

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. Dezember 2005 (08.12.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/116309 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **D01D 5/06**,
5/088, 4/02, D01F 2/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/002087

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. Februar 2005 (28.02.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 024 065.5 13. Mai 2004 (13.05.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ZIMMER AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE];
Borsigallee 1, 60388 Frankfurt am Main (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ZIKELI, Stefan**
[AT/AT]; Schacha 14, A-4844 Regau (AT). **ECKER,**
Friedrich [AT/AT]; St. Annastrasse 10, A-4850 Timelkam
(AT).

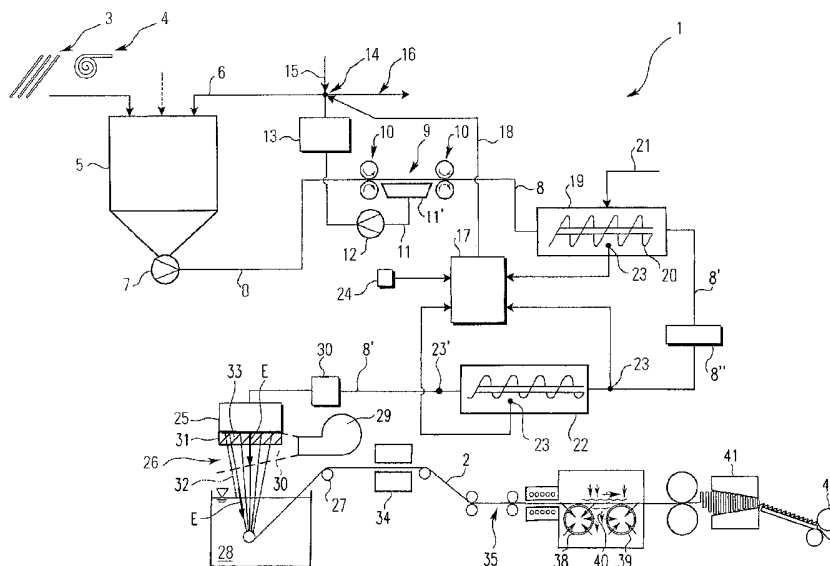
(74) **Anwalt: ERK, Patrick, P.**; Günecker, Kinkeldey, Stock-
mair & Schwanhäusser, Maximilianstrasse 58, 80538
München (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR PRODUCING CONTINUOUS MOLDED BODIES AND SPINNING HEAD

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON ENDLOSFORMKÖRPERN UND SPINNKOPF



(57) **Abstract:** The invention relates to a method and a spinning head for producing continuous molded bodies from a spinning solution that contains water, cellulose and tertiary amine oxide. The spinning solution is first extruded to give continuous molded bodies (2), said continuous molded bodies (2) are guided through an air gap (26) in a spinning zone (32), thereby stretching them, and are then guided through a precipitation bath (28). The aim of the invention is to combine large air gap lengths with high spinning density and simultaneous high reliability of spinning. For this purpose, at least one gas flow (30, 44) flowing from outside the spinning zone (32) into the outlet area (32') directly adjacent to the extrusion openings (43) is blocked.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und einen Spinnkopf zum Herstellen von Endlosformkörpern aus einer Spinnlösung enthaltend Wasser, Cellulose und tertiäres Aminoxid, bei dem zunächst die Spinnlösung zu Endlosformkörpern (2) extrudiert wird, dann die Endlosformkörper (2) in einer Spinnzone

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/116309 A1



PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(32) durch einen Luftspalt (26) geleitet, dabei verstreckt und anschließend durch ein Fällbad (28) geleitet werden. Um groß Luftspaltlängen mit hoher Spindichte bei gleichzeitig hoher Spinnbarkeit zu kombinieren ist erfindungsgemäß für das Verfahren und den Spinnkopf vorgesehen, dass wenigstens ein von außerhalb der Spinnzone (32) in den unmittelbar an die Extrusionsöffnungen (43) angrenzenden Austrittsbereich (32') strömender Gasstrom (30, 44) blockiert wird.

Verfahren zum Herstellen von Endlosformkörpern und Spinnkopf

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Endlosformkörpern aus einer Spinnlösung enthaltend Wasser, Cellulose und tertiäres Aminoxid, bei dem zunächst die Spinnlösung zu Endlosformkörpern extrudiert wird, dann die Endlosformkörper in einer Spinnzone durch einen Luftspalt geleitet, dabei verstreckt und anschließend durch ein Fällbad geleitet werden.

Die Erfindung betrifft außerdem einen Spinnkopf zum Spinnen von Endlosformkörpern aus einer durch den Spinnkopf strömenden Spinnlösung enthaltend Wasser, Cellulose und tertiäres Aminoxid, mit Extrusionsöffnungen, die in Extrusionsrichtung an eine Spinnzone grenzen.

Die Grundlagen der Herstellung von Endlosformkörpern, wie Lyocellfäden oder -fasern, aus einer Spinnlösung enthaltend Cellulose, Wasser und tertiäres Aminoxid, vorzugsweise N-Methylmorpholin-N-oxid (NMMNO), sind in der US 4,246,221 beschrieben. Demnach findet die Herstellung von Endlosformkörpern im Wesentlichen in drei Schritten statt: Zunächst wird die Spinnlösung durch eine Vielzahl von Extrusionsöffnungen zu Endlosformkörpern extrudiert. Dann werden die Endlosformkörper in einem Luftspalt verstreckt, wodurch die gewünschte Faserstärke eingestellt wird, und anschließend durch ein Fällbad geleitet, wo sie koagulieren.

