

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 879 906 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.11.1998 Patentblatt 1998/48

(51) Int. Cl.⁶: D01D 5/06, D01F 2/28

(21) Anmeldenummer: 98108315.7

(22) Anmeldetag: 07.05.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• Blech, Marco
55252 Mainz-Kastel (DE)
• Keunecke, Gerhard
50259 Pulheim (DE)
• Wack, Jürgen
63165 Mühlheim am Main (DE)

(30) Priorität: 23.05.1997 DE 19721609

(71) Anmelder:
Zimmer Aktiengesellschaft
D-60388 Frankfurt (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Verspinnen von Cellulosecarbamat-Lösungen

(57) Verfahren zum Verspinnen von Cellulosecarbamat-Lösungen durch Extrudieren der Lösung durch eine Spinn Düse in ein Fällbad, Koagulieren der gebildeten Cellulosecarbamat-Fasern und Abziehen der Fasern durch mechanische Mittel, wobei die Fasern vom Austritt aus der Spinn Düse bis zum Austritt aus dem Fällbad von einem gleichgerichteten Strom des Fällmediums eingehüllt sind, dessen Strömungsgeschwindigkeit am Austritt der Fasern aus der Spinn Düse (Ebene X1) gleich dem 0,1 bis 0,8fachen und am Austritt der Fasern aus dem Fällbad (Ebene X3) gleich dem 0,96 bis 1,1fachen der Abzugsgeschwindigkeit der Fasern ist.

Vorrichtung zur Ausführung dieses Verfahrens bestehend im wesentlichen aus einem Fällbadbehälter (15) und innerhalb des Behälters einer als Strömungskörper ausgebildeten, kegelstumpfförmigen Spinn Düse (3) und einem kegelstumpfförmigen Spinntrichter (5) mit anschließendem, durch die Wandung des Fällbadbehälters hinausragenden, zylindrischen Rohr (6), wobei die Spinn Düse (3) unter Ausbildung eines konzentrischen Spaltes in den Spinntrichter (5) eintaucht und bevorzugt den gleichen, sich in Strömungsrichtung verjüngenden Kegelwinkel (a) aufweist, wie der Spinntrichter (5).

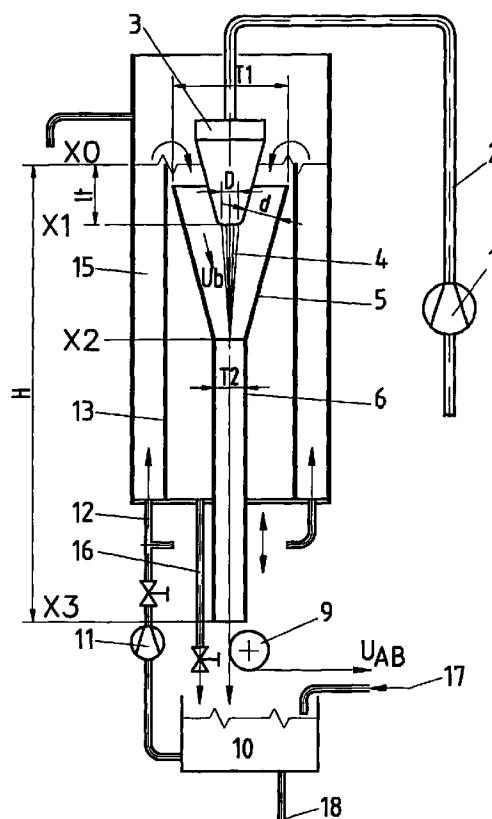


Fig. 1

EP 0 879 906 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Verspinnen von Cellulosecarbamat-Lösungen durch Extrudieren der Lösung durch eine Spinn Düse in ein Fällbad, Koagulieren der gebildeten Cellulosecarbamat-Fasern durch Kontakt mit dem Fällmedium und Abziehen der Fasern nach Austritt aus dem Fällbad durch mechanische Mittel.

