



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.11.1997 Patentblatt 1997/46

(51) Int Cl. 6: D06C 19/00, D06B 3/28

(21) Anmeldenummer: 97810241.6

(22) Anmeldetag: 18.04.1997

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

(72) Erfinder: **Strahm, Christian**
9552 Bronschhofen (CH)

(30) Priorität: 08.05.1996 CH 1173/96

(74) Vertreter: **Hepp, Dieter et al**
Hepp, Wenger & Ryffel AG,
Friedtalweg 5
9500 Wil (CH)

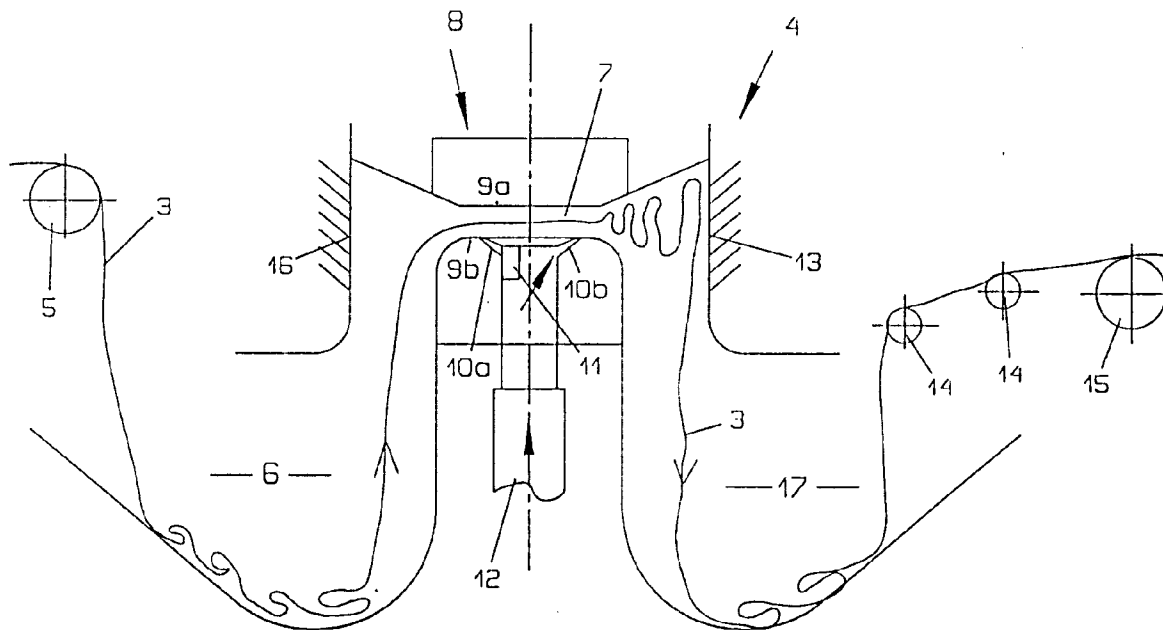
(71) Anmelder: **SOLIPAT AG**
CH-6300 Zug (CH)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Fibrillieren von leicht fibrillierbaren Cellulosefasern, insbesondere von Tencel-Fasern**

(57) Ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Fibrillieren von in einer textilen Warenbahn (3) enthaltenen Cellulose-Fasern sieht vor, dass die Warenbahn (3) aus einem Warenspeicher (6) abgezogen, in einem Führungsspalt (7) durch eine Flüssigkeit mit hoher Ge-

schwindigkeit beschleunigt und sodann gegen eine Prallfläche (13) geschleudert wird. Die Warenbahn kann abwechselnd in beiden Richtungen durch den Führungsspalt (7) geführt und an die erste Prallfläche (13) sowie eine zweite Prallfläche (16) geschleudert werden.

Fig. 2



EP 0 806 512 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung gemäss Oberbegriff der unabhängigen Patentansprüche.

Fibrillierbare Cellulosefasern, insbesondere Lyocell-Fasern (wie Tencel-Fasern) erfreuen sich aufgrund guter Färb- und Trageeigenschaften sowie einer Vielzahl von Ausrüstungsmöglichkeiten und Verfahren zur Beeinflussung des "Griffs" zunehmender Beliebtheit.

"Lyocell"-Fasern sind in einem Lösungsmittel-Spinnverfahren hergestellte Cellulosefasern, deren Mantel durch mechanischen Einfluss spaltbar ist, so dass von der Manteloberfläche Fibrillen abstehen.

