Imprägnierung der Fasermasse 21 durch die Pressmantelfläche 52 hindurch eine sofortige homogene Verteilung des Behandlungsfluids in der Fasermasse 21 stattfindet.

[0120] Dadurch verkürzt sich die Baulänge der Press- und Behandlungsvorrichtung 22 beträchtlich.

[0121] Aufgrund der sofortigen homogenen Verteilung innerhalb der Fasermasse 21, die durch den geringen Faserabstand in der Expansionszone 55 und die daraus resultierende Kapillarwirkung unterstützt wird, lässt sich der Imprägnierungsprozess genauer durchführen und leichter steuern. Dadurch ist auch eine Imprägnierung auch mit kritisch handzuhabenden Behandlungsfluiden, die unter Umständen zu spontanen chemischen Reaktionen neigen, möglich.

[0122] Die erfindungsgemäßen Walzen können auch an anderer Stelle einer Anlage zur Faserherstellung, beispielsweise als Abzugswalzen mit integrierter Wacheinrichtung, eingesetzt werden.

[0123] Neben der beispielhaft beschriebenen Fasermasse aus Zellulose können auch Fasermassen aus natürlichen oder synthetischen Fasern durch die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren behandelt werden, beispielsweise Fasermassen aus Viskose, Acetat, Polyester, Polyamid und Polyacryl.

[0124] Nachfolgend sind spezielle Beispiele zur näheren Erläuterung der oben beschriebenen Ausführungsbeispiele tabellarisch angeführt.

[0125] Bei den Beispielen 1 bis 4 der nachfolgenden Tabelle wird ein nach dem Lyocell-Verfahren hergestelltes Faserkabel mittels einer Nass-Schneidmaschine in Stapelform gebracht und in diesem Zustand als Fasermasse 21 auf eine Behandlungsvorrichtung 22 aufgebracht. Dabei wird bei der Gewichtsangabe von der Fasermasse im absolut

trockenen Zustand ausgegangen. Bei Beispiel 5 wird das Faserkabel direkt ohne vorheriges Schneiden der Behandlungsvorrichtung 22 als Fasermasse 21 zugeführt. Als Behandlungsfluid wird bei allen Beispielen Wasser eingesetzt. Die Vorrichtung 22 ist bei allen Beispielen 1 bis 5 so ausgestaltet, dass in jeder Behandlungszone die Fasermasse 21 vollständig über ihre gesamte Dicke vom Behandlungsfluid durchdrungen wird.

Beispiel		1	2	3	4	5
Imprägnierung mittels		Berieselung	Walze	Walze	Walze	Walze
Walzentyp		-	Fig.4	Fig.4	Fig. 2	Fig. 2
Zustand		Stapel	Stapel	Stapel	Stapel	Kabel
Liniendruck je mm Presswalzenbreite	N/mm	12	12	10	10	10
Fasermasse je m ² Fläche der Behandlungszone	kg/m ²	7,2	7,2	3,1	4,1	0,1
Waschgeschwindigkeit	m/min	1,5	1,5	0,3	0,1	36
Flüssigkeitsdurchsatz je Meter Walzenbreite	m ³ /hm	15,4	15,4	2,5	0,7	125
Faserdurchsatz je m ² Behandlungszone	kg/m ² h	324,8	1299,4	93,8	41,3	51,6

[0126] Bei Beispiel 1 findet die Imprägnierung der Fasermasse gemäß dem Verfahren aus dem Stand der Technik durch Berieselung der Fasermasse mit dem Behandlungsfluid in Förderrichtung hinter der Presswalze statt. Bei diesem Verfahren wird die Fasermasse 21 nicht sofort nach dem Auftreffen des Behandlungsfluids vollständig durchdrungen, so dass sich das Behandlungsfluid in einer Art See oberhalb der Fasermasse ansammelt und erst allmählich durch die Fasermasse 21 sickert. Diese Seebildung nimmt mit zunehmender Dicke der Fasermasse zu. Eine vollständige Durchdringung der Fasermasse mit dem Behandlungsfluid wird erst bei einer längeren Verweilzeit der Fasermasse in der Behandlungszone erreicht. Hierzu muss die Behandlungszone in Förderrichtung der Fasermasse durch die Behandlungsvorrichtung eine entsprechende Länge aufweisen.

[0127] Bei Beispiel 2 wird die Behandlung dagegen mit einer erfindungsgemäß ausgestalteten Presswalze bei ansonsten zu Beispiel 1 identischen Behandlungsbedingungen durchgeführt. Wie aus der Tabelle beim Vergleich von Beispiel 1 und 2 zu erkennen ist, ist bei Beispiel 1, also der Lösung aus dem Stand der Technik, der Faserdurchsatz je m² Behandlungszone und Stunde deutlich geringer als bei Beispiel 2.

[0128] Bei den Beispielen 3 bis 5 werden ebenfalls die erfindungsgemäßen Presswalzen verwendet, so dass die Fasermasse sofort bei Kontakt mit der Flüssigkeit durchdrungen wird und lange Behandlungsfelder zur vollständigen Durchdringung der Fasermasse nicht erforderlich sind. Zudem ist bei diesen Ausführungsformen eine wesentlich gleichmäßigere und schnellere Verteilung des Behandlungsfluids in der Fasermasse die Folge.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Behandeln einer Fasermasse (21), wie einem Filamentverbund, einem Gewebe oder einem Vlies, bei dem die Fasermasse (21) durch ein Presswerk (22) geleitet wird, in dem die Fasermasse (21) in wenigstens einer Presszone (53) durch die Pressmantelfläche (52) wenigstens einer Presswalze (51) mittels eines auf die Fasermasse (21) einwirkenden Pressdruckes abgepresst und die abgepresste Fasermasse mit einem Behandlungsfluid imprägniert wird, wobei die Fasermasse (21) in der Presszone (53) durch einen Expansionsbereich (55) geleitet wird, in dem sich der Pressdruck in Durchleitungsrichtung (B) der Fasermasse (21) verringert, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Behandlungsfluid im Expansionsbereich (55) durch die Pressmantelfläche (52) hindurch in die Fasermasse (21) geleitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasermasse (21) vor dem Expansionsbereich (55) durch einen Kompressionsbereich (54) der Presszone (53) geleitet wird, in welchem der Pressdruck in Durchleitungsrichtung (B) der Fasermasse (21) zunimmt und ein bereits vorhandenes Behandlungsfluid (56) aus der Fasermasse (21) herausgepresst wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das herausgepresste Behandlungsfluid im Kompressionsbereich (54) durch die Pressmantelfläche (52) hindurch abgeleitet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Behandlungsfluid im Kompressionsbereich (54)

in die Fasermasse (21) gepresst wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Behandlungsfluid im Kompressionsbereich (54) durch die Pressmantelfläche (52) hindurch in die Fasermasse (21) geleitet wird.
6. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasermasse (21) in der Presszone (53) zwischen wenigstens zwei Presswalzen (51, 90) hindurchgeleitet wird.
7. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Behandlungsfluid unter Druck in die Fasermasse (21) gepresst wird.
8. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Presswerk (22) die Fasermasse (21) mit einem spezifischen Gewicht zwischen 0,1 und 20 kg/m² hergestellt wird.
9. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasermasse (21) in Mattenform dem Presswerk (22) zugeführt wird.
10. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasermasse (21) nacheinander durch mehrere Presswalzenanordnungen (28, 29, 30, 31, 32, 33) geleitet wird, wo jeweils ein erstes Behandlungsfluid im Kompressionsbereich (54) aus der Fasermasse (21) abgepresst und die Fasermasse (21) im Expansionsbereich (55) mit dem zweiten Behandlungsfluid imprägniert wird.
11. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasermasse (21) aus einer Lösung enthaltend Zellulose, Wasser und tertiäres Aminoxid hergestellt wird.
12. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Presswalze (51) mit einer Umfangsgeschwindigkeit von wenigstens 0,1 m/min betrieben wird.
13. Presswalzenanordnung (50) zur Behandlung einer sich relativ zur Presswalzenanordnung bewegenden Fasermasse (21), umfassend wenigstens eine Presswalze (51) mit einer Pressmantelfläche (52), durch die im Betrieb in einer Presszone (53) ein auf die Fasermasse (21) einwirkender Pressdruck erzeugt ist, und mit wenigstens einer Imprägniereinrichtung (72; 72a, 72b), durch die im Betrieb ein Behandlungsfluid der Fasermasse (21) zugeführt ist, wobei im Betrieb die Presszone (53) einen Expansionsbereich (55) ausbildet, in welchem der Pressdruck in Bewegungsrichtung (B) der Fasermasse (21) abnimmt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Presswalzenanordnung (50) im Expansionsbereich (55) Öffnungen (57, 58; 71, 81) aufweist, durch die im Betrieb das Behandlungsfluid durch die Pressmantelfläche (52) hindurch in die Fasermasse (21) geleitet ist.
14. Presswalzenanordnung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Imprägniereinrichtung (72; 72a, 72b) zumindest abschnittsweise innerhalb der Presswalze (51) angeordnet ist.
15. Presswalzenanordnung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Presswalze (51) an ihrer der Fasermasse (21) zugewandten Fläche (59) Rippen (70) ausbildet, die zumindest abschnittsweise die Pressmantelfläche (52) bilden und zwischen denen im Betrieb das Behandlungsfluid durch die Pressmantelfläche (52) in die Fasermasse (21) einleitbar ist.
16. Presswalzenanordnung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rippen (70) sich im Wesentlichen quer zur Bewegungsrichtung der Fasermasse erstrecken.
17. Presswalzenanordnung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rippen (70) sich im Wesentlichen in Bewegungsrichtung (B) der Fasermasse (21) erstrecken.
18. Presswalzenanordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Presswalze (51) Düsen (74) integriert sind, durch die das Behandlungsfluid im Betrieb auf die Fasermasse (21) gerichtet ist.
19. Presswalzenanordnung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsen (74) sich überlappende Sprühkegel (75) aufweisen.
20. Presswalzenanordnung nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsen (74) im Inneren

