

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1381/2006  
(22) Anmeldetag: 17.08.2006  
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2013

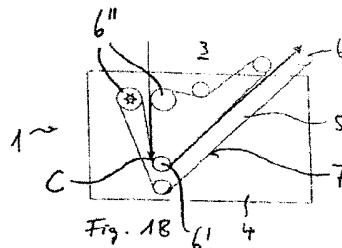
(51) Int. Cl. : **D01D 5/05** (2006.01)  
**D01D 5/16** (2006.01)  
**D01D 10/02** (2006.01)  
**D01F 2/02** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
AT 406386 B  
DE 102004031025 B3  
US 4416698 A DE19581437  
DE 102005024433 A1  
DE 10314878 A1

(73) Patentinhaber:  
LENZING AKTIENGESELLSCHAFT  
4860 LENZING (AT)

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON ZELLULOSEFASERN AUS EINER LÖSUNG VON ZELLULOSE IN EINEM TERTIÄREN AMINOXID UND VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS**

(57) Ein Verfahren zur Herstellung einer Cellulosefaser aus einer Lösung von Cellulose in einem tertiären Aminoxid durch ein Jet-Wet-Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst die Schritte des Drückens der Celluloselösung durch eine Spinnndüse, wodurch Filamente erhalten werden, des Leitens der Filamente durch einen Luftspalt in einen Behälter, der ein Fällbad enthält, des Verstreckens der Filamente im Luftspalt, des Herausförderns der Filamente aus dem Fällbad, des Weiterverarbeitens der Filamente, wobei das Verstrecken der Filamente durch eine mechanisch angetriebene, eine Zugkraft ausübende Abzugsvorrichtung erfolgt und zumindest ein Teil der Zugkraft auf die Filamente übertragen wird, indem die Filamente an einer Stelle innerhalb des Fällbads mit der Abzugsvorrichtung in Kontakt gebracht werden.



## Beschreibung

### VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER CELLULOSEFASER AUS EINER LÖSUNG VON CELLULOSE IN EINEM TERTIÄREN AMINOXID UND VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung einer Cellulosefaser aus einer Lösung von Cellulose in einem tertiären Aminoxid gemäß Anspruch 1 und auf eine Vorrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens gemäß Anspruch 12.

**[0002]** In den letzten Jahren wurden Verfahren entwickelt, welche Cellulosefasern in einer Mischung aus organischem Lösungsmittel und Wasser herstellen. Aus einer solchen Lösung hergestellte Cellulosefasern werden Lyocellfasern genannt. Das bisher einzige rentable Verfahren zum Erhalten von Lyocellfasern ist die Produktion aus einem tertiären Aminoxidlösungsmittel, insbesondere aus N-Methylmorpholin-N-oxid (NMMO). Das Verfahren liefert Fasern, die durch hohe Festigkeit, ein hohes Nassmodul und verbesserte Schlingenfestigkeit gekennzeichnet sind, und ist allgemein als "Aminoxidverfahren" bekannt.

**[0003]** Aus der US 4,246,221 ist eine Lösung bekannt, welche Cellulose enthält, die in einem tertiären Amin-N-oxid-Lösungsmittel, das ein Nichtlösungsmittel für Cellulose, wie z.B. Wasser, enthält, gelöst ist, und welche durch Extrusion oder ein anderes Formverfahren geformt wird, um eine ausgeformte Cellulosefaser, -stange, -platte, einen ausgeformten Celluloseschlauch oder -film zu bilden. Der extrudierte Formgegenstand wird, während er sich noch in Lösung befindet, an der Luft verstreckt, um ihm verbesserte physikalische Eigenschaften zu verleihen, und die Cellulose wird aus der geformten Lösung ausgefällt, um die Eigenschaften ohne zusätzliche Verstreckung zu regulieren. Der Formgegenstand kann hergestellt werden, indem Cellulose im tertiären Amin-N-oxid-Lösungsmittel im Behälter eines Extrusionsapparats aufgelöst, die Lösung extrudiert, das resultierende Produkt, während es sich noch in Lösung befindet, durch Verstrecken an der Luft gereckt und die Cellulose dann vor einer weitgehenden Zersetzung der Cellulose aus dem Formgegenstand ausgefällt wird. Die Cellulose und das tertiäre Amin-N-oxid können vor dem Befüllen des Extruderbehälters im Wesentlichen zur selben Partikelgröße zermahlen werden. Das tertiäre Amin-N-oxid wird rückgewonnen und wiederverwertet, um Umweltverschmutzungsprobleme zu vermeiden. Die resultierenden Cellulosefasern oder -filme können zur Herstellung von Stoffen, Verpackungen oder Verpackungsmaterialien oder Vliesprodukten verwendet werden.