Üblich ist es dabei bei Lyocell-Fasern die Fibrillierung in der Strangbehandlung einzuleiten. Faktoren, welche die Neigung zur Fibrillierung beeinflussen sind vor allem: pH-Wert, Temperatur und mechanische Einwirkung. Ausserdem werden häufig Cellulase-Enzyme eingesetzt, um die Fibrillierung zu fördern. Cellulase-Enzyme sind Eiweissstoffe, die fähig sind Cellulose abzubauen. Ein Cellulase-Enzym besteht aus einer Vielzahl unterschiedlicher Enzymkomponenten. Die 4 wichtigsten sind dabei: Endocellulase, Exocellulase, Cellobiohydrolase und Cellobiase. Die Einwirkung von Exocellulasen resultiert in löslicher Glukose direkt aus Cellulose. Die anderen Komponenten greifen systematisch die Celluloseketten an, indem sie willkürlich die Formation von Cellobiose zu löslicher Glukose spalten.

Theoretisch lässt sich die Fibrillierung von Lyocell-Fasern auch nur durch mechanische Behandlung, insbesondere durch Nassreibung einleiten. Die Zugabe von Enzym dient der zusätzlichen Förderung und Steuerung des Prozesses. Ausserdem werden Enzymprozesse eingesetzt, um nach einer ersten Fibrillierung die langen Fibrillen zu schwächen und zu entfernen. Dieser Vorgang ist ausführlich beschrieben in "ITB Veredelung, 2/94, S. 5; R. Breier, Veredlung von Lyocell-Fasern, Chemiefasern/Textilindustrie, 44./96. Jahrgang, November-/Dezember 1994, S. 812; Lyocell-Fasern: Herstellung, Eigenschaften, Einsatzgebiete in Chemiefasern/Textilindustrie, 43./95. Jahrgang, Oktober 1993, S. 745; I. Marini, Lenzing Lyocell-Fasern in Chemiefasern/Textilindustrie, 43./95. Jahrgang, November 1993, S. 878.

In der Praxis wird die Fibrillierung meist bei der Strangbehandlung eingeleitet und diskontinuierlich durchgeführt. Bekannte Fibrillierungsverfahren beanspruchen viele Stunden Behandlungsdauer. Dagegen geht man bisher davon aus, dass bei der klassischen Form des Finish von Tencel-Stoff (Behandlung "offenbreit") keine Fibrillierung auftritt.

Die Erfindung schlägt jedoch vor, die Fibrillierung von fibrillierbare Cellulosefasern wie Lyocell, insbesondere von Tencel-Fasern enthaltenden textilen Flächengebilden bei breiter Ware durchzuführen. Erfindungsgemäss lässt sich dies erreichen, wenn die breite Warenbahn durch einen mit hoher Geschwindigkeit strömen-

den Flüssigkeitsstrom beaufschlagt und von diesem beschleunigt und mit dem Flüssigkeitsstrom gegen eine Prallfläche geschleudert wird und wenn der Beschleunigungs- und Schleudervorgang so oft wiederholt wird, bis Oberflächenbereiche der Fasern gespalten werden und sich Fibrillen bilden.

In bekannter Weise kann dabei die Fibrillierung durch Enzymbehandlung, Temperatur und pH-Werteinstellung beeinflusst werden. Die Erfindung lässt sich einsetzen, um Ware primär zu fibrillieren und z.B. in einem nachgeschalteten Enzymprozess in bekannter Weise die langen Fibrillen durch Enzymbehandlung zu entfernen. Das erfindungsgemässe Verfahren kann auch für die sekundäre Fibrillierung eingesetzt werden, das heisst also für einen Fibrillierungsprozess, der einer ersten Fibrillierung, einer darauffolgenden Behandlung zur Kürzung der zu langen Fibrillen und gegebenenfalls sonstigen Ausrüstungsschritten nach geschaltet ist.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Warenbahn in einem Warenspeicher angesammelt und aus diesem durch die mit hoher Geschwindigkeit strömende Flüssigkeit abgezogen wird. Die lose in einem derartigen Warenspeicher liegende Ware kann besonders gut durch die mit hoher Geschwindigkeit strömende Flüssigkeit mitgerissen und beschleunigt werden.