der Presswalze (51) angeordnet und die Sprühkegel (75) durch die Rippen (70) hindurch gerichtet sind.

21. Presswalzenanordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rippen (70) als ein Wehr ausgebildet sind, das einer Strömung des Behandlungsfluids durch die Presswalze (51) hindurch vom Kompressionsbereich (54) zum Expansionsbereich (55) entgegenwirkt.
22. Presswalzenanordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Imprägniereinrichtung (72; 72a, 72b) mit einer Verstelleinrichtung (60, 66; 78) versehen ist, durch welche die Größe des Bereichs (65) der Pressmantelfläche (52), durch den im Betrieb das Behandlungsfluid hindurchtritt, einstellbar ist.
23. Presswalzenanordnung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstelleinrichtung (60, 66) als ein in der Presswalze (51, 90) angeordneter Abdeckkörper (60) mit einer dem Bereich (65) zugeordneten Öffnung (61) ausgebildet ist.
24. Presswalzenanordnung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verstellmimik vorgesehen ist, durch welche die Orientierung und/oder Größe der Öffnung (61) einstellbar ist.
25. Presswalzenanordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Absaugeinrichtung vorgesehen ist, durch die im Betrieb das Behandlungsfluid aus dem Kompressionsbereich (54) abgesaugt ist.
26. Presswalzenanordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Imprägniereinrichtung (72; 72a, 72b) eine Zuleitung (73, 80) aufweist, durch die im Betrieb das Behandlungsfluid von außerhalb der Presswalze im Wesentlichen bis in den Expansionsbereich (55) geleitet ist.
27. Presswalzenanordnung nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuleitung (73, 80) wenigstens in der Presszone (53) zumindest abschnittsweise zwischen zwei im Wesentlichen in Bewegungsrichtung (B) der Faser-
masse (21) sich erstreckende Rippen (70) angeordnet ist.
28. Presswalzenanordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** höchstens ca. 95 % der äußeren Umfangsfläche (59) als Durchtrittsfläche für das Behandlungsfluid ausgebildet ist.
29. Presswalzenanordnung nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** höchstens ca. 90 % der äußeren Umfangsfläche (59) als Durchtrittsfläche für das Behandlungsfluid ausgebildet ist.
30. Presswalzenanordnung nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** höchstens ca. 85 % der äußeren Umfangsfläche (59) als Durchtrittsfläche für das Behandlungsfluid ausgebildet ist.
31. Presswalzenanordnung nach einem der Ansprüche 28 bis 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ca. 1 % bis 3 % der äußeren Umfangsfläche (59) als Durchtrittsfläche für das Behandlungsfluid ausgebildet ist.
32. Presswalzenanordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 31, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Presswalze (51) mit einer Umfangsgeschwindigkeit von weniger als 400 m/min betrieben wird.
33. Presswalzenanordnung nach Anspruch 32, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Presswalze (51) mit einer Umfangsgeschwindigkeit von weniger als 60 m/min betrieben wird.
34. Presswalzenanordnung nach Anspruch 32, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Presswalze (51) mit einer Umfangsgeschwindigkeit von weniger als 10 m/min betrieben wird.
35. Presswalzenanordnung nach Anspruch 13 bis 34, **dadurch gekennzeichnet, dass** bezogen auf die Walzenbreite zwischen 0,1 und 125 m³/(h m) Behandlungsfluid zugeführt wird.
36. Presswalzenanordnung nach Anspruch 35, **dadurch gekennzeichnet, dass** bezogen auf die Walzenbreite zwischen 0,1 und 50 m³/(h m) Behandlungsfluid zugeführt wird.
37. Presswalzenanordnung nach Anspruch 35, **dadurch gekennzeichnet, dass** bezogen auf die Walzenbreite zwischen 0,1 und 20 m³/(h m) Behandlungsfluid zugeführt wird.

38. Presswerk (22) zur Behandlung von Fasermassen (21), mit wenigstens zwei in einer Förderrichtung der Fasermasse hintereinandergeschalteten Presswalzenanordnungen (50), zwischen denen wenigstens ein Behandlungsfeld ausgebildet ist, in dem ein Behandlungsfluid auf die Fasermasse einwirkt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Presswalzenanordnung (50) nach einem der Ansprüche 13 bis 37 ausgestaltet ist.

39. Presswerk nach Anspruch 38, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Presswalzenanordnung als ein Fördermittel ausgestaltet ist, durch das die Fasermasse durch das Presswerk transportiert ist.

40. Presswerk nach Anspruch 38 oder 39, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Presswerk wenigstens ein Presswalzenpaar (51, 90) aufweist, zwischen denen im Betrieb die Fasermasse (21) hindurchgeleitet ist.

41. Presswerk nach einem der Ansprüche 38 bis 40, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasermasse (21) im Betrieb ein Gewicht pro Flächeneinheit von 0,1 bis 20, kg/m² aufweist.

42. Presswerk nach Anspruch 41, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasermasse (21) im Betrieb ein Gewicht pro Flächeneinheit von 0,1 bis 10 kg/m² aufweist.

43. Presswerk nach einem der Ansprüche 38 bis 42, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchsatz der Fasermasse pro Behandlungsfeld ca. 10 bis 1500 kg/(m² h) beträgt.

44. Presswerk nach Anspruch 43, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchsatz der Fasermasse pro Behandlungsfeld ca. 10 bis 1200 kg/(m² h) beträgt.

Claims

1. Method for treating a fibre mass (21), such as a filament composite, a woven or a nonwoven, wherein the fibre mass (21) is conveyed through a pressing mill (22), in which the fibre mass (21) is pressed in at least one pressing zone (53) through the pressing surface area (52) of at least one press-roll (51) by means of a pressing power acting on the fibre mass (21) and the pressed fibre mass is impregnated with a treatment fluid, the fibre mass (21) in the pressing zone (53) being conveyed through an expansion region (55) where the pressing power is reduced in the passing direction (B) of the fibre mass (21), **characterized in that** the treatment fluid in the expansion region (55) is conducted through the pressing surface area (52) into the fibre mass (21).

2. Method according to claim 1, **characterized in that** the fibre mass (21) is conveyed before the expansion region (55) through a compression region (54) of the pressing zone (53), in which the pressing power is increased in the passing direction (B) of the fibre mass (21) and an already present treatment fluid (56) is pressed out of the fibre mass (21).

3. Method according to claim 2, **characterized in that** the pressed out treatment fluid is let off in the compression region (54) through the pressing surface area (52).

4. Method according to claim 1, **characterized in that** the treatment fluid is pressed into the fibre mass (21) in the compression region (54).

5. Method according to claim 4, **characterized in that** the treatment fluid is conveyed through the pressing surface area (52) into the fibre mass (21) in the compression region (54).

6. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the fibre mass (21) is passed between at least two press-rolls (51, 90) in the pressing zone (53).

7. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the treatment fluid is pressed into the fibre mass (21) under pressure.

8. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** before the pressing mill (22) the fibre mass (21) is manufactured with a specific weight between 0.1 and 20 kg/m².

9. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the fibre mass (21) is supplied to the

pressing mill (22) in the form of a mat.

10. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the fibre mass (21) is successively conveyed through several press-roll arrangements (28, 29, 30, 31, 32, 33), where in each arrangement a first treatment fluid is pressed out of the fibre mass (21) in the compression region (54) and the fibre mass (21) is impregnated with the second treatment fluid in the expansion region (55).
11. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the fibre mass (21) is prepared from a solution containing cellulose, water and tertiary amine oxide.
12. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the press-roll (51) is driven with a peripheral speed of at least 0.1 m/min.
13. Press-roll arrangement (50) for treating a fibre mass (21) moving relatively to the press-roll arrangement, comprising at least one press-roll (51) having a pressing surface area (52) through which in operation in a pressing zone (53) a pressing power acting on the fibre mass (21) is generated, and having at least one impregnation means (72; 72a, 72b) through which in operation a treatment fluid is supplied to the fibre mass (21), wherein in operation the pressing zone (53) forms an expansion region (55), in which the pressing power is reduced in the moving direction (B) of the fibre mass (21), **characterized in that** the press-roll arrangement (50) comprises openings (57, 58; 71, 81) in the expansion region (55), through which in operation the treatment fluid is conducted through the pressing surface area (52) into the fibre mass (21).
14. Press-roll arrangement according to claim 13, **characterized in that** the impregnation means (72; 72a, 72b) is at least by sections arranged within the press-roll (51).
15. Press-roll arrangement according to claim 13 or 14, **characterized in that** the press-roll (51) forms ribs (70) at its surface (59) facing the fibre mass (21), which ribs at least by sections form the pressing surface area (52) and between which in operation the treatment fluid can be introduced through the pressing surface area (52) into the fibre mass (21).
16. Press-roll arrangement according to claim 15, **characterized in that** the ribs (70) extend essentially transversely to the moving direction of the fibre mass.
17. Press-roll arrangement according to claim 15, **characterized in that** the ribs (70) extend essentially in the moving direction (B) of the fibre mass (21).
18. Press-roll arrangement according to one of claims 13 to 17, **characterized in that** in the press roll (51) nozzles (74) are integrated through which the treatment fluid is directed in operation to the fibre mass (21).
19. Press-roll arrangement according to claim 18, **characterized in that** the nozzles (74) comprise overlapping atomizing cones (75).
20. Press-roll arrangement according to claim 18 or 19, **characterized in that** the nozzles (74) are arranged inside the press-roll (51) and the atomizing cones (75) are directed through the ribs (70).
21. Press-roll arrangement according to one of claims 13 to 20 **characterized in that** the ribs (70) are formed as a weir which acts against a flow of the treatment fluid through the press-roll (51) from the compression region (54) to the expansion region (55).
22. Press-roll arrangement according to one of claims 13 to 21, **characterized in that** the impregnation means (72; 72a, 72b) is provided with a regulation means (60, 66; 78), by which the size of the region (65) of the pressing surface area (52) through which the treatment fluid passes in operation, can be regulated.
23. Press-roll arrangement according to claim 22, **characterized in that** the regulation means (60, 66) is designed as a cover body (60) disposed in the press-roll (51, 90) with an opening (61) associated to the region (65).
24. Press-roll arrangement according to claim 23, **characterized in that** a regulation mimicry is provided by which the orientation and/or size of the opening (61) can be regulated.

EP 1 402 100 B1

25. Press-roll arrangement according to one of claims 13 to 24, **characterized in that** a suction means is provided through which the treatment fluid is sucked off from the compression region (54) in operation.
- 5 26. Press-roll arrangement according to one of claims 13 to 25, **characterized in that** the impregnation means (72; 72a, 72b) comprises a supply line (73, 80) through which the treatment fluid is conducted from outside the press-roll essentially into the expansion region (55) in operation.
- 10 27. Press-roll arrangement according to claim 26, **characterized in that** the supply line (73, 80) is arranged at least in the pressing zone (53) at least by sections between two ribs (70) essentially extending in the moving direction (B) of the fibre mass (21).
28. Press-roll arrangement according to one of claims 13 to 27, **characterized in that** at most 95% of the outer peripheral surface (59) is designed as passage surface for the treatment fluid.
- 15 29. Press-roll arrangement according to claim 28, **characterized in that** at most about 90% of the outer peripheral surface (59) is designed as passage surface for the treatment fluid.
30. Press-roll arrangement according to claim 29, **characterized in that** at most about 85% of the outer peripheral surface (59) is designed as passage surface for the treatment fluid.
- 20 31. Press-roll arrangement according to one of claims 28 to 30, **characterized in that** at least about 1 % to 3% of the outer peripheral surface (59) is designed as passage surface for the treatment fluid.
- 25 32. Press-roll arrangement according to one of claims 13 to 31, **characterized in that** the press-roll (51) is driven at a peripheral speed of less than 400 m/min.
33. Press-roll arrangement according to claim 32, **characterized in that** the press-roll (51) is driven at a peripheral speed of less than 60 m/min.
- 30 34. Press-roll arrangement according to claim 32, **characterized in that** the press-roll (51) is driven at a peripheral speed of less than 10 m/min.
- 35 35. Press-roll arrangement according to claims 13 to 34, **characterized in that** with respect to the roll width, between 0.1 and 125 m³/(h m) of the treatment fluid is supplied.
36. Press-roll arrangement according to claim 35, **characterized in that** with respect to the roll width between 0.1 and 50 m³/(h m) of the treatment fluid is supplied.
- 40 37. Press-roll arrangement according to claim 35, **characterized in that** with respect to the roll width between 0.1 and 20 m³/(h m) of the treatment fluid is supplied.
- 45 38. Pressing mill (22) for treating fibre masses (21) with at least two press-roll arrangements (50) consecutive in a conveying direction of the fibre mass, between which at least one treatment field is formed in which a treatment fluid acts on the fibre mass, **characterized in that** the press-roll arrangement (50) is designed according to one of claims 13 to 37.
39. Pressing mill according to claim 38, **characterized in that** at least one press-roll arrangement is formed as a conveying means by which the fibre mass is transported through the pressing mill.
- 50 40. Pressing mill according to claim 38 or 39, **characterized in that** the pressing mill comprises at least one pair of press-rolls (51, 90) between which in operation the fibre mass is passed.
41. Pressing mill according to one of claims 38 to 40, **characterized in that** the fibre mass (21) comprises in operation a weight per surface unit of 0.1 to 20 kg/m².
- 55 42. Pressing mill according to claim 41, **characterized in that** the fibre mass (21) comprises in operation a weight per surface unit of 0.1 to 10 kg/m².

43. Pressing mill according to one of claims 38 to 42, **characterized in that** the throughput of the fibre mass per treatment field is approximately 10 to 1500 kg/(m² h).

5 44. Pressing mill according to claim 43, **characterized in that** the throughput of the fibre mass per treatment field is approximately 10 to 1200 kg/(m² h).