Der Vorteil von Lyocellfäden oder -fasern liegt einerseits in dem besonders umweltfreundlichen Herstellungsverfahren, das eine nahezu vollständige Rückgewinnung des Aminoxids ermöglicht, andererseits an den hervorragenden textilen Eigenschaften der Lyocellfasern.

Problematisch ist bei dem Verfahren allerdings, dass die frisch extrudierten Endlosformkörper eine starke Oberflächenklebrigkeit aufweisen, die sich erst bei Kontakt mit einem Fällungsmittel verringert. Bei der Durchleitung der Endlosformkörper durch den Luftspalt besteht aufgrund der Oberflächenklebrigkeit die Gefahr, dass die Endlosformkörper sich gegenseitig berühren, aneinander haften bleiben und verklumpen. Die Gefahr von Verklebungen kann zwar durch Anpassung der Betriebs- und Verfahrensparameter wie Zugspannung im Luftspalt, Luftspalthöhe, Fadendichte, Viskosität, Temperatur und

Spinnengeschwindigkeit reduziert werden. Treten solche Verklebungen jedoch auf, beeinflusst das den Herstellprozess und die Faserqualität negativ, da Verklebungen zu Abrissen und zu Dickstellen in den Endlosformkörpern führen können. Im ungünstigsten Fall muss das Herstellverfahren unterbrochen und der Spinnprozess erneut angefangen werden, was hohe Kosten verursacht.

Heutzutage wird von den Herstellern von Endlosformkörpern, wie beispielsweise den Garnherstellern als Teil der textilen Weiterverarbeitungskette, Verklebungsfreiheit gefordert, d.h. die einzelnen Filamentstapel dürfen nicht zusammengeklebt sein, da es sonst zu Unregelmäßigkeiten bei beispielsweise der Garndicke kommt.

Die Wirtschaftlichkeit bei der Herstellung von Lyocellfasern, hauptsächlich Stapelfasern und Filamente, lässt sich verbessern, wenn der Abstand zwischen den Extrusionsöffnungen verringert wird. Ein geringerer Abstand erhöht jedoch die Gefahr von Verklebungen im Luftspalt aufgrund von zufälliger Berührung der Endlosformkörper.

Zur Verbesserung der mechanischen sowie textilen Eigenschaften von Lyocellfasern ist es wiederum von Vorteil, wenn der Luftspalt so groß wie möglich ist, da sich bei einem großen Luftspalt die Verstreckung der Fäden über eine größere Lauflänge verteilt und Spannungen in den Endlosformkörpern nach deren Extrusion leichter abgebaut werden können. Je größer jedoch der Luftspalt ist, um so geringer wird auch hier die Spinnssicherheit bzw. um so größer wird die Gefahr, dass die Endlosformkörper sich berühren, verkleben und dass das Herstellverfahren aufgrund von Spinnfadenverklebungen unterbrochen werden muss.

Ausgehend von den in der US 4,246,221 beschriebenen Grundlagen gibt es im Stand der Technik einige Lösungen, mit denen versucht wird, sowohl die Wirtschaftlichkeit als auch die Spinnssicherheit bei der Herstellung von Endlosformkörpern aus einer Spinnlösung enthaltend Cellulose und tertiären Aminoxyd zu verbessern.

So ist in der US 4,261,941 und in der US 4,416,698 ein Verfahren beschrieben, bei dem die Endlosformkörper unmittelbar nach der Extrusion mit einem Nichtlösungsmittel in Kontakt gebracht werden, um die Oberflächenklebrigkeit herabzusetzen. Anschließend werden die Endlosformkörper durch ein Fällbad geleitet. Die zusätzliche Benetzung der

Endlosformkörper durch das Nichtlösungsmittel vor der Durchleitung durch das Fällbad verringert zwar die Gefahr von Verklebungen, ist für den kommerziellen Einsatz jedoch zu aufwändig und zu teuer.

Ein weiterer Weg zur Erhöhung der Spinndichte, d.h. der Anzahl von Extrusionsöffnungen pro Flächeneinheit, wird in der WO 93/19230 beschrieben: Demgemäß sollten die Endlosformkörper unmittelbar nach der Extrusion durch horizontales Anblasen quer zur Extrusionsrichtung mit einem Kühlgasstrom gekühlt werden. Durch diese Maßnahme soll die Oberflächenklebrigkeit der Endlosformkörper verringert und der Luftspalt verlängert werden. Für den in der WO-A-9319230 geschilderten Effekt ist es wesentlich, dass die Endlosformkörper dem Gasstrom unmittelbar nach der Extrusion ausgesetzt und durch den Gasstrom an dieser Stelle gekühlt werden.

Eine Weiterentwicklung der WO 93/19230 ist in der WO 95/01470 beschrieben. Um eine gleichmäßige Beblasung der Endlosformkörper unmittelbar nach dem Austritt aus den Extrusionsöffnungen zu ermöglichen, wird bei der Vorrichtung der WO 95/01470 eine Ringdüse verwendet, bei der die Extrusionsöffnungen auf einer im Wesentlichen kreisringförmigen Fläche verteilt sind. Die Beblasung mit einem Kühlluftstrom findet dabei durch die Mitte der Ringdüse und den Kreisring der Endlosformkörper hindurch in radialer Richtung horizontal nach außen statt. Die Luftströmung wird dabei an ihrem Austritt aus der Beblasungseinrichtung laminar gehalten. Die WO 95/04173 betrifft eine konstruktive Weiterbildung der Ringdüse und der Beblasungseinrichtung, die im Wesentlichen auf der Vorrichtung der WO 95/01470 beruht.