Besonders vorteilhaft ist es weiter, wenn die Warenbahn sequentiell in entgegengesetzter Richtung von einem derartigen Flüssigkeitsstrom mitgerissen und gegen Prallflächen geschleudert wird. So ist es z.B. denkbar, die in einem Spalt breit geführte Ware durch den Flüssigkeitsstrom zu fördern, gegen eine Prallfläche zu schleudern, die Ware in einem Warenspeicher zu sammeln, sodann den Flüssigkeitsstrom in der Richtung umzukehren und die Ware in der entgegengesetzten Richtung durch den Spalt zu beschleunigen und gegen eine auf der anderen Seite des Spaltes angeordnete zweite Prallfläche zu schleudern und dort die Ware wieder in einem Warenspeicher anzusammeln. Die Ware würde also abwechselnd "vorwärts und rückwärts" durch den Führungsspalt gefördert. Wenn dabei die Zeitdauer für die Förderung in "vorwärts"-Richtung länger ist als die Zeitdauer für die Förderung in die entgegengesetzte Richtung, ergibt sich eine resultierende "Vorwärts"-Förderung. Z.B. kann in die eine Richtung sechs Sekunden gefördert werden, sodann wird umgeschaltet und für nur fünf Sekunden in die Gegenrichtung gefördert. Darnach wird wieder für sechs Sekunden vorwärts gefördert und fünf Sekunden rückwärts gefördert usw.. Damit durchläuft die Ware etwa zehn Beschleunigungsvorgänge, wobei sie jeweils gegen eine Prallplatte geschleudert wird.

Konkret empfiehlt sich dementsprechend das Anordnen von zwei Warenspeichern, in welchen die Ware jeweils locker angesammelt wird, nachdem sie gegen eine Prallfläche geschleudert wurde. Aus einem solchen Warenspeicher lassen sich dann die entsprechend gewünschten Teilmengen abtransportieren, während der verbleibende Rest für einen weiteren Behandlungs-

zyklus, das heisst Beschleunigung in die entgegengesetzte Richtung wieder zur Verfügung steht.

Derartige Behandlungszyklen mit wechselweisem Beschleunigen und Schleudern der Ware gegen Prallflächen führt zu besonders guten Griffeigenschaften. Selbstverständlich wäre es aber denkbar, die Ware nur in einer Richtung durch eine Anordnung zu fördern und nach Behandlung der gewünschten Warenmenge den Vorgang in die Gegenrichtung zu wiederholen.

Besonders gute Ergebnisse lassen sich erzielen, wenn die Warenbahn auf eine Geschwindigkeit von wenigstens 8 m/Sek. vorzugsweise auf eine Geschwindigkeit von 9 m/Sek. bis 15 m/Sek. beschleunigt wird.

Dies lässt sich vor allem erreichen, wenn die Geschwindigkeit des Flüssigkeitsstrahls (vorzugsweise ein Wasserstrahl) im Förder-Spalt etwa 12 bis 20 m/Sek., vorzugsweise etwa 15 m/Sek. beträgt.

Das erfindungsgemässe Verfahren zum Fibrillieren von in einer textilen Bahn enthaltenen Cellulosefasern, insbesondere Lyocell-Fasern (wie Tencel-Fasern), lässt sich besonders vorteilhaft mit einer Vorrichtung durchführen, bei der eine breit zugeführte Warenbahn in einem von einer Flüssigkeit durchströmten Führungsspalt beschleunigt wird, wenn der Führungsspalt wenigstens auf einer Seite durch ein Düsenelement begrenzt ist, das einen Zufuhrkanal für die Flüssigkeit aufweist und das auf zwei entgegengesetzten Seiten einen sich zum Führungsspalt verengenden Austrittsspalt sowie ein Ventilelement zum abwechselnden Verschliessen eines der Austrittsspalte aufweist.

Besonders gleichmässige und gute Beschleunigungswerte lassen sich erreichen, wenn in beiden Flächen des Führungsspalts Austrittsspalte für die Flüssigkeit vorgesehen sind, so dass die Ware sowohl auf der Oberseite als auch auf ihrer Unterseite der Beschleunigung durch die Flüssigkeit ausgesetzt ist.

Statt eines Austrittsspalts für die Flüssigkeit lassen sich selbstverständlich auch mehrere Austrittsspalte vorsehen, sofern dies strömungstechnisch günstige Werte mit sich bringt. In der Praxis hat es sich besonders bewährt, wenn sich jeder Austrittsspalt in Richtung auf den Führungsspalt zu verjüngt und wenn die Strömungsachse des Austrittsspalts etwa unter einem Winkel α von 10° bis 20° vorzugsweise von etwa 15° zur Ebene des Führungsspalts geneigt ist.