Es ist bekannt wässrig-alkalische Lösungen von Cellulosecarbamat in saure, alkalische oder alkoholische Fällbäder in Anlehnung an die bei Viskose-Fasern angewandten Techniken zu verspinnen (EP-Patente 97 685 und 103 618; Britische Patente 2 164 941, 2 164 942 und 2 164 943; O. T. Turunen, Lenzinger Berichte [August 1985], Heft 59, Seiten 111 - 115). Nähere Angaben zur Spinnapparatur sind diesen Publikationen, die sich auf die Zusammensetzung der Fällbäder beziehen, aber nicht zu entnehmen.

Für das Erspinnen von Viskose-Fasern sind verschiedene Techniken bekannt, unter anderem das Rohrspinnen, bei dem die Fasern nach Austritt aus der Spinn Düse durch ein horizontales, zylindrisches Rohr innerhalb des Fällbades geführt werden (Z. A. Rogowin, Chemiefasern, Thieme-Verlag [1982], Seite 133), und das Trichterspinnen, bei dem die Fasern nach Austritt aus der Spinn Düse zusammen mit dem Fällmedium durch einen senkrechten, über die gesamte Länge konischen Trichter geleitet werden (K. Götze, Chemiefasern nach dem Viskoseverfahren, Springer-Verlag, 3. Auflage, Band 2, Seiten 602 - 607). Ähnlich aufgebaute Spinntrichter sind auch für das Trocken-Naßverspinnen von Celluloselösungen in wässrigem N-Methylmorpholin-N-oxid (NMMO) beschrieben (DE-Patente 42 19 658 C und 195 15 136 A).

Wesentlicher Nachteil des Rohrspinnverfahrens ist der mangelnde Austausch des Fällmediums innerhalb des Rohres und die dadurch bedingte Anreicherung des Lösungsmittels und eventueller Spaltprodukte aus der Spinnlösung im Rohr. In der DE-A 39 04 541 wird daher vorgeschlagen, das Fällmedium durch das Spinnrohr zu zirkulieren, bevorzugt von unten nach oben bei vertikaler Anordnung, wobei die Strömungsgeschwindigkeit des Fällmediums am Spinnrohraustritt niedriger eingestellt wird als die Abzugsgeschwindigkeit der Fasern, entsprechend einem Geschwindigkeitsverhältnis von 0,15 bis 0,95. Dies begünstigt zwar den Austausch des Fällmediums innerhalb des Spinnrohres, bewirkt aber am Faden eine der Abzugsrichtung entgegengesetzte Kraft, die die Morphologie des Fadens beeinflußt. Beim Spinntrichterverfahren ist hingegen die Strömungsgeschwindigkeit des Fällmediums innerhalb des Trichters so hoch, daß die Fäden infolge der Reibung Faser/Flüssigkeit eine deutliche Verstreckung erfahren. In beiden Fällen sind die frisch extrudierten Fäden unmittelbar nach Austritt aus der Spinn Düse und vor Eintritt in das Spinnrohr oder den Spinntrichter an der Düsenoberfläche bevorzugt auftretenden Turbulen-

zen ausgesetzt, was zu einer Verschlechterung der Fadengleichmäßigkeit führt.