Revendications

- 10 1. Procédé de traitement d'une masse fibreuse ou masse de fibres (21), telle qu'un composite de filaments, un tissu ou un non-tissé, d'après lequel on fait passer la masse fibreuse (21) à travers un groupe de pressage (22) dans lequel la masse fibreuse (21), dans au moins une zone de pressage (53), est exprimée par la surface enveloppe de pressage (52) d'au moins un cylindre de pressage (51) au moyen d'une pression de pressage agissant sur la masse fibreuse (21), et la masse fibreuse exprimée est imprégnée d'un fluide de traitement, la masse fibreuse (21) étant menée, dans la zone de pressage (53), à travers une zone d'expansion (55) dans laquelle la pression de pressage diminue dans la direction de passage (B) de la masse fibreuse (21), **caractérisé en ce que** le fluide de traitement est amené dans la masse fibreuse (21), au niveau de la zone d'expansion (55), à travers la surface enveloppe de pressage (52).
- 20 2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on fait passer la masse fibreuse (21), avant la zone d'expansion (55), à travers une zone de compression (54) de la zone de pressage (53), dans laquelle la pression de pressage augmente dans la direction de passage (B) de la masse fibreuse (21) et un fluide de traitement (56) déjà présent est extrait par pressage de la masse fibreuse (21).
- 25 3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le fluide de traitement ayant été extrait par pressage est évacué dans la zone de compression (54), à travers la surface enveloppe de pressage (52).
4. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le fluide de traitement est introduit par pressage dans la masse fibreuse (21) dans la zone de compression (54).
- 30 5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le fluide de traitement, est envoyé dans la masse fibreuse (21) dans la zone de compression (54), à travers la surface enveloppe de pressage (52).
- 35 6. Procédé selon l'une des revendications précédemment citées, **caractérisé en ce que** l' on fait passer la masse fibreuse (21), dans la zone de pressage (53), entre au moins deux cylindres de pressage (51, 90).
7. Procédé selon l'une des revendications précédemment citées, **caractérisé en ce que** le fluide de traitement est introduit par pressage, sous pression, dans la masse fibreuse (21).
- 40 8. Procédé selon l'une des revendications précédemment citées, **caractérisé en ce qu'**en amont du groupe de pressage (22), on fabrique la masse fibreuse (21) avec un poids spécifique entre 0,1 et 20 kg/m².
9. Procédé selon l'une des revendications précédemment citées, **caractérisé en ce que** la masse fibreuse (21) est amené au groupe de pressage (22) sous forme de nappe.
- 45 10. Procédé selon l'une des revendications précédemment citées, **caractérisé en ce que** l'on fait passer la masse fibreuse (21) successivement à travers plusieurs agencements de cylindre de pressage (28, 29, 30, 31, 32, 33) dans chacun desquels un premier fluide de traitement est extrait de la masse fibreuse (21) par pressage dans la zone de compression (54), et la masse fibreuse (21) est imprégnée avec le deuxième fluide de traitement dans la zone d'expansion (55).
- 50 11. Procédé selon l'une des revendications précédemment citées, **caractérisé en ce que** la masse fibreuse (21) est fabriquée à partir d'une solution contenant de la cellulose, de l'eau et de l'amine-oxyde tertiaire.
- 55 12. Procédé selon l'une des revendications précédemment citées, **caractérisé en ce que** l'on fait fonctionner le cylindre de pressage (51) avec une vitesse périphérique d'au moins 0,1 m/min.
13. Agencement de cylindre de pressage (50) pour le traitement d'une masse fibreuse (21) se déplaçant par rapport à

l'agencement de cylindre de pressage, comprenant au moins un cylindre de pressage (51) avec une surface enveloppe de pressage (52) par laquelle est exercée, en fonctionnement, une pression de pressage agissant sur la masse fibreuse (21) dans une zone de pressage (53), et comprenant au moins un dispositif d'imprégnation (72 ; 72a, 72b) par lequel un fluide de traitement est amené, en fonctionnement, à la masse fibreuse (21), la zone de pressage (53) réalisant, en fonctionnement, une zone d'expansion (55) dans laquelle la pression de pressage diminue dans la direction de mouvement (B) de la masse fibreuse (21), **caractérisé en ce que** l'agencement de cylindre de pressage (50) présente, dans la zone d'expansion (55), des ouvertures (57, 58 ; 71, 81) à travers lesquelles le fluide de traitement est envoyé, en cours de fonctionnement, dans la masse fibreuse (21), à travers la surface enveloppe de pressage (52).

14. Agencement de cylindre de pressage selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le dispositif d'imprégnation (72 ; 72a, 72b) est agencé, au moins par secteurs, à l'intérieur du cylindre de pressage (51).

15. Agencement de cylindre de pressage selon la revendication 13 ou 14, **caractérisé en ce que** le cylindre de pressage (51) forme, au niveau de sa surface (59) dirigée vers la masse fibreuse (21), des nervures (70) qui forment, au moins par secteurs, la surface enveloppe de pressage (52), et entre lesquelles le fluide de traitement peut, en cours de fonctionnement, être envoyé dans la masse fibreuse (21) à travers la surface enveloppe de pressage (52).

16. Agencement de cylindre de pressage selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** les nervures (70) s'étendent sensiblement transversalement à la direction de mouvement de la masse fibreuse.

17. Agencement de cylindre de pressage selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** les nervures (70) s'étendent sensiblement dans la direction de mouvement (B) de la masse fibreuse (21).

18. Agencement de cylindre de pressage selon l'une des revendications 13 à 17, **caractérisé en ce que** dans le cylindre de pressage (51) sont intégrées des buses (74) par lesquelles le fluide de traitement est dirigé, en cours de fonctionnement, sur la masse fibreuse (21).

19. Agencement de cylindre de pressage selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** les buses (74) présentent des cônes de pulvérisation (75) qui se chevauchent mutuellement.

20. Agencement de cylindre de pressage selon la revendication 18 ou 19, **caractérisé en ce que** les buses (74) sont disposées à l'intérieur du cylindre de pressage (51) et les cônes de pulvérisation (75) sont dirigés au travers des nervures (70).

21. Agencement de cylindre de pressage selon l'une des revendications 13 à 20, **caractérisé en ce que** les nervures (70) sont réalisées en tant que système de barrage qui agit à l'encontre d'un écoulement du fluide de traitement à travers le cylindre de pressage (51), de la zone de compression (54) vers la zone d'expansion (55).

22. Agencement de cylindre de pressage selon l'une des revendications 13 à 21, **caractérisé en ce que** le dispositif d'imprégnation (72 ; 72a, 72b) est pourvu d'un dispositif de réglage (60, 66 ; 78) permettant de régler la grandeur de la zone (65) de la surface enveloppe de pressage (52), à travers laquelle passe le fluide de traitement en cours de fonctionnement.

23. Agencement de cylindre de pressage selon la revendication 22, **caractérisé en ce que** le dispositif de réglage (60, 66) est réalisé sous la forme d'un corps de recouvrement (60) disposé dans le cylindre de pressage (51, 90) et présentant une ouverture (61) associée à ladite zone (65).

24. Agencement de cylindre de pressage selon la revendication 23, **caractérisé en ce qu'il** est prévu une mécanique de réglage grâce à laquelle il est possible de régler l'orientation et/ou la grandeur de l'ouverture (61).

25. Agencement de cylindre de pressage selon l'une des revendications 13 à 24, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un dispositif d'aspiration par lequel le fluide de traitement est aspiré de la zone de compression (54), en cours de fonctionnement.

26. Agencement de cylindre de pressage selon l'une des revendications 13 à 25, **caractérisé en ce que** le dispositif d'imprégnation (72 ; 72a, 72b) comprend une conduite d'amenée (73, 80) par laquelle le fluide de traitement est mené, en cours de fonctionnement, de l'extérieur du cylindre de pressage jusque sensiblement dans la zone d'ex-

pansion (55).