**[0004]** Lyocellfasern werden heute im Wesentlichen unter Anwendung zweier verschiedener Techniken hergestellt. Gemäß einem ersten Verfahren wird ein Spinntrichter verwendet, der am Boden eine Auslassöffnung hat, aus der die Filamente durch eine Zugkraft abgezogen werden. Die EP 0 574 870 offenbart Ausführungsformen dieser Technik. Nebenströme, durch die ein Aneinanderkleben der Fasern droht, können durch Leitbleche verhindert werden. Ein zweites Verfahren bringt mit sich, dass die Zugwirkung auf die Fasern durch mechanische Mittel aus einem Fällbad heraus erfolgt. Die Abzugsvorrichtung ist außerhalb des Fällbadbehälters angeordnet, wie z.B. in der US 4,246,221 oder in der WO 93/19230 gezeigt wird.

**[0005]** Ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Extrudieren von Endlosformkörpern sind aus der WO 02/12599 A1 bekannt. Eine Extrusionslösung, insbesondere eine Wasser, Cellulose und ein tertiäres Aminoxid enthaltende Extrusionslösung, wird durch eine Extrusionsöffnung extrudiert, um einen Endlosformkörper zu erhalten, und wird dann mittels einer Umlenkvorrichtung umgeleitet. Die Extrusionsöffnungen sind solcherart in einer Reihe angeordnet, dass die einzelnen Endlosformkörper in Form eines Vorhangs aus dem Extrusionskopf austreten, um die Qualität des Produkts zu erhöhen. Dieser Vorhang wird dann mittels der Umlenkvorrichtung umgeleitet.

**[0006]** Weitere Vorrichtungen zum Extrudieren von Endlosformkörpern sind in den Dokumenten AT 406.386B, DE 10200431025 B3, US 4,416,698 A, DE 195 81 437 B, DE 102005024433 A1 und DE 103 14 878 A1 beschrieben.

**[0007]** Die aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen und Verfahren sind eingeschränkt, was die Breite des Luftspalts zwischen der Spinndüse und dem Fällbad, die Tiefe des Fällbads und den Abzugswinkel der extrudierten Filamente betrifft. Letzterer ist ein wesentlicher Faktor für die Ausbeute und Qualität der Fasern. Er wird durch den Winkel zwischen den aus der Spinndüse austretenden Fasern und einer Horizontalachse definiert. Je mehr Öffnungen die Spinndüse hat, desto größer wird der Winkel, und die Filamente neigen somit dazu, aneinanderzukleben oder abgerissen zu werden. Eine geringere Anzahl von Öffnungen vermindert andererseits die Ausbeute der Vorrichtung, wodurch die Produktionskosten der Fasern steigen.

**[0008]** Gemäß dem Stand der Technik ist es nicht möglich, das Spinnverfahren nach einer Wartung oder Stilllegung der Vorrichtung ohne manuelles Eingreifen automatisch zu starten.

**[0009]** Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher in der Bereitstellung eines Verfahrens und einer Vorrichtung zur Herstellung einer Cellulosefaser aus einer Lösung von Cellulose, welche die Nachteile der aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen und Verfahren vermeiden.

**[0010]** Eine Aufgabe der Erfindung besteht insbesondere darin, eine freie Auswahl der die Breite des Luftspalts, die Tiefe des Fällbads und den Abzugswinkel der Filamente aus der Spinndüse definierenden Parameter zu ermöglichen.

**[0011]** Wiederum eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht in der Bereitstellung einer Vorrichtung, mittels welcher das Spinnverfahren nach einer Abschaltung automatisch gestartet werden kann.

**[0012]** Diese Aufgaben werden durch ein Verfahren zur Herstellung einer Cellulosefaser aus einer Lösung von Cellulose gemäß Anspruch 1 und durch eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß Anspruch 12 erfüllt.