Während beim Verspinnen von Cellulosexanthogenat-Lösungen zu Viskosefasern bei Eintritt in das Fällbad gleichzeitig eine Koagulation und eine Verseifung des Xanthogenates zu Regenerat-Cellulosefasern mit deutlich höherer Festigkeit und Kohärenz erfolgt, erfährt das Cellulosecarbamat lediglich eine Koagulation. Die frisch ersponnenen Cellulosecarbamat-Fasern sind folglich sehr viel anfälliger gegenüber Turbulenzen oder sonstigen Störungen sowie gegen Verstreckungskräfte innerhalb des Fällbades als Regenerat-Cellulosefasern. Eine unmittelbare Übertragung der bei Viskose oder Cellulose-NMMO-Lösungen angewandten Spinn-techniken auf das Verspinnen von Cellulosecarbamat-Lösungen ist daher nicht möglich bzw. führt zu Fasern schlechter Qualität.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Verspinnen von Cellulosecarbamat-Lösungen zu schaffen, welche Fasern hoher Gleichmäßigkeit und guter Qualität herzustellen erlauben. Auch sollte eine Anpassung an unterschiedliche Spinn-geschwindigkeiten leicht zu vollziehen sein.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch ein Verfahren und eine Vorrichtung gemäß den Angaben der Patentansprüche. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern vom Austritt aus der Spinn Düse bis zum Austritt aus dem Fällbad von einem gleichgerichteten Strom des Fällmediums mit vorgegebenem Querschnitt eingehüllt sind, wobei die Strömungsgeschwindigkeit des Fällmediums am Austritt der Fasern aus der Spinn Düse (Ebene X1) gleich dem 0,1 bis 0,8fachen und am Austritt der Fasern aus dem Fällbad (Ebene X3) gleich dem 0,96 bis 1,1fachen der Abzugsgeschwindigkeit der Fasern ist. Die Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß sie im wesentlichen aus einem Fällbadbehälter (15) mit Zuleitung (12) für das Fällmedium und innerhalb des Behälters einer als Strömungskörper ausgebildeten, kegelstumpfförmigen Spinn Düse (3) und einem kegelstumpfförmigen (5) Spinntrichter mit anschließendem, durch die Wandung des Fällbadbehälters hinausragenden, zylindrischen Rohr (6) sowie außerhalb des Behälters einer mechanischen Faserabzugsvorrichtung (9) besteht, wobei die Spinn Düse (3) unter Ausbildung eines konzentrischen Spaltes in den Spinntrichter (5) eintaucht. Bevorzugt weist die Spinn Düse (3) den gleichen, sich in Strömungsrichtung der zu verspinnenden Lösung verjüngenden Kegelwinkel (a) auf, wie der Spinntrichter.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezug auf die beispielhaft gegebenen, nicht maßstabsgerechten Prinzipskizzen näher erörtert. Hierbei stellt

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit vertikaler Spinnanordnung und

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit horizontaler Spinnanordnung dar.

Beim Spinnen von Cellulosecarbammat sind die Filamente unmittelbar nach Eintritt in das Fällbad sehr labil. Bei extrem niedrigen Fadenabzugsgeschwindigkeiten könnte das Koagulieren der Fäden in einem stehenden Fällbad durchgeführt werden. Mit zunehmender Fadenabzugsgeschwindigkeit und somit steigender Reibung zwischen Faden und Fällbad treten jedoch vermehrt Turbulenzen an der Düsenoberfläche und längs der Filamente auf, die zu einer Verschlechterung der Fadenqualität führen. Um diese Turbulenzen zu unterbinden und die Faden/Flüssigkeit-Reibung zu reduzieren, wird erfindungsgemäß von außen eine gerichtete Strömung (U_B) auf den Filamentfächer (4) aufgeprägt. Dabei muß vermieden werden, daß die aufgeprägte Strömung an der Unterkante der Spinndüse (3) in der Ebene X1 ablöst und eine turbulente Strömung bildet. Dies wird erreicht, indem man die Filamente (4) im Konus (5) eines Spinntrichters durch die im vorderen Boden der Spinndüse (Ebene X1) angeordneten Düsenbohrungen einer als Strömungskörper ausgebildeten, kegelstumpfförmigen Spinndüse (3) spinnst. Dabei werden die Filamente (4) direkt unterhalb der Spinndüse (3) unter einem möglichst kleinen Winkel vom Fällmedium angeströmt und mitgenommen. Dazu muß die Spinndüse (3) unter Ausbildung eines konzentrischen Spaltes mit der Spaltbreite (d) in den Spinntrichter (5) eintauchen. Bevorzugt weisen Spinndüse (3) und Trichterkonus (5) den gleichen, sich in Strömungsrichtung des Fällbades verjüngenden Kegelwinkel (a) auf. Die Strömungsgeschwindigkeit (U_B) des Fällmediums beträgt das 0,1 bis 0,8fache der Abzugsgeschwindigkeit (U_{AB}) der Fasern am Austritt der Fasern aus der Spinndüse (Ebene X1) und das 0,96 bis 1,1fache am Austritt der Fasern aus dem Fällbad (Ebene X3). Die Strömungsgeschwindigkeit des Fällmediums am Austritt der Fasern aus dem Fällbad (Ebene X3) ist in jedem Fall bezogen auf den Querschnitt des zylindrischen Spinnrohrteils mit Durchmesser T2. Ein eventuell in Strömungsrichtung an den Rohrteil in der Ebene X3 anschließendes konusförmiges Endstück und/oder eine Blende mit variabler Öffnung bleiben hierbei unberücksichtigt (Strömungsgeschwindigkeit des Fällmediums hier entsprechend dem verengten Querschnitt höher als in Ebene X3).