27. Agencement de cylindre de pressage selon la revendication 26, **caractérisé en ce que** la conduite d'amenée (73, 80), au moins dans la zone de pressage (53), est disposée au moins par secteurs, entre deux nervures (70) s'étendant sensiblement dans la direction de mouvement (B) de la masse fibreuse (21).
28. Agencement de cylindre de pressage selon l'une des revendications 13 à 27, **caractérisé en ce qu'**au plus environ 95% de la surface périphérique extérieure (59) est réalisée en tant que surface de passage pour le fluide de traitement.
29. Agencement de cylindre de pressage selon la revendication 28, **caractérisé en ce qu'**au plus environ 90% de la surface périphérique extérieure (59) est réalisée en tant que surface de passage pour le fluide de traitement.
30. Agencement de cylindre de pressage selon la revendication 29, **caractérisé en ce qu'**au plus environ 85% de la surface périphérique extérieure (59) est réalisée en tant que surface de passage pour le fluide de traitement.
31. Agencement de cylindre de pressage selon l'une des revendications 28 à 30, **caractérisé en ce qu'**au moins environ 1% à 3% de la surface périphérique extérieure (59) est réalisée en tant que surface de passage pour le fluide de traitement.
32. Agencement de cylindre de pressage selon l'une des revendications 13 à 31, **caractérisé en ce que** l'on fait fonctionner le cylindre de pressage (51) avec une vitesse périphérique de moins de 400 m/min.
33. Agencement de cylindre de pressage selon la revendication 32, **caractérisé en ce que** l'on fait fonctionner le cylindre de pressage (51) avec une vitesse périphérique de moins de 60 m/min.
34. Agencement de cylindre de pressage selon la revendication 32, **caractérisé en ce que** l'on fait fonctionner le cylindre de pressage (51) avec une vitesse périphérique de moins de 10 m/min.
35. Agencement de cylindre de pressage selon les revendications 13 à 34, **caractérisé en ce que**, rapporté à la largeur de cylindre, on amène entre 0,1 et 125 m³/(h m) de fluide de traitement.
36. Agencement de cylindre de pressage selon la revendication 35, **caractérisé en ce que**, rapporté à la largeur de cylindre, on amène entre 0,1 et 50 m³/(h m) de fluide de traitement.
37. Agencement de cylindre de pressage selon la revendication 35, **caractérisé en ce que**, rapporté à la largeur de cylindre, on amène entre 0,1 et 20 m³/(h m) de fluide de traitement.
38. Groupe de pressage (22) pour le traitement de masses fibreuses (21), comprenant au moins deux agencements de cylindre de pressage (50) disposés en se succédant dans une direction de transport de la masse fibreuse, et entre lesquels est formé au moins une région de traitement dans laquelle un fluide de traitement agit sur la masse fibreuse, **caractérisé en ce que** l'agencement de cylindre de pressage (50) est d'une configuration selon l'une des revendications 13 à 37.
39. Groupe de pressage selon la revendication 38, **caractérisé en ce qu'**au moins un agencement de cylindre de pressage est réalisé en tant que moyen de transport par lequel la masse fibreuse est transportée à travers le groupe de pressage.
40. Groupe de pressage selon la revendication 38 ou 39, **caractérisé en ce que** le groupe de pressage présente au moins une paire de cylindres de pressage (51, 90) entre lesquels on fait passer la masse fibreuse (21), en cours de fonctionnement.
41. Groupe de pressage selon l'une des revendications 38 à 40, **caractérisé en ce que** la masse fibreuse (21) présente, au cours du fonctionnement, un poids par unité de surface de 0,1 à 20 kg/m².
42. Groupe de pressage selon la revendication 41, **caractérisé en ce que** la masse fibreuse (21) présente, au cours du fonctionnement, un poids par unité de surface de 0,1 à 10 kg/m².
43. Groupe de pressage selon l'une des revendications 38 à 42, **caractérisé en ce que** le débit de masse fibreuse par

EP 1 402 100 B1

région de traitement vaut environ 10 à 1500 kg/(m² h) .

- 44.** Groupe de pressage selon la revendication 43, **caractérisé en ce que** le débit de masse fibreuse par région de traitement vaut environ 10 à 1200 kg/(m² h).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