**[0013]** Das Verfahren zur Herstellung einer Cellulosefaser aus einer Lösung von Cellulose in einem tertiären Aminoxid durch ein Jet-Wet-Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst die Schritte des Drückens der Celluloselösung durch eine Spinndüse, wodurch Filamente erhalten werden, des Leitens der Filamente durch einen Luftspalt in einen Behälter, der ein Fällbad enthält, des Verstreckens der Filamente im Luftspalt, des Herausförderns der Filamente aus dem Fällbad, des Weiterverarbeitens der Filamente, wobei das Verstrecken der Filamente durch eine mechanisch angetriebene, eine Zugkraft ausübende Abzugsvorrichtung erfolgt und zumindest ein Teil der Zugkraft auf die Filamente übertragen wird, indem die Filamente an einer Stelle innerhalb des Fällbads mit der Abzugsvorrichtung in Kontakt gebracht werden.

**[0014]** Die weiteren Verarbeitungsschritte umfassen alle Schritte, die an den Filamenten durchgeführt werden, einschließlich des Transports der Filamente nach dem Passieren des Fällbads. Die wesentlichen Schritte des Verarbeitens sind das Schneiden und Waschen der Filamente.

**[0015]** Die Vorrichtung zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens umfasst eine Spinndüse zum Extrudieren der Celluloselösung zur Bildung von Cellulosefilamenten, einen Behälter für ein Fällbad, der sich unterhalb der Spinndüse und in einem Abstand von der Spinndüse befindet, so dass, wenn der Behälter mit dem Fällbad gefüllt ist, zwischen der Oberfläche der Fällflüssigkeit und der Oberfläche der Spinndüse ein Luftspalt entsteht, eine mechanisch angetriebene Abzugsvorrichtung zum Verstrecken der Filamente im Luftspalt mittels einer von der Abzugsvorrichtung ausgeübten Zugkraft, wobei die Abzugsvorrichtung eine Kontaktstelle aufweist, an der die Filamente mit der Vorrichtung in Kontakt gebracht werden und an der zumindest ein Teil der Zugkraft auf die Filamente übertragen wird. Die Kontaktstelle befindet sich innerhalb des Behälters für das Fällbad.

**[0016]** Im Gegensatz zu den Verfahren nach dem Stand der Technik sind die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren durch eine mechanische Abzugsvorrichtung gekennzeichnet, die im Fällbad angeordnet ist und dort die Zugkraft auf die Fasern aufbringt. Die Dokumente des Stands der Technik zeigen eine Abzugsvorrichtung, die außerhalb des Bads angeordnet ist und dadurch die Flexibilität der geometrischen Ausgestaltung des Apparats einschränkt. Die Faser verlässt das Bad glatt und zu ihrer endgültigen Länge vers-

treckt und ist sofort - ohne weiteres Verstrecken - bereit für die Weiterverarbeitung.

**[0017]** Weitere Vorteile und Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

**[0018]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird im Wesentlichen die gesamte Zugkraft an der Stelle innerhalb des Fällbads auf die Filamente übertragen. Da die gesamte Vorrichtung, welche die Zugkraft auf die Filamente ausübt, sich im Fällbad befindet, ist es günstig, das Verstrecken auf denselben Bereich zu beschränken.

**[0019]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung beträgt die Zugbelastung in Längsrichtung, der die Filamente ausgesetzt werden, weniger als 5,5 cN/tex. Wie aus der WO 97/33020 bekannt ist, ist es günstig, die Filamente keiner Spannung auszusetzen, nachdem sie verstreckt wurden. Die dadurch produzierten Filamente haben eine geringere Neigung zur Fibrillierung.

**[0020]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Abzugsvorrichtung eine Vorrichtung, die ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Walzen, Riemen und Systemen, die sowohl Walzen als auch Riemen umfassen.

**[0021]** Gemäß wiederum einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Walzen und Riemen mit einer Filament-kontaktierenden Oberfläche ausgestattet, die so ausgestaltet ist, dass das Übertragen von zumindest einem Teil der Zugkraft durch Adhäsion zwischen den Filamenten und der Oberfläche ermöglicht wird.

**[0022]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Gestaltung der Oberfläche ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus einer feinstrukturierten, gewellten, durchlässigen, gerippten und/oder dehnbaren Gestaltung.

**[0023]** Wiederum eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung zeigt die Entfernung der Filamente aus der Abzugsvorrichtung mittels eines Schritts, der ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Spülen mit Wasser, Rütteln, Abschaben, Bürsten, Saugen und Blasen.

**[0024]** Vorteilhaft ist außerdem, wenn die Filamente im Fällbad umgelenkt und an einer Seitenwand des Fällbadbehälters oder über die Oberfläche des Fällbads aus dem Fällbad herausgeführt werden. Alternativ werden die Filamente am Boden des Fällbadbehälters in Abwärtsrichtung aus dem Fällbad herausgeführt. Falls die Fasern den Badbehälter durch den Boden oder die Seitenwand des Behälters verlassen, ist die Abzugsvorrichtung so ausgestaltet, dass ein Auslaufen des Fällbads aus dem Fällbadbehälter im Wesentlichen verhindert wird.