Als eine Alternative zu den Ringdüsenanordnungen sind auch segmentierte Rechteckdüsenanordnungen entwickelt worden, d.h. Düsen, bei denen die Extrusionsöffnungen auf einer im Wesentlichen rechteckigen Grundfläche im Wesentlichen reihenförmig angeordnet sind. Eine solche segmentierte Rechteckdüsenanordnung ist in der WO 94/28218 gezeigt. Bei dieser Vorrichtung findet eine Beblasung mit einem Kühlluftstrom parallel zum Flüssigkeitsspiegel des Fällbades statt, wobei sich der Kühlluftstrom entlang der längeren Seite der Rechteckdüsenanordnung erstreckt. Nach der Passage durch die Endlosformkörper wird bei der Vorrichtung der WO 94/28218 der Kühlluftstrom wieder abgesaugt. Die Absaugung ist notwendig, damit der Luftstrom durch den gesamten Querschnitt des Luftspalts geleitet werden kann.

In der WO 98/18983 ist das Konzept der Rechteckdüsen mit in Reihen angeordneten Extrusionsöffnungen weiter entwickelt. Dabei stellt die WO 98/18983 darauf ab, dass die Extrusionsöffnungen in einer Reihe anders beabstandet sind als die Reihen der Extrusionsöffnungen untereinander.

Problematisch ist bei allen oben genannten Verfahren und Vorrichtungen, dass die ersponnenen Fäden keine gleichmäßige Spinnqualität aufweisen und die Wirtschaftlichkeit des Lyocell-Verfahrens weiter verbesserungsbedürftig ist.

In Anbetracht dieser Problematik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, durch die sich bei geringem konstruktiven Aufwand große Luftspaltlängen mit hoher Spinndichte bei gleichzeitig hoher Spinnbarkeit und Spinnqualität kombinieren lassen.

Diese Aufgabe wird für das eingangs genannte Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass wenigstens ein von außerhalb der Spinnzone in den unmittelbar an die Extrusionsöffnungen angrenzenden Austrittsbereich strömender Gasstrom blockiert wird.

Für den eingangs genannten Spinnkopf wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Spinnkopf wenigstens ein Abschirmmittel umfasst, durch das ein von außerhalb der Spinnzone in den unmittelbar an die Extrusionsöffnungen angrenzenden Austrittsbereich strömender Gasstrom blockiert ist.

Diese Lösungen führen überraschenderweise zu einer hohen Spinndichte und einem langen Luftspalt bei gleichzeitig hoher Spinnbarkeit und Spinnqualität. Erfindungsgemäß wird verhindert, dass die Endlosformkörper unmittelbar nach der Extrusion einem Gasstrom ausgesetzt werden.

Ein Grund für die überraschende Wirkung der erfindungsgemäßen Lösung könnte darin liegen, dass sich die Endlosformkörper in dem Austrittsbereich unmittelbar nach der Extrusion aufweiten. Die Aufweitung der Endlosformkörper, die als Barus-Effekt bezeichnet wird, entsteht durch eine Relaxation der Endlosformkörper nach dem Extrudieren. Im Aufweitungsbereich weisen die Kettenmoleküle in den Endlosformkörpern keine

Orientierung auf und sind weitgehend anisotrop. Wenn, wie bei der WO-A-93 19280, in diesem empfindlichen Bereich die Endlosformkörper einem Gasstrom ausgesetzt und gekühlt werden, wird dieser anisotrope Orientierungszustand eingefroren und die textilphysikalischen Eigenschaften der ersponnenen Fäden verschlechtert sich. Durch das erfindungsgemäße Verfahren und den erfindungsgemäßen Spinnkopf werden solche Strömungen blockiert, die Endlosformkörper werden erst dem Gasstrom ausgesetzt, wenn sich die Moleküle in den Endlosformkörpern ausgerichtet haben. Eine Kühlung davor wird durch das Abschirmmittel verhindert.

Eine Ursache für Strömungen, die von außen in den Austrittsbereich hinein verlaufen, liegt im herkömmlichen Spinnprozess selbst: Die Spinnengeschwindigkeit beim industriell angewendeten Lyocellverfahren ist so hoch, dass die den Austrittsbereich der Endlosformkörper umgebende Luft durch die schnell vorbeigeleiteten Endlosformkörper verwirbelt und mitgerissen wird. Auf diese Weise entsteht auch eine Strömung in den Austrittsbereich hinein. Diese Strömung wird dadurch verstärkt, dass beim Austritt der über 100°C heißen Endlosformkörper aus dem Spinnkopf große Mengen von Wasser verdampfen. Der aus den Endlosformkörpern austretende Wasserdampf strömt mit der Extrusionsgeschwindigkeit in Extrusionsrichtung, wird verwirbelt und reißt zusätzlich Luft mit den Endlosformkörpern mit. Auf diese Weise bilden sich Strömungen, die in den Austrittsbereich der Endlosformkörper hinein verlaufen können. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren und dem erfindungsgemäßen Spinnkopf wird diese Ausgleichsströmung im Bereich unmittelbar nach dem Austritt der Endlosformkörper aus dem Spinnkopf blockiert.