Die Erfindung ist im folgendem in Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer fibrillierten Tencel Faser als Beispiel für eine fibrillierte Cellulose Faser,
 Fig. 2 die schematische Darstellung eines Warenlaufs mit den Merkmalen der Erfindung,
 Fig. 3 eine Schnittdarstellung durch einen Führungsspalt zum Beschleunigen der Warenbahn mit den Merkmalen der Erfindung, und
 Fig. 4 die ausschnittsweise Darstellung des Füh-

rungsspalts gemäss Fig. 3 in der Ansicht aus der Richtung "A" gemäss Fig. 3.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Tencel-Faser 1 von welcher Fibrillen 2 abgehen. Die Tencel-Faser 1 ist Bestandteil eines nicht dargestellten Gewebes, das einer erfindungsgemässen Behandlung unterzogen wurde.

Wie in Fig. 2 schematisch dargestellt, wird eine Warenbahn 3 einer Vorrichtung zum Fibrillieren 4 über eine Förderwalze 5 von einer nicht dargestellten Fördereinrichtung zugeführt. Die Förderwalze 5 fördert laufend die Warenbahn in einen Warenspeicher 6. Von dort durchläuft die Warenbahn 3 den Führungsspalt 7 einer Beschleunigungseinrichtung 8.

Der Führungsspalt 7 wird durch eine obere und eine untere Führungsbahn 9 a und 9 b begrenzt. In der unteren Führungsbahn sind seitlich zwei Austrittsspalte 10 vorgesehen, wobei jeweils einer der Spalte durch Ventilmittel 11 verschliessbar ist. Beim Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 2 ist der Austrittsspalt 10 a verschlossen, während der Austrittsspalt 10 b geöffnet ist, während beim Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 3 der Austrittsspalt 10 b als verschlossen dargestellt ist. Durch den Austrittsspalt tritt Wasser mit einer Geschwindigkeit von etwa 15 m/Sek. aus, das von einer Zuführleitung 12 zugeführt wird. Das aus der Austrittsspalte 10 b strömende Wasser reisst die Warenbahn 3 mit, beschleunigt sie und schleudert sie gegen eine Prallfläche 13, wodurch die Warenbahn 3 und die Fasern, aus der die Warenbahn 3 besteht, mechanisch beansprucht werden. Von der Prallfläche 13 fällt die Warenbahn abwärts in einen Warenspeicher 17, aus welchem sie durch Förderwalzen 14 und 15 abtransportiert werden kann.

Um die Warenbahn 3 mehrfach der beschriebenen Behandlung auszusetzen, lässt sich das Ventil-Mittel seitlich verschieben, so dass abwechselnd die Austrittsspalten 10 a oder die Austrittsspalten 10 b verschlossen wird. Je nachdem, durch welchen Austrittsspalt die Flüssigkeit mit hoher Geschwindigkeit austritt, wird die Warenbahn 3 entweder gegen die Prallfläche 13 oder die Prallfläche 16 geschleudert. Das wechselseitige Schleudern bewirkt besonders gleichmässige und für den Griff der Ware wirksame mechanische Behandlung der Warenbahn.

Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel bei dem ein Führungsspalt 7 sowohl auf der Oberseite als auch auf der Unterseite der Warenbahn 3 mit Austrittsspalten 10 a, 10 b, versehen ist. Dementsprechend sind auch zwei Ventilmittel 11 vorgesehen, die beim dargestellten Betriebszustand die Austrittsspalten 10 b verschliessen, so dass die Flüssigkeit den Austrittsspalten 10 a zugeführt wird und die Ware in Richtung des Pfeils x gefördert und beschleunigt wird.

Fig. 4 zeigt im Ausschnitt eine Daraufrsicht auf den Führungsspalt 7 gemäss Fig. 3, durch welchen die Warenbahn 3 durch das mit hoher Geschwindigkeit geförderte Wasser transportiert wird. Die Austrittsspalten 10a und 10b sind dabei beidseitig gestrichelt angedeutet.

(Wie vorstehend ausgeführt, ist beim Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 2 nur auf der Unterseite des Führungsspalt 7 eine Austrittsöffnung 10 a vorgesehen).

Durch die Anzahl der Behandlungsschritte (Schleudern auf eine Prallfläche), die Regelung der Aufprall-Geschwindigkeit, durch einseitiges oder wechselseitiges Behandeln lässt sich bei der Erfindung der Fibrillierungsgrad und damit auch die Oberflächenbeschaffenheit und der Griff der Ware beeinflussen. Vorgeschaltete und oder nachgeschaltete Enzym-Behandlungsschritte können eingesetzt werden, um die Fibrillierung zusätzlich zu beeinflussen.