Die Strömungsgeschwindigkeit (U_B) des Fällmediums in der Ebene X3 ist über die hydrostatische Höhe (H) des Fällbades, entsprechend $U_B = \varepsilon \cdot \sqrt{2 g \cdot H}$, wobei ε = Flüssigkeits-Reibungsbeiwert (ca. 0,97) und g = Erdbeschleunigung, einstellbar. Alternativ kann die Strömungsgeschwindigkeit des Fällmediums in der Ebene X3 bei einem geschlossenen und vollständig mit Fällmedium gefüllten Spinnbadbehälter auch durch Variieren des Förderdruckes der Pumpe (11) für das Fällmedium eingestellt werden. Entsprechend dem konstanten Durchmesser (T2) des zylindrischen Spinnrohr-

res (6) ist die Strömungsgeschwindigkeit des Fällmediums im gesamten Rohrbereich von der Ebene X2 bis zur Ebene X3 etwa gleich der Faserabzugsgeschwindigkeit (U_{AB}). Die Strömungsgeschwindigkeit in der Ebene X1 ist entsprechend dem größeren Querschnitt des Spinntrichters (5) an dieser Stelle geringer als die in der Ebene X3. Eine Einstellung ist möglich durch Verändern der Eintauchtiefe (lt) der Spinndüse (3) in den Spinntrichter (5) und somit des Querschnittes des Fällmedium-Stromes in der Ebene (X1).

Fig. 1 zeigt eine vertikale Spinnanordnung mit einer Spinnrichtung von oben nach unten, die besonders für höhere Faserabzugsgeschwindigkeiten geeignet ist. Die Cellulosecarbammat-Spinnlösung, bestehend vorzugsweise aus 5 bis 12 Gew.-% Cellulosecarbammat in 5 bis 10%iger wässriger Natriumhydroxid-Lösung, wird mit einer Temperatur von etwa 0 bis +30 °C durch die Spinnpumpe (1) über die Leitung (2) der Spinndüse (3) zugeführt. Die an der Spinndüse (3) austretenden Fäden (4) werden durch das von oben nach unten den Spinntrichter (5) durchströmende Fällmedium unter kleinem Winkel diagonal angeströmt (U_B) und mitgenommen. Der Spinntrichter besteht aus einem oben kegelstumpfförmigen Teil (5) und in der Ebene (X2) daran anschließend einem zylindrischen, rohrförmigen Teil (6), welcher, wie hier gezeigt, in Ebene X3 endet. Wahlweise kann das Rohr aber auch mit einem in der Ebene X3 daran anschließenden, konischen Endstück und/oder einer Blende enden. Die Filamente (4) werden von einer mechanischen Abzugsvorrichtung (9), beispielsweise einem angetriebenen Galettenpaar, mit der Geschwindigkeit (U_{AB}) abgezogen, während der sie begleitende Strom des Fällmediums in den Vorratsbehälter (10) abfließt. Die Cellulosecarbammat-Fasern werden danach gewaschen, verstreckt und bei höherer Temperatur zu Regeneratcellulose-Fasern verseift.