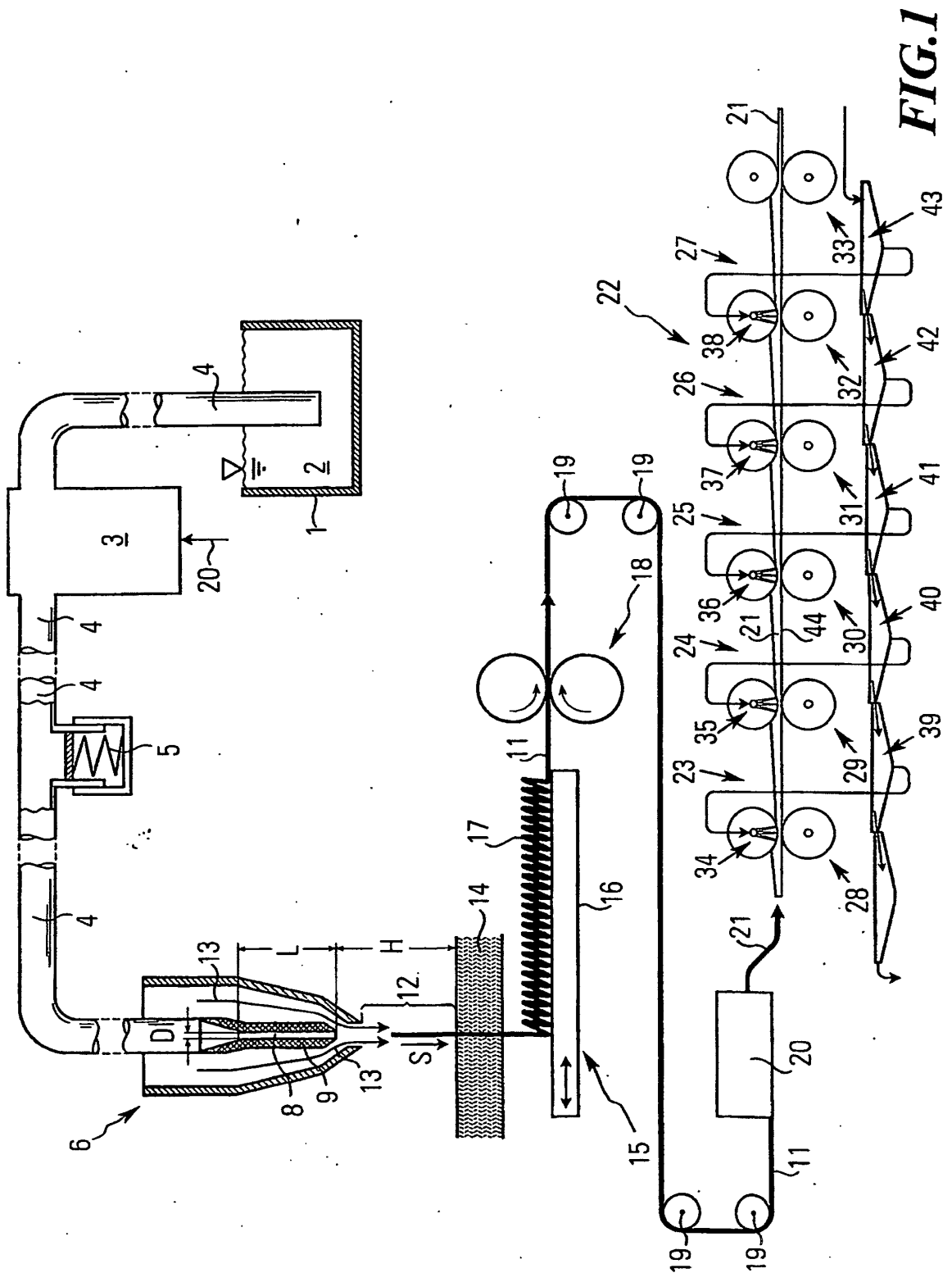


FIG. 1

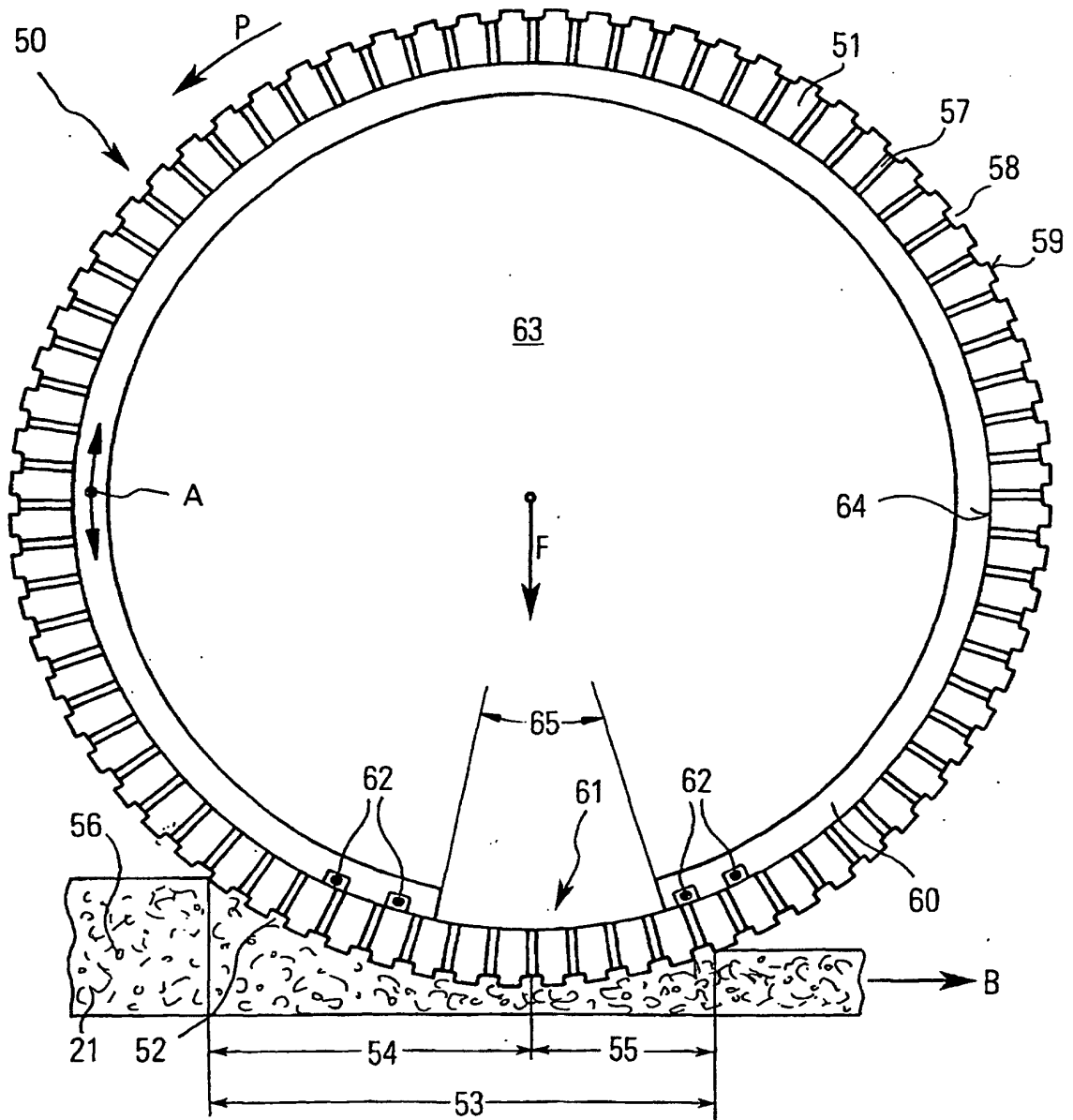


FIG. 2

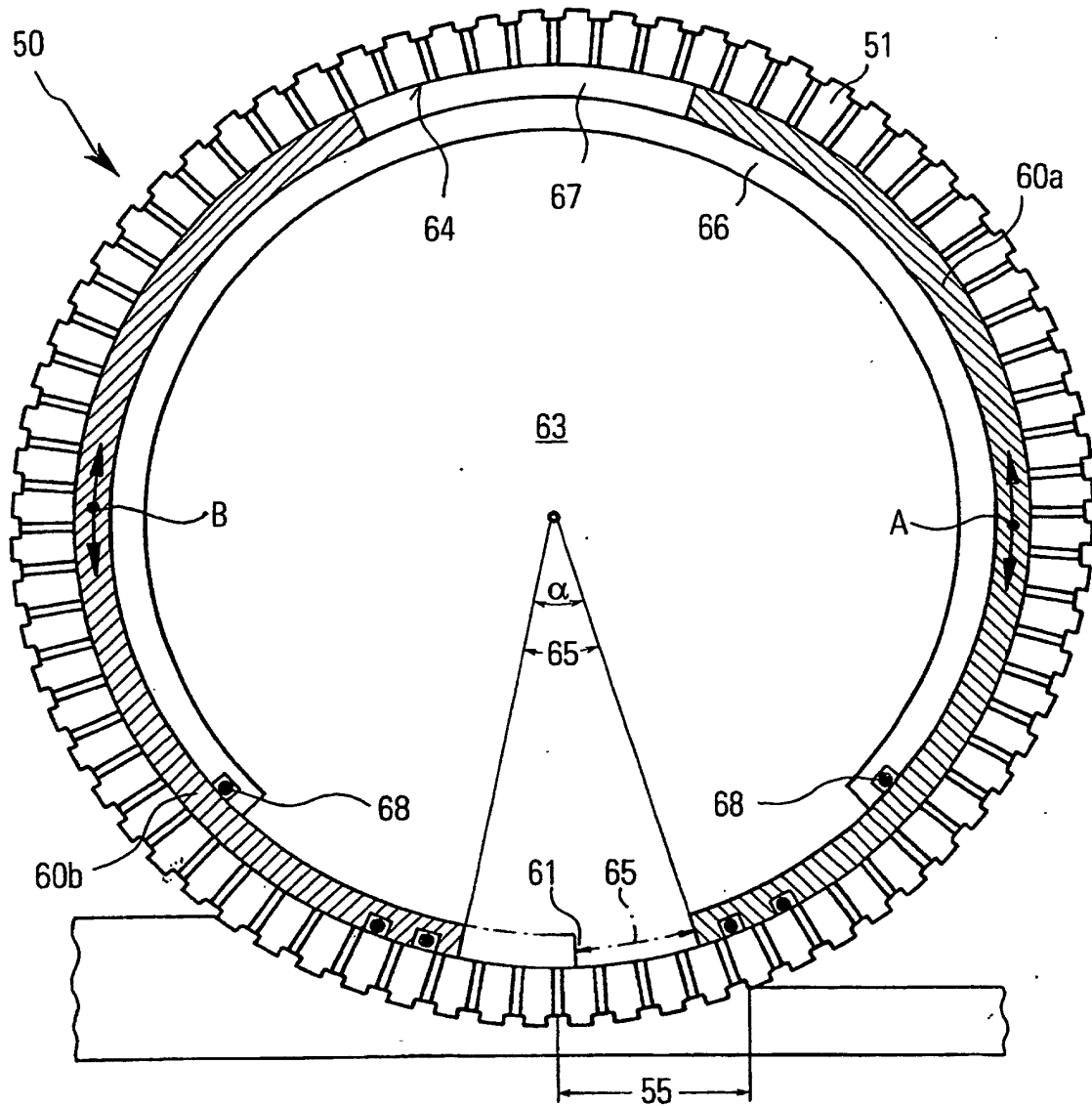