In der WO 93/19230 wird der Gasstrom aktiv erzeugt und auf die Endlosformkörper gerichtet, so dass sie unmittelbar nach dem Extrudieren gekühlt werden. Um auch die Spinnqualität von Endlosformkörpern, die, wie bei der WO 93/19230, im Luftspalt einer durch eine Beblasungseinrichtung erzeugten Strömung ausgesetzt sind, zu verbessern, kann in einer besonders vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens der Gasstrom einer Beblasungseinrichtung blockiert werden bzw. das Abschirmmittel im Bereich des Gasstroms aus der Beblasungseinrichtung angeordnet sein. Durch die vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden direkt von der Beblasungseinrichtung verursachte Strömungen, wie z.B. der Kühlgasstrom der WO

93/19230, im Bereich unmittelbar nach der Extrusion, im Bereich des Barus-Effekts, blockiert.

Um diesen Vorteil auch für einen erfindungsgemäßen Spinnkopf, der eine Beblasungseinrichtung umfasst, durch den Betrieb einer auf die Endlosformkörper gerichtete Strömung erzeugt wird, zu erzielen, kann im Abschirmbereich in einer vorteilhaften Ausgestaltung wenigstens eine durch die Beblasungseinrichtung verursachte Strömung blockiert sein. Dies kann am einfachsten dadurch erreicht werden, dass das Abschirmmittel wenigstens zwischen einer Strömungsöffnung der Beblasungseinrichtung und der Spinnzone angeordnet ist. Ferner kann das Abschirmmittel im Gasstrom aus der Beblasungseinrichtung angeordnet sein.

In einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann die von außerhalb der Spinnzone in den Austrittsbereich verlaufende Strömung in zumindest dem Aufweitungsbereich der Endlosformkörper, in dem sich die Endlosformkörper in Extrusionsrichtung nach dem Extrudieren aufgrund des Barus-Effekts aufweiten, blockiert werden. Dies hat den Vorteil, dass der für den Extrusionsprozess der Endlosformkörper besonders empfindliche Aufweitungsbereich komplett vor dem Gasstrom geschützt wird und sich dadurch die Spinnqualität der Endlosformkörper gegenüber den bekannten Verfahren weiter verbessert. Um bei dem erfindungsgemäßen Spinnkopf einen Strömungsschutz im Aufweitungsbereich zu gewährleisten, kann der Abschirmbereich in einer vorteilhaften Ausgestaltung den Aufweitungsbereich der Endlosformkörper mit umfassen.

Weiterhin kann das wenigstens eine Abschirmmittel an der dem Luftspalt zugewandten Seite des Spinnkopfes angeordnet sein und sich in Extrusionsrichtung weg vom Spinnkopf erstrecken. Hierdurch kann das Abschirmmittel in geringem Abstand zu den Endlosformkörpern angeordnet werden ohne die Gefahr, dass die Endlosformkörper im Betrieb das Abschirmmittel berühren und dadurch der Spinnprozess negativ beeinflusst wird. Dabei kann das Abschirmmittel wiederholt lösbar mit Befestigungsmitteln, wie z.B. Schrauben, an dem Spinnkopf angebracht sein. Vorzugsweise ist die Position des Abschirmmittels gegenüber der Spinnzone einstellbar, um eine Anpassung an verschiedene Spinnbedingungen zu ermöglichen. Hierzu können Einstellmittel wie Langlöcher für Schrauben und/oder Führungen, die ein Verschieben des Abschirmmittels gegenüber

den Extrusionsöffnungen ermöglichen, vorgesehen sein. Alternativ kann es aber auch stoffschlüssig durch Schweißen, Löten oder Kleben am Spinnkopf befestigt sein.

Eine überraschend wirksame Blockade des Gasstroms bei einfachem konstruktivem Aufbau lässt sich erreichen, wenn das wenigstens eine Abschirmmittel in Form eines den Austrittsbereich wenigstens teilweise umgrenzenden Zaunes, Strömungsleitbleches oder Spoilers ausgestaltet ist. Das Abschirmmittel kann hierbei z.B. als eine flache Materialbahn, beispielsweise als Kunststoff- oder Metallblechstreifen oder als rakelartige Kunststoffplatte ausgebildet sein. Die Ausgestaltung des Abschirmmittels kann so ausgeführt sein, dass das Abschirmmittel nicht parallel zu den Spinnfäden geführt wird, sondern nach außen oder nach innen gerichtet sein können. Der Winkel kann im Bereich -30° bzw. $+30^\circ$ betragen. Das Abschirmmittel kann auch entsprechend „bauchig“ ausgeführt sein. Das Abschirmmittel kann auch auf der Außenseite mit einer Begleitheizung versehen sein. Zweckmäßigerweise kann die Beheizung als aufgelötete Elektroheizung ausgeführt sein.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann sich das Abschirmmittel vom Spinnkopf in Extrusionsrichtung wenigstens bis zum Aufweitbereich der Endlosformkörper erstrecken. Die Höhe des Abschirmmittels kann beispielsweise zwischen 10 mm und 20 mm, vorzugsweise 15 mm, sein. Dies hat den Vorteil, dass das Abschirmmittel den empfindlichen Bereich der Endlosformkörper unmittelbar nach dem Extrudieren schützt. Im Anschluss an diesen Bereich bleibt eine Kühlung durch den Gasstrom weiter möglich. Insbesondere kann die Höhe des Abschirmmittels so bemessen sein, dass sich der Aufweitbereich der Endlosformkörper bezüglich des Gasstroms im Windschatten des Abschirmbereichs befindet.