Das Fällmedium gelangt vom Vorratsbehälter (10) mittels Pumpe (11) über die Leitung (12) in den Fällbadbehälter (15), der zwecks gleichmäßigem, turbulenzfreien Zulauf des Fällmediums mit einer als Überlauf ausgebildeten, bevorzugt konzentrisch oder parallel zur Behälterwandung angeordneten Innenwand (13) ausgerüstet ist. Über die Wand (13) fließt das Fällmedium in den Spinntrichter (5). Als Fällmedium verwendbar sind sowohl wässrige Lösungen von Säuren als auch von Alkalien und/oder Salzen. Auch Alkohole sind geeignet. Bevorzugt wird eine wässrige Lösung mit 5 bis 25 Gew.-% H_2SO_4 und 5 bis 25 Gew.-% Na_2SO_4 bei einer Temperatur von etwa 20 bis 60 °C. Durch Reaktion mit der alkalischen Spinnlösung reichert sich das Fällmedium beim Durchströmen des Spinntrichters (5 und 6) mit den sich dabei bildenden Salzen, zum Beispiel Natriumsulfat, an. Bis zu einer gewissen, von der Zusammensetzung des Fällmediums abhängigen Konzentration können diese Salze im Fällmedium verbleiben. Da sich das untere Ende des Spinntrichters (6) außerhalb des Fällbadbehälters (15) befindet, kann die Zusammensetzung des aus dem Spinnrohrteil (6) aus-

fließenden Fällmediums leicht korrigiert werden, bevor es über die Leitung (12) in den Behälter (15) zurückgepumpt wird, zum Beispiel durch partielle Ausschleusung über Leitung (18) und Frischzufuhr über Leitung (17).

Die Faserabzugsgeschwindigkeit (U_{AB}) richtet sich nach dem verwendeten Equipment und insbesondere dem Titer der zu erspinnenden Fasern. Allgemein sind Abzugsgeschwindigkeiten von 30 bis 500 m/min, vorzugsweise 50 bis 350 m/min gut geeignet. Die entsprechende, vorzugsweise etwa gleich hohe Strömungsgeschwindigkeit des Fällmediums in der Ebene (X3) wird durch vertikales Verschieben des Spinntrichters (5 und 6) in bezug auf die Position des Fällbadbehälters (15) und folglich durch Verändern der hydrostatischen Höhe (H) des Fällmediums eingestellt. Die Anströmgeschwindigkeit des Fällmediums auf der Ebene (X1) wird dabei gleichzeitig durch Verändern der Eintauchtiefe (lt) der Spinndüse (3) in den Spinntrichter (5) angepaßt. Eine zusätzliche Anpassung kann gegebenenfalls durch vertikales Verschieben des Fällbadbehälters (15) bei unveränderter hydrostatischer Höhe (H) und/oder durch vertikal es Verschieben der Spinndüse (3) vorgenommen werden. Auch ein vertikales Verschieben des Fällbadbehälters (15) in bezug auf die Position des Spinntrichters und/oder ein Verändern der Länge des rohrförmigen Teils (6) des Spinntrichters sind möglich.

Fig. 2 zeigt schematisch eine andere, vorzugsweise für niedrige Faserabzugsgeschwindigkeiten (U_{AB}) eingesetzte Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Die einzelnen Elemente der Vorrichtung entsprechen denen in Fig. 1, Spinndüse und Spinntrichter sind jedoch horizontal angeordnet.

Die Cellulosecarbammat-Spinnlösung wird über Leitung (2) der Spinndüse (3) zugeführt und die ersponnenen Fäden von der Abzugsvorrichtung (9) durch den Spinntrichter (5 und 6) abgezogen. Spinndüse (3) und der kegelförmige Teil (5) des Spinntrichters sind innerhalb des Fällbadbehälters (15) im Fällmedium angeordnet, während der rohrförmige Teil (6) des Spinntrichters durch die Wandung des Behälters nach außen durchgeführt ist. Das Fällmedium wird vom Vorratsbehälter (10) mittels der Pumpe (11) über die Leitung (12) dem Fällbadbehälter (15) zugeführt. Zur Vermeidung von Turbulenzen innerhalb des Fällbadbehälters (15) sind Zuleitung (12) und Spinndüsenbereich durch eine permeable Wand (14) von einander getrennt. Die Einstellung des Flüssigkeitsniveaus bzw. der hydrostatischen Höhe (H) im Fällbadbehälter (15) erfolgt über eine am Behälterboden angebrachte Abflußleitung (16) und/oder verschiedene Überlaufleitungen. Das Fällmedium fließt auf Grund des hydrostatischen Druckes in Spinnrichtung durch den Spinntrichter (5) und tritt am Ende des Spinnrohres (6) in der Ebene (X3) wieder aus, von wo es, gegebenenfalls nach Konzentrations-Einstellung, in den Vorratsbehälter (10) gelangt. Zur Einstellung der Strömungsgeschwindigkeit (U_B) des Fällmediums in der