**[0025]** Günstig ist auch, wenn die Filamente in Form eines Vorhangs aus dem Fällbad gezogen und gefördert werden, wodurch der Abzugswinkel beträchtlich verringert wird.

**[0026]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Abzugsvorrichtung eine Vorrichtung, die ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Walzen, Riemen und Systemen, die sowohl Walzen als auch Riemen umfassen.

**[0027]** Gemäß wiederum einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Filament-kontaktierende Oberfläche der Walzen bzw. Riemen so ausgestaltet, dass das Übertragen von zumindest einem Teil der Zugkraft durch Adhäsion zwischen den Filamenten und der Oberfläche ermöglicht wird, wobei die Oberfläche eine Gestaltung hat, die ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus einer feinstrukturierten, gewellten, durchlässigen, gerippten und/oder dehnbaren Gestaltung.

**[0028]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung umfasst die Abzugsvorrichtung Mittel zum Entfernen der Filamente aus der Abzugsvorrichtung, eine Umlenkeinrichtung zum Umleiten der Filamente im Fällbad, Mittel zum Herausführen der Filamente aus dem Fällbad über die Oberfläche des Fällbads.

**[0029]** Die Abzugsvorrichtung befindet sich vorzugsweise am Boden des Fällbadbehälters und umfasst Mittel zum Herausführen der Filamente aus dem Fällbad in Abwärtsrichtung und umfasst dabei zwei Walzen, die sich am Boden des Fällbadbehälters oder an einer Seitenwand

des Fällbadbehälters befinden, wobei die Walzen einen Spalt definieren, durch den die Filamente hindurchtreten, wenn sie abgezogen werden, wobei der Spalt so gestaltet ist, dass ein Auslaufen des Fällbads aus dem Behälter im Wesentlichen verhindert wird.

**[0030]** Die Walzen am Boden des Behälters des Fällbads sind vorzugsweise so ausgestaltet, dass sie gegeneinander beweglich sind, um die Größe des Spalts zwischen den Walzen anzupassen.

**[0031]** Wie bereits erwähnt wurde, bietet die vorliegende Erfindung ein sehr hohes Maß an Flexibilität beim Anpassen der geometrischen Ausgestaltung des Fällbads, insbesondere seiner Tiefe. Es ist möglich, sehr geringe Fällbadtiefen zu haben. Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung hat das Fällbad daher eine Tiefe, wobei die Mindesttiefe des Behälters als ungefähr dem Radius der Walzen entsprechend definiert ist.

**[0032]** Weiters ist die Spinndüse vorzugsweise eine rechteckige Spinndüse zum Verspinnen der Filamente in Form eines Vorhangs, wobei die Abzugsvorrichtung so ausgestaltet ist, dass die Filamente in Form eines Vorhangs aus dem Fällbadbehälter gezogen und gefördert werden können.

**[0033]** Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

**[0034]** In den Zeichnungen:

**[0035]** ist Fig. 1A eine schematische Seitenansicht einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

**[0036]** ist Fig. 1B eine schematische Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

**[0037]** ist Fig. 2 eine schematische Ansicht eines Vorhangs von Filamenten,

**[0038]** sind Fig. 3A-B schematische Ansichten einer dritten und einer vierten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

**[0039]** ist Fig. 3C eine schematische Ansicht einer fünften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, und

**[0040]** ist Fig. 4 eine schematische Ansicht einer sechsten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

**[0041]** Gleiche Bezugsziffern beziehen sich auf gleiche oder ähnliche Elemente in den Zeichnungen.

**[0042]** Die vorliegende Erfindung wird nachstehend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen, in denen bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung gezeigt werden, genauer beschrieben.

**[0043]** Das Verfahren zur Herstellung einer Cellulosefaser aus einer Lösung von Cellulose in einem tertiären Aminoxid durch ein Jet-Wet-Verfahren umfasst im Allgemeinen mehrere Schritte, die eine beträchtliche Auswirkung auf die Struktur und Texturierung der Filamente haben. Eine erste Ausführungsform einer zur Durchführung des Verfahrens geeigneten Vorrichtung 1 ist in Fig. 1A dargestellt. Zuerst wird die Celluloselösung durch eine (nicht dargestellte) Spinn­düse gedrückt, welche eine oder mehrere Öffnungen aufweisen kann, die in verschiedenen Konfigurationen, wie in einem oder mehreren Kreisen etc., angeordnet sind. Alternativ ist die Spinn­düse eine rechteckige Spinn­düse zum Verspinnen der Filamente in Form eines Vorhangs.