Vor allem bei einer Anordnung gemäss Fig. 3, bei der sowohl an der Oberseite des Führungsspalt 7 als auch an der Unterseite des Führungsspalt 7 Austrittsspalten 10 a und 10 b für die Flüssigkeit vorgesehen sind, lässt sich nicht nur "offenbreite" Ware sondern auch Schlauchware behandeln, sofern dies gewünscht wird. Dies führt zu besonders wirtschaftlichen Resultaten, wobei überraschenderweise eine Oberflächenbehandlung auch im inneren des Schlauches auftritt, obwohl dieser nicht direkt mit der Prallfläche in Berührung kommt. Die Behandlung besteht generell aus drei Komponenten: (1) Stoff-Prallblech; (2) Stoff-Wasser; (3) Stoff-Stoff.

Die Kraft, mit der die nasse Ware gegen die Prallflächen geschleudert wird, hängt ersichtlicherweise sowohl von der Geschwindigkeit der Förder-Flüssigkeit als auch der Länge des Beschleunigungswegs, etwaiger Bremswirkungen sowie der Masse der nassen Ware im Moment des Aufpralls ab. Typischerweise treten beim Aufprall Kräfte pro Zentimeter Warenbreite in der Größenordnung von 2,5 bis 9 Newton auf. Vorzugsweise liegen die Werte zwischen 5 und 9 Newton pro cm. Dies führt zu besonders guten Fibrillierungsergebnissen.

Besonders wirksam ist die Erfindung beim Einsatz mit Geweben, die vollständig aus fibrillierbaren Cellulose-Fasern, wie "Lyocell"-Fasern (insbesondere Tencel-Fasern) bestehen. Es ist aber auch möglich, Ware zu behandeln, die aus Mischfasern oder Mischgeweben besteht.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Fibrillieren von in einer textilen Warenbahn (3) enthaltenen fibrillierbaren Cellulose-Fasern, insbesondere Lyocell-Fasern, dadurch gekennzeichnet, dass die ausgebreitete Warenbahn durch einen mit hoher Geschwindigkeit strömenden Flüssigkeitsstrom beaufschlagt und beschleunigt wird, dass die beschleunigte Warenbahn durch den Flüssigkeitsstrom gegen eine Prallfläche (13, 16) geschleudert wird, und dass der Beschleunigungs- und Schleudervorgang so oft wiederholt wird, bis Oberflächenbereiche der Fasern gespalten werden und sich Fibrillen bilden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Warenbahn (3) in einem Warenspeicher (6) angesammelt und sodann dem Flüssigkeitsstrom zugeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Warenbahn (3) von der Prallfläche (13) einem zweiten Warenspeicher (17) zugeführt und dort angesammelt wird, dass sodann durch einen in entgegengesetzter Richtung strömenden Flüssigkeitsstrom die Warenbahn aus dem zweiten Warenspeicher (17) abgezogen und in den ersten Warenspeicher (6) zurückbefördert wird, wobei die Warenbahn (3) von dem mit hoher Geschwindigkeit strömenden Flüssigkeitsstrom beschleunigt und gegen eine zweite Prallfläche (16) geschleudert wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Warenbahn (3) durch einen alternierenden Flüssigkeitsstrom abwechselnd zwischen den beiden Warenspeichern (6, 17) hin und her gefördert und dabei jeweils gegen eine Prallfläche (13, 16) geschleudert wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass dem ersten Warenspeicher (6) laufend zusätzlich Ware (3) zugeführt und dass aus dem zweiten Warenspeicher (17) laufend Ware abgeführt wird, und dass bei vorbestimmten Förder- und Beschleunigungsschritten eine längere Warenbahn (3) in den zweiten Warenspeicher (17) gefördert wird, als beim darauffolgenden, entgegengesetzten gerichteten Beschleunigungsprozess zurück in den ersten Warenspeicher (6) gefördert wird.
6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Warenbahn auf eine Geschwindigkeit von wenigstens 8 m/Sek., vorzugsweise auf eine Geschwindigkeit von 9 m/Sek. bis 15 m/Sek. beschleunigt wird.
7. Vorrichtung zum Fibrillieren von in einer textilen Warenbahn enthaltenen fibrillierbaren Cellulose-Fasern, insbesondere von Tencel-Fasern, dadurch gekennzeichnet, dass eine die zu fibrillierenden Fasern (1) enthaltene Warenbahn (3) in einem von einer Flüssigkeit durchströmten Führungsspalt (7) beschleunigt wird, wobei der Führungsspalt (7) wenigstens auf einer Seite durch ein Düsenelement (9a, 9b, 10a, 10b) begrenzt ist, das einen Zufuhrkanal (12) für die Flüssigkeit und auf zwei entgegengesetzten Seiten einen sich zum Führungsspalt (7) verengenden düsenartigen Austrittsspalt (10a, 10b) und ein Ventil-Element (11) zum abwechselnden Verschliessen einer der Austrittsspalten (10a, 10b) aufweist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass auf beiden Seiten des Führungspalts (7) Austrittsspalte (10a, 10b) vorgesehen sind.