Ebene (X1) bzw. der Eintauchtiefe (lt) der Spinndüse (3) in den Spinntrichter (5) ist der gesamte Spinntrichter (5 und 6) in bezug auf die Position des Fällbadbehälters (15) horizontal verschiebbar angeordnet. Alternativ oder zusätzlich könnte auch die Spinndüse (3) horizontal verschoben werden.

Die Abmessungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung richten sich nach dem beabsichtigten Durchsatz. Bei industriellen Anlagen liegt beispielsweise der Spinndüsenumdiameter (D) bei 10 bis 300 bis 4000 mm, vorzugsweise der Spinntrichterdurchmesser (T1) bei 20 bis 500 mm, der Spinnrohrdurchmesser (T2) bei 3 bis 150 mm, der Kegelwinkel (α) bei 5 bis 30°, die Gesamtlänge des Spinntrichters einschließlich Spinnrohr (5 und 6) bei 300 bis 4000 mm, vorzugsweise bis 2000 mm und die hydrostatische Höhe (H) bei 10 bis etwa 4000 mm, vorzugsweise bis etwa 2000 mm. Als Konstruktionsmaterial kommen Glas sowie korrosionsbeständige Kunststoffe und Metalle in Betracht.

Spinndüse (3) und Spinntrichter (5 und 6) können nicht nur, wie vorstehend geschildert, vertikal oder horizontal angeordnet sein, sondern auch schräg zur Vertikalen oder zur Horizontalen.

Das zu verspinnende Cellulosecarbammat kann in beliebiger Weise hergestellt worden sein, beispielsweise nach einem der Verfahren des US-Patentes 5 378 827, der DE-Patentanmeldungen 4 417 140, 196 35 473 und 197 15 617.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verspinnen von Cellulosecarbammat-Lösungen durch Extrudieren der Lösung durch eine Spinndüse in ein Fällbad, Koagulieren der gebildeten Cellulosecarbammat-Fasern durch Kontakt mit dem Fällmedium und Abziehen der Fasern nach Austritt aus dem Fällbad durch mechanische Mittel, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern vom Austritt aus der Spinndüse bis zum Austritt aus dem Fällbad von einem gleichgerichteten Strom des Fällmediums mit vorgegebenem Querschnitt eingehüllt sind, wobei die Strömungsgeschwindigkeit des Fällmediums am Austritt der Fasern aus der Spinndüse (Ebene X1) gleich dem 0,1 bis 0,8fachen und am Austritt der Fasern aus dem Fällbad (Ebene X3) gleich dem 0,96 bis 1,1fachen der Abzugsgeschwindigkeit der Fasern ist.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Stromes des Fällmediums vom Austritt der Fasern aus der Spinndüse in Strömungsrichtung zunächst abnimmt und dann konstant bleibt.
3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsgeschwindigkeit des Fällmediums am Austritt der Fasern aus dem Fällbad (Ebene X3) durch Verändern der

hydrostatischen Höhe des Fällbades eingestellt wird.

zeichnet, daß der Spinntrichter (5 und 6) in bezug auf die Position des Fällbadbehälters in vertikaler Richtung verschiebbar ist.

4. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsgeschwindigkeit des Fällmediums am Austritt der Fasern aus dem Fällbad (Ebene X3) durch Verändern des Förderdruckes des Fällmediums bei abgeschlossenem, vollständig gefülltem Fällbad eingestellt wird. 5
5. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsgeschwindigkeit des Fällmediums am Austritt der Fasern aus der Spinndüse durch Verändern des Querschnittes des Stromes des Fällmediums an dieser Stelle eingestellt wird. 10 15
6. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens des Anspruches 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie im wesentlichen aus einem Fällbadbehälter (15) mit Zuleitung (12) für das Fällmedium und innerhalb des Behälters einer als Strömungskörper ausgebildeten, kegelstumpfförmigen Spinndüse (3) und einem kegelstumpfförmigen Spinntrichter (5) mit anschließendem, durch die Wandung des Fällbadbehälters hinausragenden, zylindrischen Rohr (6) sowie außerhalb des Behälters einer mechanischen Faserabzugsvorrichtung (9) besteht, wobei die Spinndüse (3) unter Ausbildung eines konzentrischen Spaltes in den Spinntrichter (5) eintaucht. 20 25 30
7. Vorrichtung gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Spinndüse (3) den gleichen, sich in Strömungsrichtung der zu verspinnenden Lösung verjüngenden Kegelwinkel (a) aufweist, wie der Spinntrichter. 35
8. Vorrichtung gemäß Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite (d) des konzentrischen Spaltes durch Verändern der Eintauchtiefe (lt) der Spinndüse (3) in den Spinntrichter (5) eingestellt wird. 40
9. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Kegelwinkel (a) 5 bis 30° beträgt. 45
10. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß Spinndüse (3) und Spinntrichter (5 und 6) in vertikaler Richtung angeordnet sind. 50
11. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß Spinndüse (3) und Spinntrichter (5 und 6) in horizontaler Richtung angeordnet sind. 55
12. Vorrichtung gemäß Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,