FIG.3

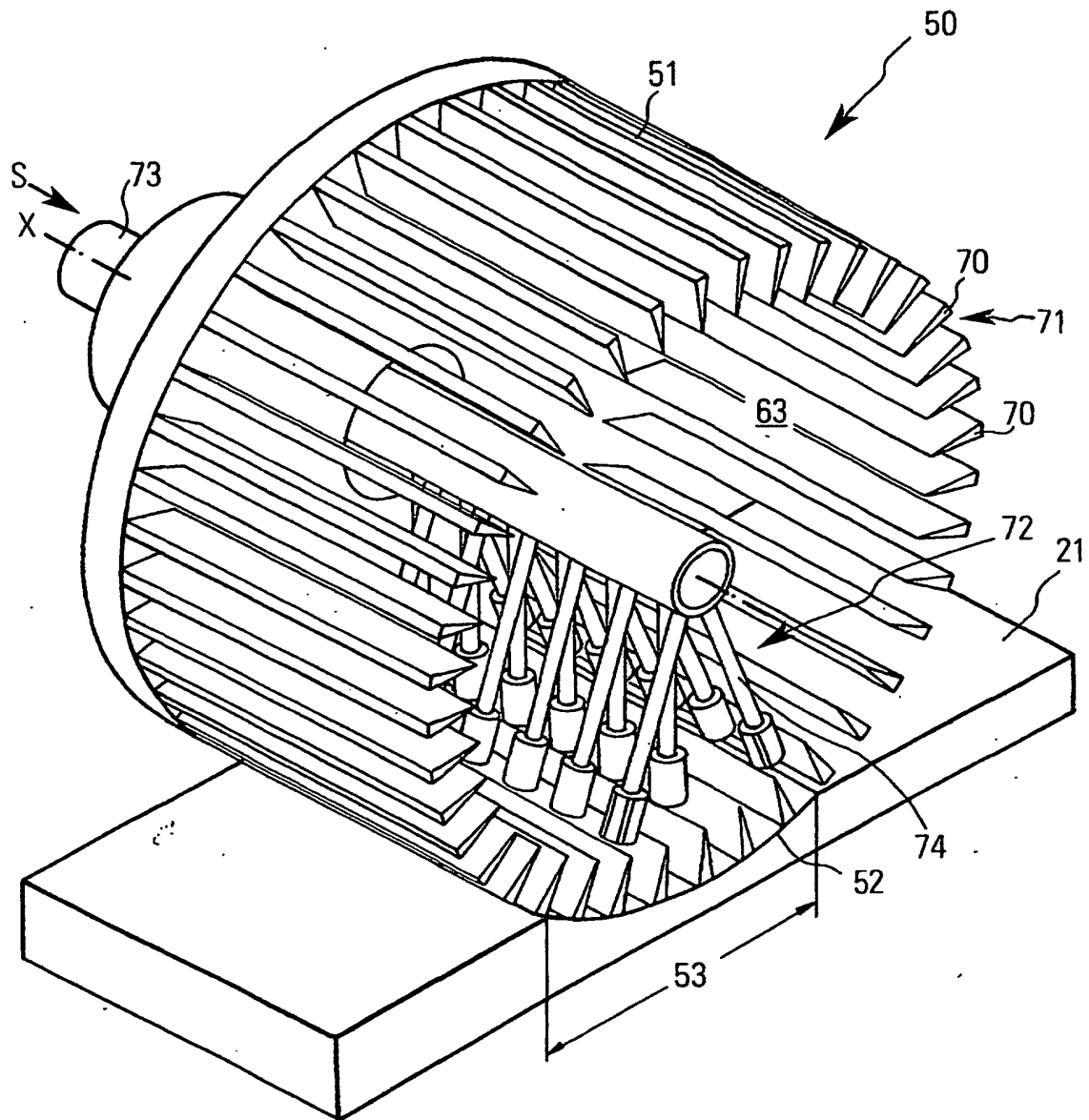


FIG.4

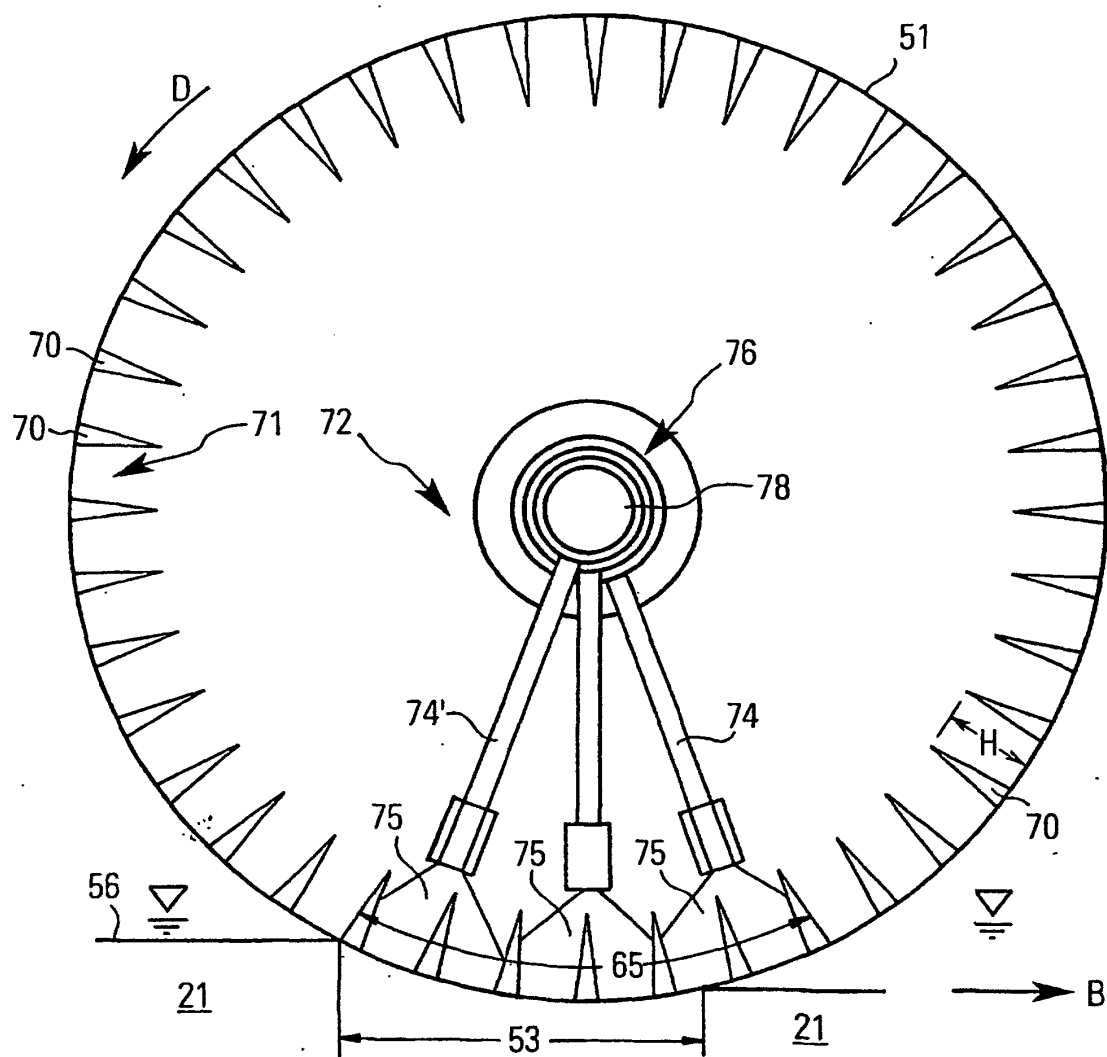


FIG. 5