5

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Austrittsspalt (10a, 10b) unter einem Winkel α von 10 bis 25 und vorzugsweise von 15° bis 20° zur Ebene des Führungspalts (7) verläuft.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

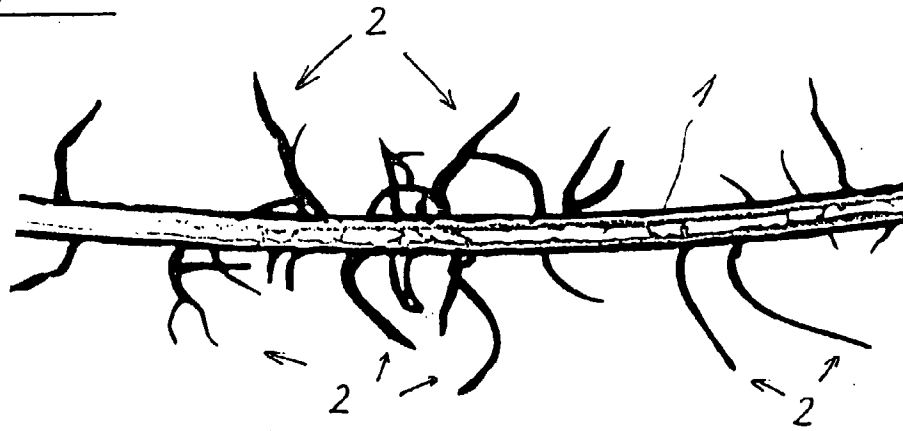


Fig. 2

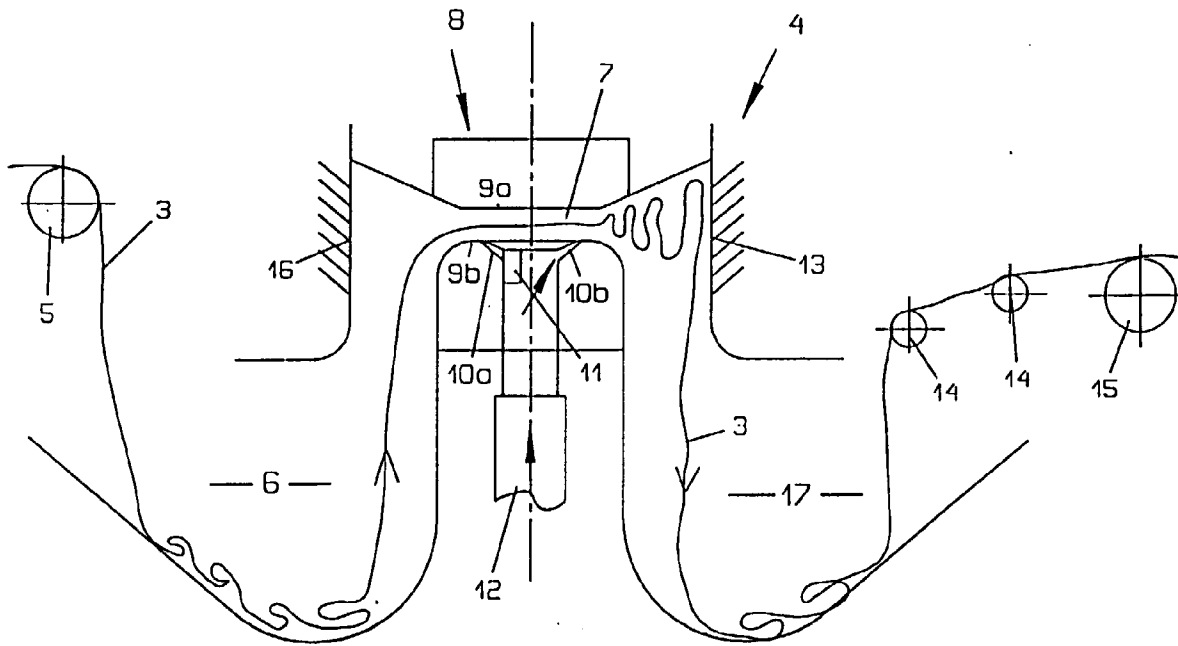


Fig 3

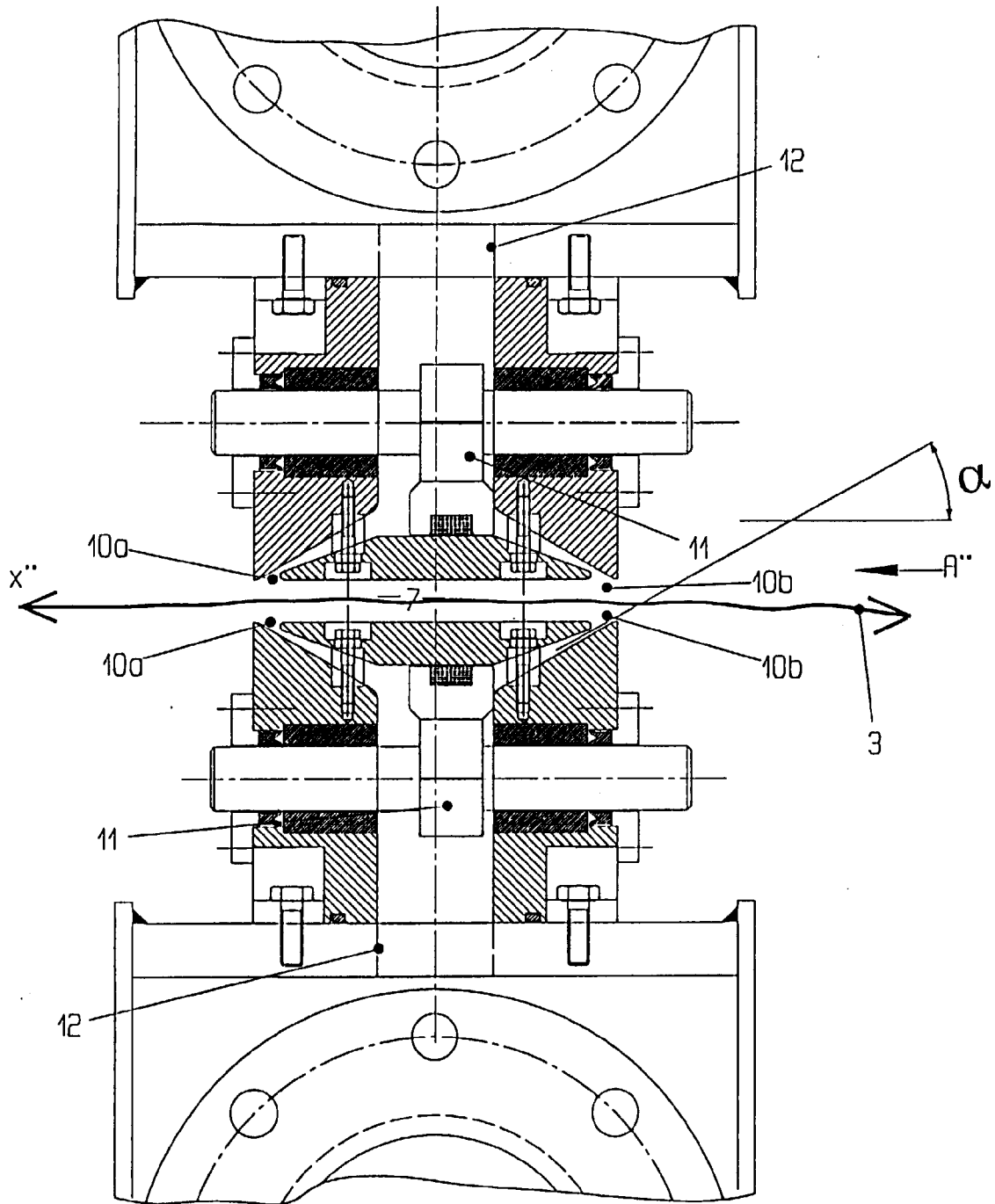
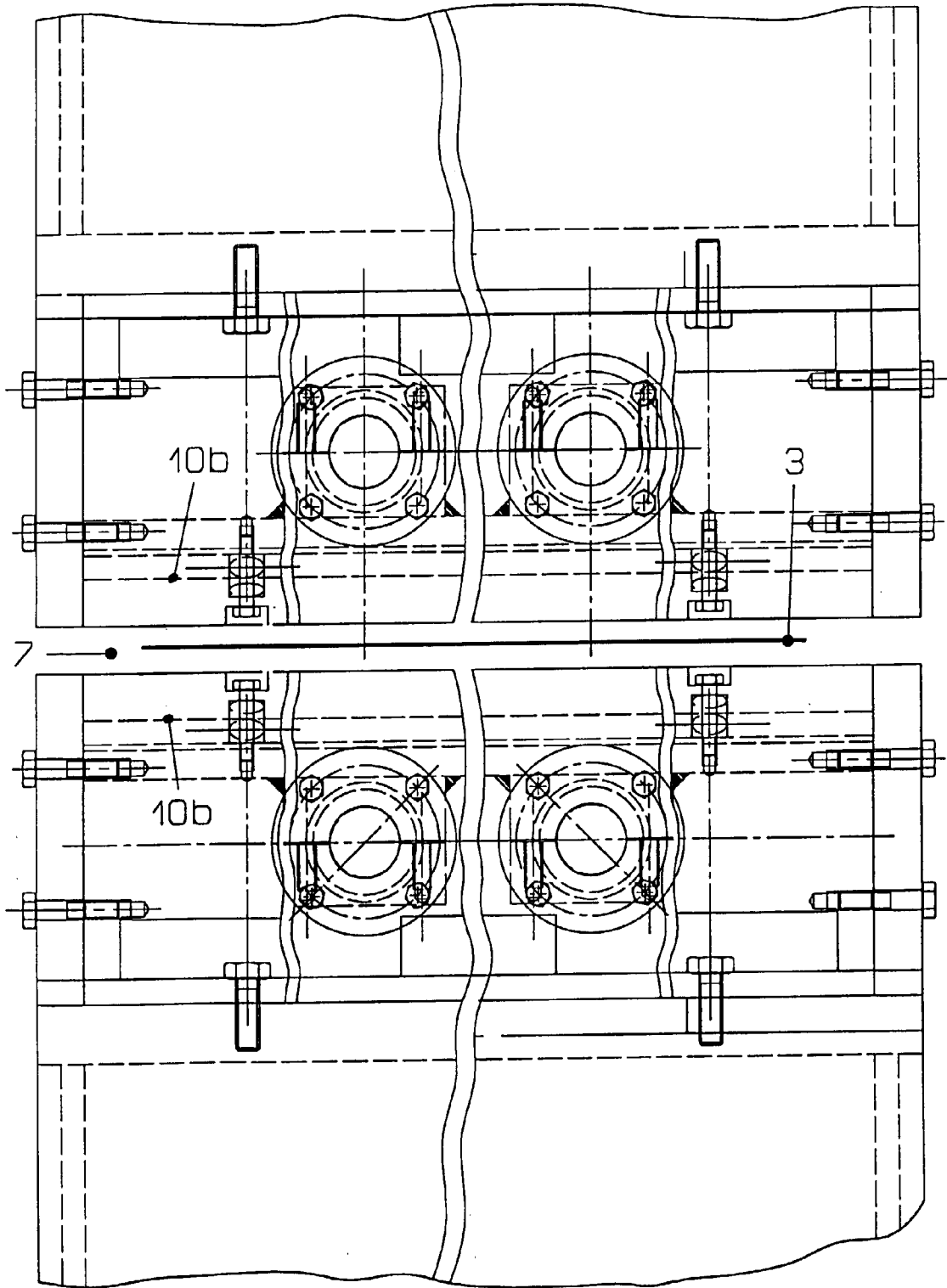


Fig 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 81 0241

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	EP 0 535 287 A (SOLIPAT AG) * Spalte 1, Zeile 8 - Zeile 41 * * Spalte 4, Zeile 23 - Spalte 5, Zeile 17 * * Spalte 6, Zeile 39 - Spalte 7, Zeile 31 * ---	1-9	D06C19/00 D06B3/28
A	US 4 291 442 A (F.W.MARCO) * Spalte 2, Zeile 48 - Spalte 3, Zeile 27 * ---	1,7	
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 9003 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A11, AN 90-018791 XP002022985 & JP 01 298 273 A (TOYOBO KK) ---	1,7	
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 9512 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class F06, AN 95-085955 XP002022986 & JP 07 011 566 A (TOYOBO KK) ---	1,7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) D06C D06B
D,A	CHEMIEFASERN/TEXTILINDUSTRIE, Bd. 44, Nr. 96, November 1994 - Dezember 1994, FRANKFURT AM MAIN DE, Seiten 812-815, XP000576198 R.BREIER: "Veredlung von Lyocellfasern: Erfahrungsbericht" * das ganze Dokument * -----	1,7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	22. August 1997	Goodall, C	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P/04/C03)