Neben dem beschriebenen Verfahren und dem beschriebenen Spinnkopf umfasst die vorliegende Erfindung auch eine Spinnanlage bzw. Lyocell-Anlage zum Herstellen von Endlosformkörpern aus einer Spinnlösung, mit einer Mischeinrichtung, in der im Betrieb Wasser, Cellulose und tertiäres Aminoxid zur Spinnlösung vermischt werden, mit einem Spinnkopf, einem Luftspalt und einem Fällbad. Um eine große Luftspatllänge mit hoher Spindichte bei gleichzeitiger hoher Spinnsicherheit zu gewährleisten, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Spinnkopf nach einer der oben beschriebenen Ausführungsformen ausgestaltet ist.

Im Folgenden werden Ausführungsformen der Erfindung mit Bezug auf die Zeichnungen beispielhaft beschrieben. Dabei können die Merkmale, wie sie gemäß den obigen einzelnen vorteilhaften Ausgestaltungen der Erfindung zuzurechnen sind, beliebig miteinander kombiniert und auch weggelassen werden.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Spinnanlage zum Herstellen von Endlosformkörpern gemäß dem Lyocell-Verfahren in einer schematischen Darstellung, wobei durch die Ausführungsform das erfindungsgemäße Verfahren ausführbar ist;
- Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Spinnkopfes;
- Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Endlosformkörpers unmittelbar nach dem Extrudieren;
- Fig. 4 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Spinnkopfes.

Fig. 1 zeigt eine Spinnanlage 1 zur Herstellung von Endlosformkörpern 2, beispielsweise Spinnfäden, aus einer spinnbaren Celluloselösung enthaltend Wasser, Cellulose und tertiäres Aminoxid.

Zunächst wird Cellulose in Form von Blättern bzw. Platten 3 und/oder Rollen 4 einem Pulper 5 batchweise zugeführt. Im Pulper 5 wird die Cellulose 3, 4 mit Wasser, symbolisch dargestellt durch den Pfeil 6, aufgeschlagen und eine Cellulosesuspension, vorzugsweise noch ohne Lösungsmittel bzw. Aminoxid, gebildet. Zur Homogenisierung und Stabilisierung der Cellulosesuspension können Enzyme zugesetzt werden.

Die Menge des zugeschlagenen Wassers 6 wird in Abhängigkeit vom Wassergehalt der Cellulose bestimmt. Typischerweise beträgt der Wassergehalt der eingesetzten Cellulose zwischen 5 und 15 Masseprozent. Diese Schwankungsbreite wird durch entspre-

chende Änderung der Zugabe von Wasser ausgeglichen, so dass der Wassergehalt der Cellulosesuspension bzw. das Flottenverhältnis Feststoff/Flüssigkeit in etwa konstant bleibt bzw. einen frei gewählten Wert erreicht.

Aus dem Pulper 5 wird die Cellulosesuspension durch eine Dickstoffpumpe 7 über ein Leitungssystem 8 zu einer Presseinrichtung 9 geleitet, wobei die Cellulosesuspension aus Wasser und Cellulose bevorzugt in einem Temperaturbereich von 60 bis 100°C gehalten wird.

In der Presseinrichtung 9 wird die vom Pulper 5 erzeugte Cellulosesuspension beispielsweise durch rotierende Walzen 10 abgepresst. Das abgepresste Wasser bzw. Presswasser 11 wird durch ein Auffangorgan 11' aufgefangen und durch ein Fördermittel 12, durch eine optionale Filtereinrichtung 13 und durch eine Mischeinrichtung 14 zumindest zum Teil als Wasser 6 wieder dem Pulper 5 zurückgeführt. Die Presseinrichtung 9 kann auch mit einer Absaugeinrichtung (nicht gezeigt) versehen sein, mit der überschüssiges Wasser aus der Cellulosesuspension abgesaugt wird. Das abgesaugte Wasser wird bei dieser Ausgestaltung wie das Presswasser zumindest zum Teil wieder dem Pulper 5 zurückgeführt.

Der Filter 13 kann einen oder mehrere Oberflächenfilter, Tiefenfilter, Membranfilter, Plattenfilter, Spaltfilter, Separatoren, Zentrifugen, Hydrozyklone, Bandfilter und Vakuumbandfilter, Kerzenfilter, Filterpressen, Rotationsfilter, Rückspülfilter und Mehrschichtfilter umfassen. Außerdem kann im Filter 13 das Presswasser 11 osmotisch behandelt werden; alternativ oder zusätzlich können Metallionen sowie Teilchen aus dem Presswasser 11 herausgefiltert werden bzw. metallbindende Zusätze dem Presswasser 11 zugeführt werden.

Über die Mischeinrichtung 14 werden die jeweiligen Anteile des rückgeführten Behandlungsmediums 11 und des frisch zugeführten Behandlungsmediums 15, beispielsweise Frischwasser, in dem dem Pulper 5 zugeführten Wasser 6 eingestellt. Außerdem wird durch die Mischeinrichtung 14 der Anteil des Behandlungsmediums 11 eingestellt, der durch eine Abwasserleitung 16 aus der Anlage 1 geleitet bzw. ausgeschleust wird.