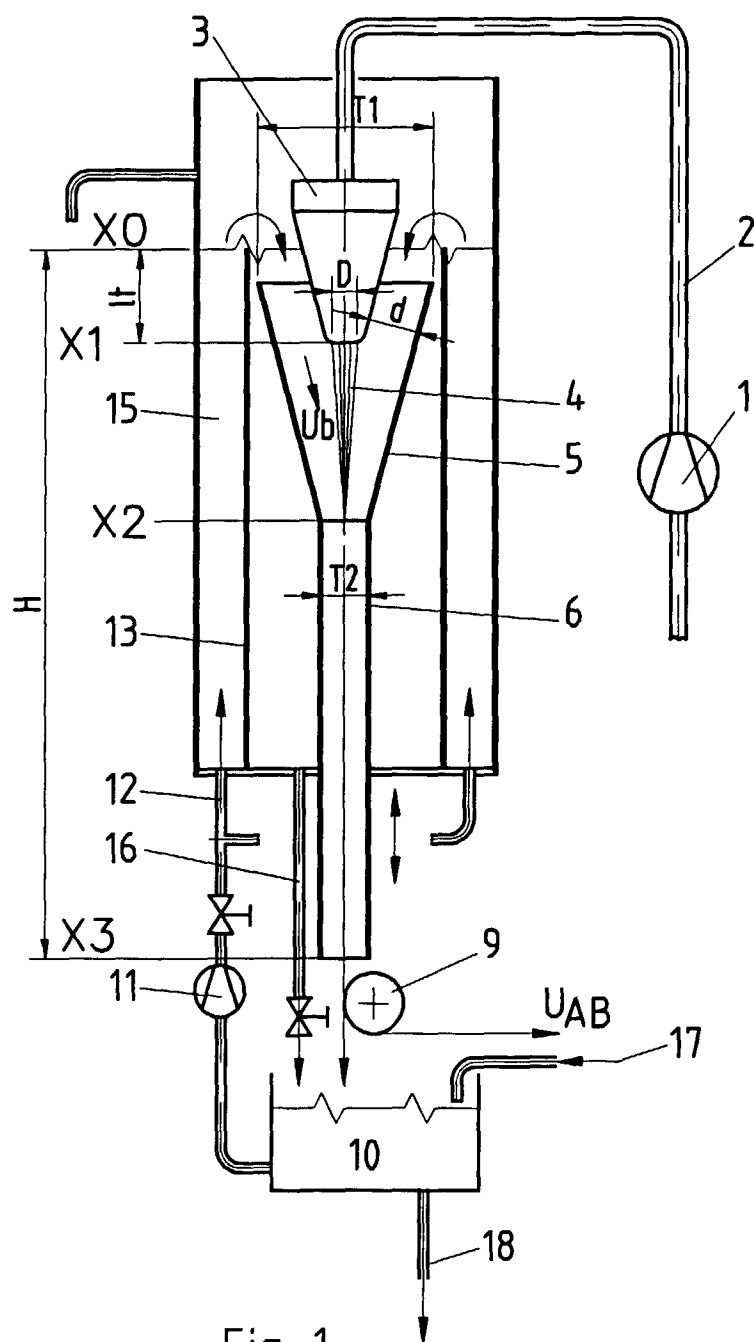


Fig. 1

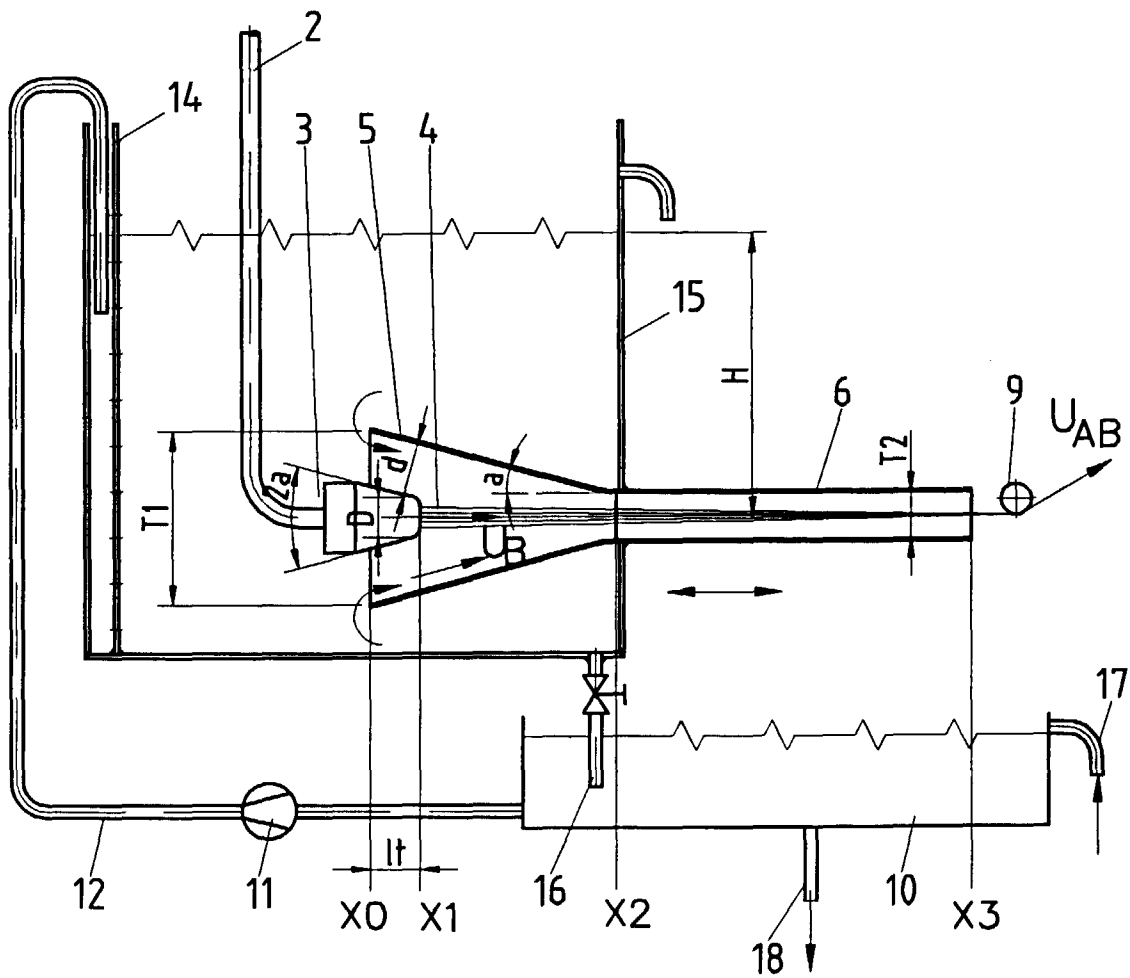


Fig. 2