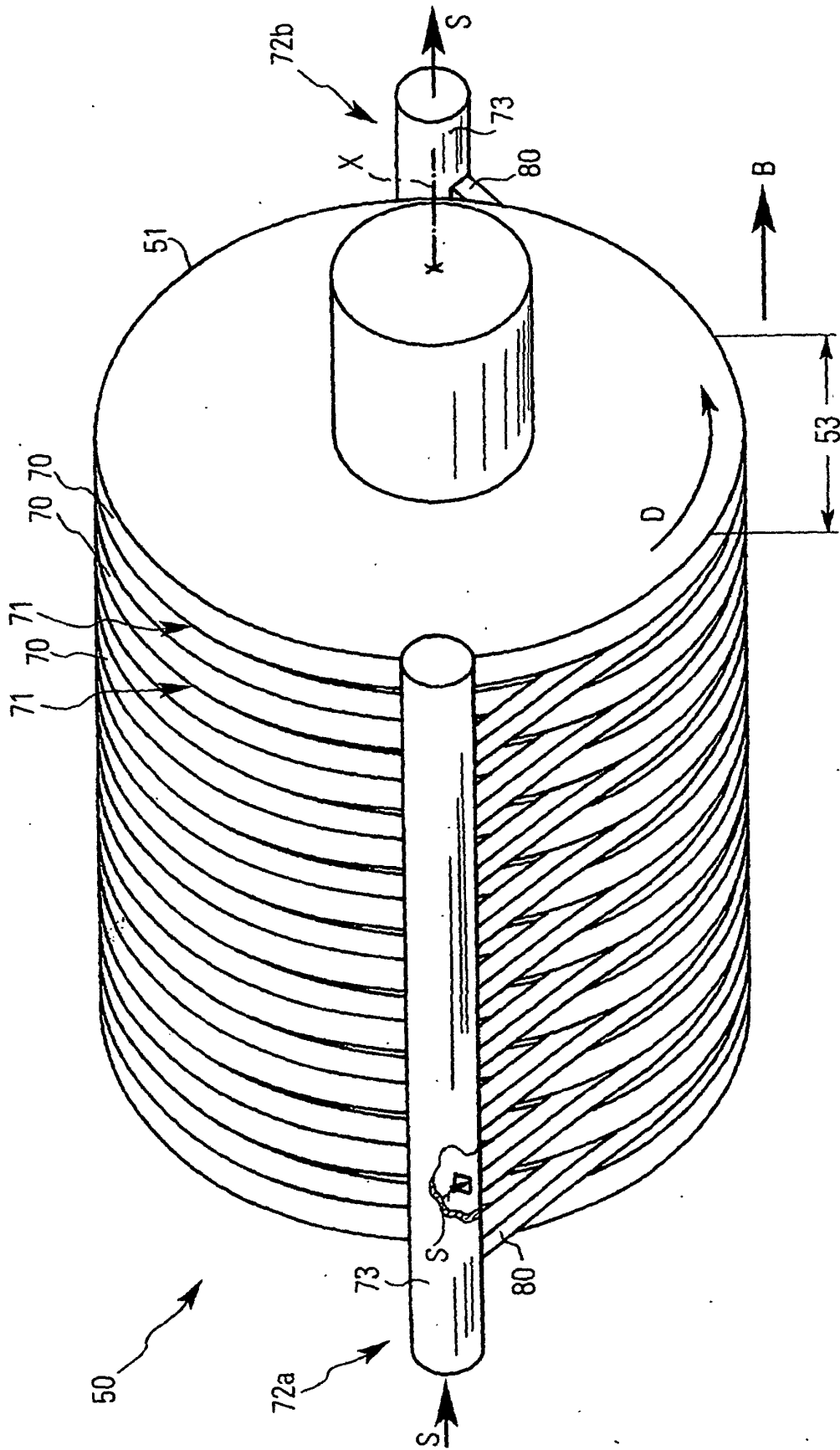


FIG. 6

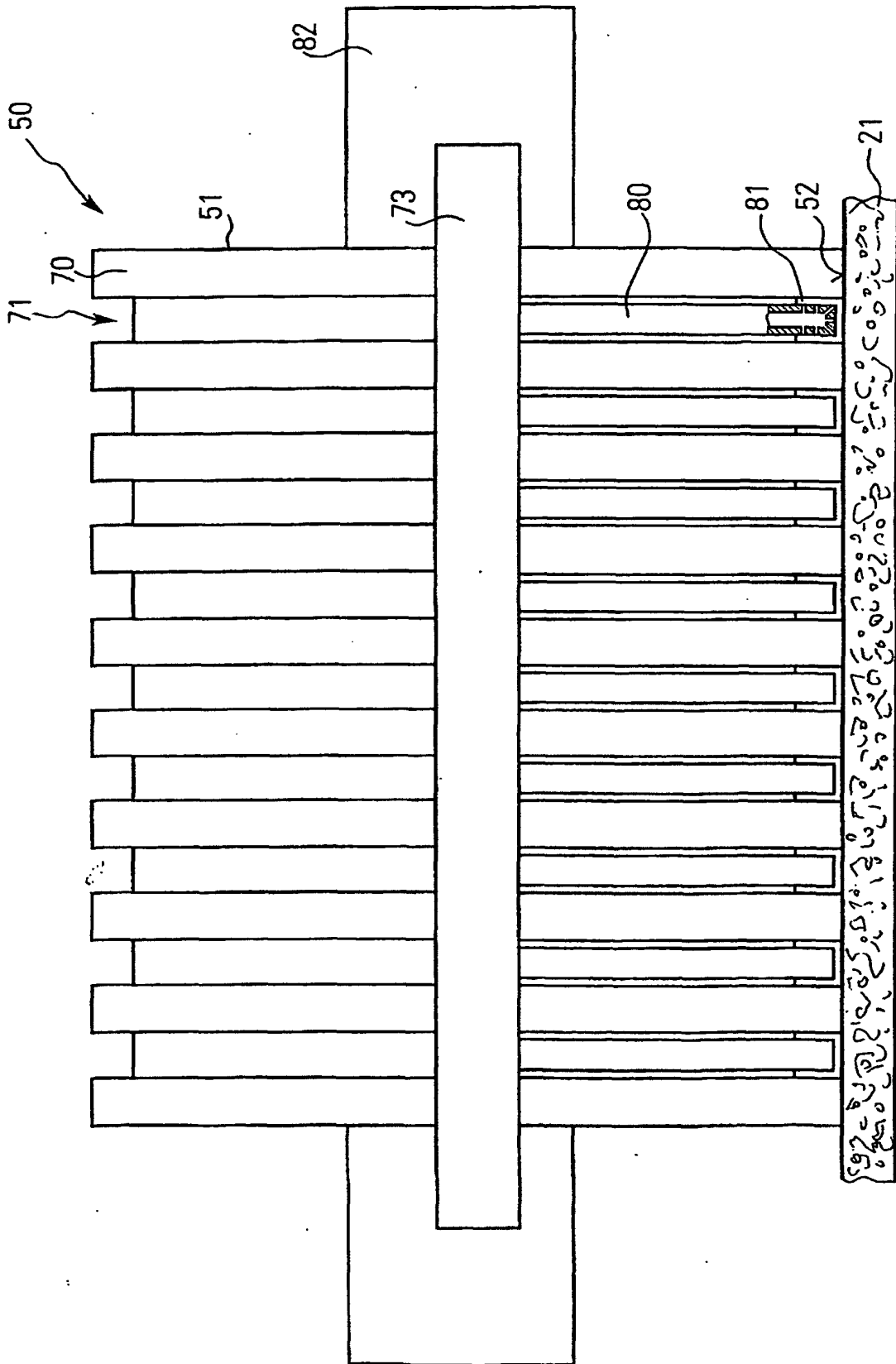


FIG. 7

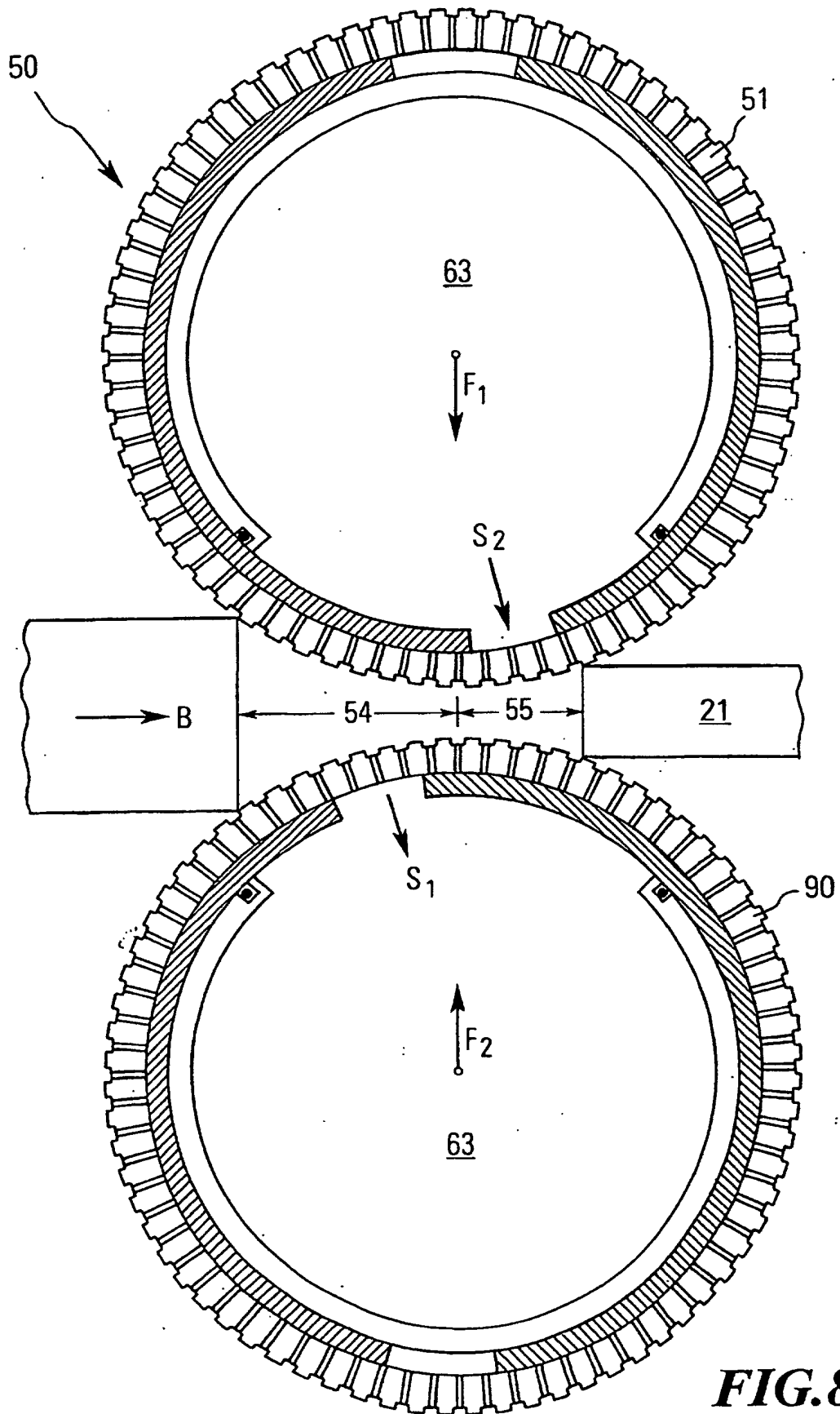


FIG. 8