Die Mischeinrichtung 14 kann beispielsweise ein Mehrwegventil oder mehrere Ventile umfassen. Die Mischeinrichtung 14 wird durch eine Steuereinrichtung 17 gesteuert, so dass auf ein Ausgangssignal der Steuereinrichtung über wenigstens eine Steuerleitung 18 die Anteile des Presswassers 11 und des Frischwassers 15 in dem dem Pulper 5 zugeführten Wasser 6 auf variabel vorgebbare Werte eingestellt werden können.

Nach dem Abpressen wird die Cellulosesuspension weiter durch das Leitungssystem 8 in ein Rühr- oder Fördermittel 19 transportiert, in dem über ein Rühr- oder Förderwerkzeug 20, wie Schnecken, Paddel oder Schaufeln, eine auf die Cellulosesuspension wirkende Scherspannung erzeugt wird. Für das Rühr- und Fördermittel 19 können keine Ringschichtmischer eingesetzt werden, wie sie beispielsweise von der Fa. DRAIS Misch- und Reaktionssysteme stammen und unter der Bezeichnung CoriMix® vertrieben werden. Die Ringschichtmischer dienen nämlich lediglich der Befeuchtung bzw. Imprägnierung von trockenen cellulosischen Materialien, die im hier beschriebenen Prozess nicht eingesetzt werden.

Im Bereich der Scherspannungen des Rühr- und Fördermittels 19, in der sogenannten Scherzone, wird über eine Leitung 21 ein Behandlungsmedium wie tertiäres Aminoxid, insbesondere N-Methylmorpholin-N-oxid, in wässriger Form der Cellulosesuspension mit einem Molverhältnis NMMNO/H₂O zwischen 1:1 und 1:2,5 als Lösungsmittel für die Cellulose zugeführt. Außerdem können in der Scherzone Zusatzstoffe wie Stabilisatoren und Enzyme, organische Additive, Mattierungsstoffe, Alkalien, feste oder flüssige Erdalkalien, Zeolithe, feinpulverisierte Metalle wie z.B. Zink, Silber, Gold, Platin zur Herstellung von antimikrobiellen und/oder elektro- bzw. wärmeleitfähigen Fasern während und nach dem Spinnprozess, und/oder Farbstoffe der Cellulosesuspension beigemischt werden. Die Konzentration der Zusatzstoffe kann im Bereich von 100 bis 100.000 ppm bezogen auf das Faserprodukt gesteuert werden.

Die Konzentration des zugeführten NMMNO hängt von der Wasserhaltigkeit der sich gerade in der Cellulosesuspension befindlichen Cellulose 3, 4 ab. Das Rühr- oder Fördermittel 19 wirkt als ein Mischer, in dem das tertiäre Aminoxid mit der Cellulosesuspension vermischt und die Celluloselösung hergestellt wird. Anschließend wird die mit NMMNO versetzte Celluloselösung über das Leitungssystem 8 zu einem zweiten Rühr- bzw. Fördermittel 22 gefördert. Im Rühr- bzw. Fördermittel 22 kann eine Verdampfungsstufe umfasst sein. Ab dem Rühr- bzw. Fördermittel 22 kann das Leitungssystem be-

heizt sein. Das beheizte Leitungssystem ist in Fig. 1 im Gegensatz zu dem unbeheizten Leitungssystem 8 mit dem Bezugszeichen 8' versehen. Insbesondere kann ein Leitungssystem verwendet werden, wie es in der WO 01/88232 A1, der WO 01/88419 A1 und der WO 03/69200 A1 beschrieben ist.

Die Steuereinrichtung 17 vergleicht den von den Sensoren 23, 23' gemessenen Metallgehalt mit vorbestimmten Grenzwerten und gibt in Abhängigkeit von diesem Metallgehalt ein Signal an die Mischeinrichtung 14 aus. Durch das Steuerungssignal an die Mischeinrichtung 14 wird in Abhängigkeit vom Metallgehalt der Celluloselösung die Zusammensetzung des an den Pulper 5 geführten Wassers 6 eingestellt und der gelöste Metallgehalt bzw. der Gehalt an einzelnen gelösten Metallionen in der mit tertiärem Aminoxid versetzten Celluloselösung auf einen vorbestimmten Wert geregelt. Da sich die Konzentration an Reaktionen in der Celluloselösung nach der Verdampfungsstufe erhöht, ist bevorzugt ein Sensor vorgesehen, der den gelösten Metallgehalt der Celluloselösung nach Zugabe aller Bestandteile und nach sämtlichen Verdampfungsstufen überwacht.

Ist beispielsweise der gelöste Metallgehalt der Celluloselösung, wie er durch die Sensoren 23, 23' oder auf nasschemischem Wege erfasst wird, zu hoch, so wird der Anteil von Frischwasser in dem dem Pulper 5 zugeführten Wasser 6 erhöht. Der gelöste Metallgehalt wird dabei durch die Steuereinrichtung 17 so eingestellt, dass er unterhalb von 20 mg/kg, bevorzugt unter 10 mg/kg und am meisten bevorzugt unterhalb von 5 mg/kg bleibt. Der gelöste Metallgehalt kann auch vor der Bildung der Celluloselösung, also noch in der Cellulosesuspension, festgestellt werden, wobei diese Messung angemessener ist als die Messung des Metallgehalts direkt in der Celluloselösung.