**[0044]** Die dadurch erhaltenen Filamente 2 werden durch einen Luftspalt 3 zwischen der Spinn­düse und einem ein Fällbad enthaltenden Behälter 4 geleitet. Die Filamente 2 werden verstreckt, während sie den Luftspalt 3 passieren, um ihnen verbesserte physikalische Eigenschaften, wie z.B. erhöhte Nassmodule, zu verleihen.

**[0045]** Gemäß dem Stand der Technik wird der Abzugswinkel der aus der Spinn­düse austre-

tenden Filamente 2 beispielsweise durch die Breite des Luftspalts 3 eingeschränkt. Da der Abzugswinkel, der durch den Winkel zwischen den aus der Spinnöse austretenden Filamenten 2 und einer Horizontalachse definiert ist, einen wesentlichen Faktor für die Ausbeute und Qualität der Fasern darstellt, ist es wünschenswert, diesen so klein wie möglich zu halten. Je mehr Öffnungen die Spinnöse hat, desto größer wird der Winkel, und die Filamente neigen somit dazu, aneinanderzukleben oder abgerissen zu werden, wenn der Luftspalt 3 zu schmal ist. Eine geringere Anzahl von Öffnungen vermindert andererseits die Ausbeute der Vorrichtung, wodurch die Produktionskosten der Fasern steigen. Die Erfindung ermöglicht somit die Verwendung von Spinnösen mit mehr Auslassöffnungen, da der Luftspalt 3 oder die Tiefe des Fällbads verglichen mit den Vorrichtungen nach dem Stand der Technik breiter bzw. tiefer sein kann.

**[0046]** Das Verstrecken der Filamente 2 erfolgt durch eine mechanisch angetriebene Abzugsvorrichtung 5, die auf die Filamente 2 eine Zugkraft ausübt. Dies bedeutet, dass die die Zugkraft ausübende Vorrichtung 5 mechanisch angetrieben wird, im Gegensatz zum Trichterspinnen, wobei die Zugkraft vom Parallelstrom von Fällflüssigkeit ausgeübt wird. Danach werden die Filamente 2 aus dem Fällbadbehälter 4 herausgeführt und weiterverarbeitet.

**[0047]** Gemäß der Erfindung wird zumindest ein Teil der Zugkraft auf die Filamente 2 übertragen, indem die Filamente 2 an einer Stelle innerhalb des das Fällbad enthaltenden Behälters 4 mit der Abzugsvorrichtung 5 in Kontakt gebracht werden. Genauer gesagt befindet sich eine Kontaktstelle C der Filamente 2 mit der Abzugsvorrichtung 5 innerhalb des Fällbads oder vielmehr unterhalb der Oberfläche der Fällbadlösung. Vorzugsweise kann an dieser Kontaktstelle C innerhalb des Fällbads die gesamte Zugkraft auf die Filamente 2 ausgeübt werden.

**[0048]** Die Zugbelastung in Längsrichtung, der die Filamente 2 ausgesetzt werden, beträgt während der Weiterverarbeitung, d.h., nach dem Verstrecken, vorzugsweise weniger als 5,5 cN/tex. Somit haben die Filamente während der Weiterverarbeitung eine geringere Neigung zur Fibrillierung.

**[0049]** Die weiteren Verarbeitungsschritte umfassen alle Schritte, die an den Filamenten 2 durchgeführt werden, einschließlich des Transports der Filamente 2 nach dem Passieren der ersten Kontaktstelle C. Die wesentlichen Schritte des Verarbeitens sind das Schneiden und Waschen der Filamente 2.