Die Steuereinrichtung 17 berücksichtigt bei der Steuerung der Zusammensetzung des Wassers 6 den im Vorab bestimmten gelösten Metallgehalt der dem Pulper 5 zugeführten Cellulose 3, 4. Hierzu kann über ein Eingabegerät 24 der anhand einzelner gelöster Metallionen oder des Gesamtmetallgehaltes analysierte gelöste Metallgehalt der gerade verwendeten Cellulose 3, 4 in die Steuereinrichtung 17 eingegeben werden. Diese Voreinstellung wird bei der Bestimmung der Anteile des Presswassers und des Frischwassers in dem dem Pulper 5 zugeführten Wasser berücksichtigt. Beispielsweise wird bei Cellulosen mit hohem Metallgehalt von Vornherein ein höherer Anteil von Frischwasser

15 dem Pulper 5 zugeführt oder es werden bestimmte metallbindende Zusätze der Cellulosesuspension beigemischt.

Sinkt der gelöste Metallgehalt, wie er von den Sensoren 23, 23' in der mit tertiären A-minoxid versetzten Celluloselösung erfasst wird, unter einen vorbestimmten Grenzwert, der als ausreichend für die Sicherheit gegen exotherme Reaktionen betrachtet wird, beispielsweise 10 mg/kg, so wird der Anteil des Presswassers 11 in dem dem Pulper 5 zugeführten Wasser erhöht. Dadurch wird bei ausreichender Sicherheit gegen exotherme Reaktionen weniger Frischwasser verbraucht und weniger Presswasser an die Umwelt abgegeben.

Nach dem Rühr- bzw. Fördermittel 22 wird die nunmehr extrudierbare Celluloselösung zu einem Spinnkopf 25 geleitet, der mit einer Vielzahl von Extrusionsöffnungen (in Fig. 1 nicht gezeigt) versehen ist, die im Spinnkopf auf einer Rechteckfläche oder Kreisfläche angeordnet sind. Durch jede dieser Extrusionsöffnungen wird die hochviskose Celluloselösung zu jeweils einem Endlosformkörper 2 in einen Luftspalt 26 extrudiert. Eine Orientierung der Cellulosemoleküle findet durch eine Verstreckung der nach der Extrusion noch viskosen Celluloselösung statt. Hierzu wird die extrudierte Celluloselösung über ein Abzugswerk 27 mit einer Geschwindigkeit von den Extrusionsöffnungen weggezogen, die größer als die Extrusionsgeschwindigkeit ist.

Nach dem Luftspalt 26 durchqueren die Endlosformkörper 2 ein Fällbad 28 enthaltend ein Nichtlösungsmittel wie Wasser, wodurch die Cellulose in den Endlosformkörpern 2 ausgefällt wird.

Der Spinnkopf 25 umfasst eine Beblasungseinrichtung 29, durch die im Betrieb ein auf die Endlosformkörper 2 gerichteter Gasstrom 30 erzeugt wird. Weiterhin umfasst der Spinnkopf 25 Abschirmmittel 31, welche die Extrusionsöffnungen auf der dem Luftspalt 26 zugewandten Seite umgeben und in den Luftspalt 26 ragen. Der Bereich, den die Endlosformkörper 2 im Luftspalt 26 einnehmen, wird als Spinn- oder Fadenzone 32 bezeichnet. Das Abschirmmittel 31 ist als ein Zaun, Strömungsleitblech und/oder Spoiler ausgestaltet.

Durch die Abschirmmittel 31 des Spinnkopfes 25 wird der Gasstrom 30 blockiert. Im Windschatten der Abschirmmittel 31 bildet sich so ein Abschirmbereich 33, in dem Strömungen von außerhalb der Spinnzone 32 in den Austrittsbereich, d. h. den Bereich der Spinnzone 32, der unmittelbar an die Extrusionsöffnungen angrenzt, blockiert. Dies ist unten mit Bezug auf die Fig. 2 und 4 genauer erläutert.

Anschließend werden die Endlosformkörper 2 weiter behandelt, beispielsweise in einer Vorrichtung 34 gewaschen, aviviert, chemisch behandelt, um die Vernetzungseigenschaften zu beeinflussen, und/oder getrocknet sowie in einer Vorrichtung 35 weiter abgepresst.

Die Endlosformkörper 2 können optional einem zweiten Nachverstreckungsmittel 36 zugeführt werden, durch das die durchkoagulierten Endlosformkörper 2 nachverstreckt werden und eine höhere Festigkeit erhalten. Das zweite Nachverstreckungsmittel 36 kann auch unmittelbar im Anschluss an das Abzugwerk 27 vorgesehen sein, also zwischen der Vorrichtung 34 und dem Fällbad 28, so dass erst die nachverstreckten Endlosformkörper weiteren Behandlungsschritten unterworfen werden.

Um gleichzeitig während der Nachverstreckung eine Wärmebehandlung durchführen zu können, kann das Nachverstreckungsmittel 36 im Eintrittsbereich der Endlosformkörper eine Heizvorrichtung 37 aufweisen, welche die Endlosformkörper 2 auf eine vorbestimmte Temperatur bringt und gleichzeitig die Endlosformkörper 2 zumindest oberflächlich trocknet.