**[0050]** Die Abzugsvorrichtung 5 ist eine Vorrichtung, die ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Walzen 6 und Riemen 7 sowie Systemen, die sowohl Walzen 6 als auch Riemen 7 umfassen. Die Ausführungsform gemäß Fig. 1A umfasst zwei Walzen 6 und einen die Walzen 6 verbindenden Riemen 7, während eine zweite Ausführungsform gemäß Fig. 1B sieben Walzen 6 umfasst, die mittels zweier Riemen 7 in zwei Gruppen angeordnet sind. Dadurch kann die auf die Filamente 2 ausgeübte Streckkraft reguliert werden. Dies wird vor allem durch beweglich montierte Walzen 6 ermöglicht, wie in Fig. 1B angedeutet. Bei der Ausführungsform der Fig. 1B befindet sich die Kontaktstelle C an einer Walze 6, die in der Nähe des Bodens des Fällbadbehälters 4 angeordnet ist, alternativ kann sich die Kontaktstelle C jedoch am obersten Walzenpaar 6 befinden. Dies ermöglicht eine Ausübung der Zugkraft im oberen Teil des Fällbadbehälters 4 und ein anschließendes Durchleiten der Filamente 2 durch das Fällbad ohne weiteres Verstrecken.

**[0051]** Falls die Spinnöse in rechteckiger Form ausgeführt ist, ist die Abzugsvorrichtung 5 so ausgestaltet, dass die Filamente 2 in Form eines Vorhangs aus dem Fällbadbehälter 4 gezogen und gefördert werden können. Es ist auch möglich, eine Mehrzahl von rechteckigen Spinnösen zu verwenden und dabei eine Mehrzahl von parallelen Filamentvorhängen 2 zu produzieren. Die Vorhänge werden ähnlich wie ein einzelner Vorhang von Filamenten 2 durch das Fällbad geführt.

**[0052]** Die Walzen 6 und/oder Riemen 7 sind mit einer die Filamente 2 kontaktierenden Oberfläche 8 ausgestattet. Die Oberfläche 8 der Walzen 6 und/oder Riemen 7 ist so ausgestaltet, dass das Übertragen eines Teils der Zugkraft oder der gesamten Zugkraft durch Adhäsion

zwischen den Filamenten 2 und der Oberfläche 8 ermöglicht wird, wobei die Gestaltung der Oberfläche 8 feinstrukturiert, gewellt, durchlässig, gerippt und/oder dehnbar ist. Fig. 2 zeigt eine sehr schematische Draufsicht auf eine Gruppe von Filamenten 2, die durch eine Walze 6 umgelenkt und mittels eines Riemens 7 transportiert werden. Die Filamente 2 haften am Riemen 7, bis sie entfernt werden. Insbesondere eine gerippte Oberfläche kann verschieden ausgeführt sein; einerseits können die Spitzen der gerippten Struktur der einen Walzenoberfläche auf entsprechende Vertiefungen der gegenüberliegenden Walzenoberfläche stoßen, andererseits können die Spitzen der übereinstimmenden Oberflächenstrukturen während der Drehung der Walzen 6 miteinander in Kontakt geraten.

**[0053]** Zum Entfernen der Filamente 2 von der Oberfläche 8 der Walzen 6 und/oder Riemen 7 der Abzugsvorrichtung 5 sind Entfernungsmittel erforderlich. Diese Mittel können die Filamente 2 beispielsweise durch Wasser von der Oberfläche 8 spülen, wobei der Wasserstrahl verschiedene Formen annimmt. Andere Möglichkeiten können mechanischer Natur sein, wie z.B. das Rütteln, Umladen, Saugen oder Blasen oder Entfernen durch Hilfsmittel wie Schaber oder Bürsten.

**[0054]** Weitere Ausführungsformen von Vorrichtungen 1 zum Verarbeiten der Filamente 2 im Behälter 4 des Fällbads, welche die Filamente 2 am Boden des Fällbadbehälters 4 in Abwärtsrichtung aus dem Fällbad herausfördern, werden in den Figuren 3A bis 3C gezeigt, wobei die Abzugsvorrichtung 5 am Boden des Behälters 4 angeordnet und so ausgestaltet ist, dass ein Auslaufen des Fällbads aus dem Fällbadbehälter 4 im Wesentlichen verhindert wird.

**[0055]** Wenn sich die Abzugsvorrichtung 5 am Boden des Fällbadbehälters 4 befindet, umfasst sie Mittel zum Herausfördern der Filamente aus dem Fällbad in Abwärtsrichtung. Diese Mittel sind durch zwei Walzen 12 dargestellt, die sich am Boden des Fällbadbehälters 4 oder an einer Seitenwand des Fällbadbehälters 4 befinden, wobei die Walzen 12 zwischen sich einen Spalt 11 definieren, durch den die Filamente 2 hindurchtreten, wenn sie abgezogen werden. Der Spalt 11 ist passend bemessen, um ein Auslaufen des Fällbads aus dem Behälter 4 im Wesentlichen zu verhindern. Die Walzen 12 sind überdies gegeneinander beweglich angeordnet, um die Größe des Spalts 11 zwischen den Walzen 12 entsprechend der Dicke der Filamente 2 oder des Vorhangs von Filamenten 2 anzupassen.

**[0056]** Die in den Figuren 3A bis 3C gezeigten Ausführungsformen veranschaulichen verschiedene Konstruktionsmöglichkeiten hinsichtlich der Anzahl der Walzen 6 und Riemen 7, und zwar von der einfachen Ausführungsform gemäß Fig. 3A, die nur die beiden Walzen 12 enthält, über eine Ausführungsform gemäß Fig. 3B, die zwei Walzen 6 zum Umlenken enthält, welche durch zwei Riemen 7 mit den beiden Walzen 12 verbunden sind, bis hin zu einer Anordnung gemäß Fig. 3C, die eine längliche Gestalt aufweist, um eine Weiterverarbeitung der aus dem Behälter 4 austretenden Filamente 2 zum Beispiel durch das Aufbringen einer Behandlungsflüssigkeit zu ermöglichen.

**[0057]** Alternativ können die im Fällbad durch die Umlenkung 10 umgeleiteten Filamente 2 durch eine Seitenwand 9 des Fällbadbehälters 4 gemäß Fig. 4 oder über die Oberfläche des Fällbads aus dem Fällbadbehälter 4 herausgefördert werden. Die letztere Alternative wird in den Figuren 1A und 1B gezeigt, wobei die Umlenkmittel 10 hier durch die Walzen 6, insbesondere durch eine unterste Walze 6', dargestellt sind. Die unterste Walze 6' ist vorzugsweise die Walze, welche die Kontaktstelle C der Filamente 2 mit der Abzugsvorrichtung 5 bezeichnet.

**[0058]** Beim Umlenken durch die Seitenwand 9 des Fällbadbehälters 4 sind die Walzen 12 ebenfalls an der Seitenwand 9 angeordnet. Im Übrigen kann die Anordnung gemäß den Figuren 3A bis 3C dementsprechend angewandt werden.

**[0059]** Die Mindesttiefe des Fällbadbehälters 4 aller obenstehend beschriebener Ausführungsformen wird nur durch einen Radius R der Walzen 6 beschränkt. Die Mindesttiefe des Behälters 4 entspricht ungefähr dem Radius R der Walzen 6, an denen sich die Kontaktstelle C befindet. Ein typischer Wert für den Radius R und die entsprechende Mindesttiefe des Behälters 4 kann ungefähr 6 cm betragen. Die Vorrichtung 1 kann dadurch wesentlich verkleinert werden und

benötigt so weniger Platz.

**[0060]** Die Erfindung ist nicht auf die obenstehend beschriebenen Ausführungsformen beschränkt.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Cellulosefaser aus einer Lösung von Cellulose in einem tertiären Aminoxid durch ein Jet-Wet-Verfahren, umfassend die Schritte des
  - Drückens der Celluloselösung durch eine Spinddüse, wodurch Filamente erhalten werden,
  - Leitens der Filamente durch einen Luftspalt in einen Behälter, der ein Fällbad enthält,
  - Verstreckens der Filamente im Luftspalt,
  - Herausförderns der Filamente aus dem Fällbad,
  - Weiterverarbeitens der Filamente,

wobei das Verstrecken der Filamente durch eine mechanisch angetriebene, eine Zugkraft ausübende Abzugsvorrichtung erfolgt,

**dadurch gekennzeichnet**, dass

zumindest ein Teil der Zugkraft auf die Filamente übertragen wird, indem die Filamente an einer Stelle innerhalb des Fällbads mit der Abzugsvorrichtung in Kontakt gebracht werden.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Wesentlichen die gesamte Zugkraft an dieser Stelle innerhalb des Fällbads auf die Filamente übertragen wird.
3. Verfahren gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Filamente, nachdem sie diese Stelle innerhalb des Fällbads passiert haben, während der Weiterverarbeitung einer Zugbelastung in Längsrichtung von nicht mehr als 5,5 cN/tex ausgesetzt werden.
4. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abzugsvorrichtung eine Vorrichtung ist, die ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Walzen, Riemen und Systemen, die sowohl Walzen als auch Riemen umfassen.
5. Verfahren gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Filamentkontaktierende Oberfläche der Walzen bzw. Riemen so ausgestaltet ist, dass das Übertragen von zumindest einem Teil der Zugkraft durch Adhäsion zwischen den Filamenten und der Oberfläche ermöglicht wird.
6. Verfahren gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberfläche eine Gestaltung hat, die ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus einer feinstrukturierten, gewellten, durchlässigen, gerippten und/oder dehnbaren Gestaltung.
7. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Filamente aus der Abzugsvorrichtung mittels eines Schritts entfernt werden, der ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Spülen mit Wasser, Rütteln, Abschaben, Bürsten, Saugen und Blasen.
8. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Filamente im Fällbad umgelenkt und an einer Seitenwand des Fällbadbehälters oder über die Oberfläche des Fällbads aus dem Fällbad herausgefördert werden.
9. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Filamente am Boden des Fällbadbehälters in Abwärtsrichtung aus dem Fällbad herausgefördert werden.
10. Verfahren gemäß Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abzugsvorrichtung so ausgestaltet ist, dass ein Auslaufen des Fällbads aus dem Fällbadbehälter im Wesentlichen verhindert wird.



11. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Filamente in Form eines Vorhangs aus dem Fällbad gezogen und gefördert werden.
12. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend
  - eine Spinndüse zum Extrudieren der Celluloselösung zur Bildung von Cellulosefilamenten,
  - einen Behälter für ein Fällbad, der sich unterhalb der Spinndüse und in einem Abstand von der Spinndüse befindet, so dass, wenn der Behälter mit dem Fällbad gefüllt ist, zwischen der Oberfläche der Fällflüssigkeit und der Oberfläche der Spinndüse ein Luftspalt entsteht,
  - eine mechanisch angetriebene Abzugsvorrichtung zum Verstrecken der Filamente im Luftspalt mittels einer von der Abzugsvorrichtung ausgeübten Zugkraft,

wobei die Abzugsvorrichtung eine Kontaktstelle aufweist, an der die Filamente mit der Vorrichtung in Kontakt gebracht werden und an der zumindest ein Teil der Zugkraft auf die Filamente übertragen wird,

**dadurch gekennzeichnet**, dass

die Kontaktstelle sich innerhalb des Behälters für das Fällbad befindet.

13. Vorrichtung gemäß Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abzugsvorrichtung eine Vorrichtung ist, die ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Walzen, Riemen und Systemen, die sowohl Walzen als auch Riemen umfassen.
14. Vorrichtung gemäß Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Filamentkontaktierende Oberfläche der Walzen bzw. Riemen so ausgestaltet ist, dass das Übertragen von zumindest einem Teil der Zugkraft durch Adhäsion zwischen den Filamenten und der Oberfläche ermöglicht wird.
15. Vorrichtung gemäß Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberfläche eine Gestaltung hat, die ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus einer feinstrukturierten, gewellten, durchlässigen, gerippten und/oder dehnbaren Gestaltung.
16. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie weiters Mittel zum Entfernen der Filamente aus der Abzugsvorrichtung umfasst.
17. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abzugsvorrichtung eine Umlenkeinrichtung zum Umleiten der Filamente im Fällbad umfasst.
18. Vorrichtung gemäß Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abzugsvorrichtung Mittel zum Herausfordern der Filamente aus dem Fällbad über die Oberfläche des Fällbads umfasst.
19. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abzugsvorrichtung sich am Boden des Fällbadbehälters befindet und Mittel zum Herausfordern der Filamente aus dem Fällbad in Abwärtsrichtung umfasst.
20. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie zwei Walzen umfasst, die sich am Boden des Fällbadbehälters oder an einer Seitenwand des Fällbadbehälters befinden, wobei die Walzen einen Spalt definieren, durch den die Filamente hindurchtreten, wenn sie abgezogen werden, wobei der Spalt so gestaltet ist, dass ein Auslaufen des Fällbads aus dem Behälter im Wesentlichen verhindert wird.
21. Vorrichtung gemäß Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Walzen so ausgestaltet sind, dass sie gegeneinander beweglich sind, um die Größe des Spalts zwischen den Walzen anzupassen.

22. Vorrichtung gemäß Anspruch 20 oder 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fällbad eine Tiefe hat, wobei die Mindesttiefe des Fällbadbehälters als ungefähr einem Radius der Walzen entsprechend definiert ist.
23. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 12 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei der Spinndüse um eine oder mehrere rechteckige Spinndüsen zum Verspinnen der Filamente in Form eines Vorhangs handelt, wobei die Abzugsvorrichtung so ausgestaltet ist, dass die Filamente in Form eines oder mehrerer Vorhänge aus dem Fällbadbehälter gezogen und gefördert werden können.

**Hierzu 1 Blatt Zeichnungen**