Im Nachverstreckungsmittel werden die Endlosformkörper über zwei Galetten 38, 39 geführt, die so angetrieben sind, dass das Endlosformkörper 2 zwischen ihnen mit einer vorbestimmten Nachverstreckungs-Zugspannung beaufschlagt ist. Die mit dieser Zugspannung beaufschlagte Endlosformkörper 2 werden auf einer vorbestimmten hohen Temperatur gehalten und können während der Nachverstreckung insbesondere durch ein heißes Inertgas, wie Luft, oder auch durch Dampf, beispielsweise Trockendampf, und mit Quellmitteln oder anderen Mitteln zur chemischen Faserbehandlung imprägniert werden, wie durch die Pfeile 40 angedeutet ist. Um die Trocknungswirkung zu unterstützen, können die Galetten 38, 39 auch beheizt sein.

Die Endlosformkörper weisen aufgrund der Nachverstreckung eine gegenüber herkömmlichen Fasern verringerte Kräuselung auf, so dass sie durch eine Stuffer Box 41 gecrimpt werden. Anschließend können die Endlosformkörper 2 durch eine Schneidvorrichtung 42 geschnitten werden. Falls eine Endlosfaser erzeugt werden soll, kann natürlich auch auf das Crimpen und/oder Schneiden verzichtet werden.

Nach dem Crimpen und Schneiden können die gecrimpten Endlosformkörper zu weiteren Verfahrensschritten wie z.B. Öffnung, Verpressung, transportiert werden.

Die gesamte Förderung der Celluloselösung im Leitungssystem 8' erfolgt kontinuierlich, wobei im Leitungssystem 8' Pufferbehälter 8'' vorgesehen sein können, um Schwankungen der Fördermenge und/oder des Förderdruckes aufzufangen und eine kontinuierliche Bearbeitung ohne die Entstehung von Totwassergebieten zu ermöglichen. Das Leitungssystem 8' ist mit einem Heizsystem (nicht dargestellt) ausgestattet, um die Celluloselösung während der Förderung auf einer Temperatur zu halten, in der ohne Zersetzung des tertiären Aminoxids die Viskosität für eine wirtschaftliche Förderung ausreichend niedrig ist. Die Temperatur der Celluloselösung in dem Leitungsbereich 8' beträgt dabei zwischen 75 und 110°C.

In diesem Temperaturbereich ist eine Homogenisierung und gleichmäßige Durchmischung der Celluloselösung begünstigt, die durch statische oder rotierende Mischer erhöht werden kann.

Die Verweilzeit der Cellulosesuspension oder -lösung im Leitungssystem 8, 8' von der Dickstoffpumpe 7 bis zum Spinnkopf 25 beträgt zwischen 5 Minuten und 2 Stunden, vorzugsweise zwischen 30 und 60 Minuten.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Spinnkopfes 25 aus Fig. 1.

Wie oben mit Bezug zu Fig. 1 beschrieben ist, werden im Betrieb Endlosformkörper 2 aus den Extrusionsöffnungen 43 extrudiert und durch den Luftspalt 26 in ein Fällbad 28 geleitet. Die Endlosformkörper 2 bilden dabei im Luftspalt 26 eine Spinn- oder Fadenzone 32. Die Spinn- oder Fadenzone 32 kann dabei bei modernen

Spinnanlagen bis zu 500 m/min betragen. Durch die hohe Geschwindigkeit der Endlosformkörper 2 wird die die Spinnzone 32 umgebende Luft im Luftspalt 26 von den Endlosformkörpern 2 mitgerissen und verwirbelt. Hierdurch entstehen Luftströmungen 44, die auch von außen in die Spinnzone 32 hinein verlaufen können.

Beim Austritt der heißen Endlosformkörper 2 aus den Extrusionsöffnungen 32 verdampft Wasser in der Spinnzone 32. Der Wasserdampf, der aus den Endlosformkörpern 2 tritt, hat dabei in etwa die Geschwindigkeit der Endlosformkörper 2 und verwirbelt mit der die Endlosformkörper 2 umgebenden Luft, so dass die Umgebungsluft verstärkt mitgerissen wird.

Die Wirkung des Abschirmmittels 31 besteht darin, in dem sich unmittelbar an die Extrusionsöffnungen 43 anschließenden Austrittsbereich 32' der Spinnzone 32 zu verhindern, dass die Endlosformkörper 2 einem Gasstrom ausgesetzt werden. Dies ist im Folgenden mit Bezug auf die Fig. 3 kurz erläutert.

Wie in Fig. 3 zu erkennen ist, weitet sich der Endlosformkörper 2 unmittelbar nach der Extrusion in einem Aufweitungsbereich 45 auf und bildet eine Verdickung 45', bevor sich sein Durchmesser unter Einwirkung der Zugkraft wieder verringert. Der Verzug im Luftspalt kann im Verhältnis der Austrittsgeschwindigkeit der Polymerlösung zu der Abzugsgeschwindigkeit in m/min bis 1:40 gesteuert werden.

Im Bereich der Verdickung 45' kann der Durchmesser des Endlosformkörpers 2 quer zur Extrusionsrichtung E das bis zu Dreifache des Durchmessers der Extrusionsöffnung 43 betragen.

Im Aufweitungsbereich 45, insbesondere in der Verdickung 45', weist der Endlosformkörper noch eine relativ starke Anisotropie auf, die sich in Extrusionsrichtung E allmählich unter Einwirkung der Zugkraft auf den Endlosformkörper 2 verringert, da sich die Kettenmoleküle in den Endlosformkörpern 2 zunehmend in Extrusionsrichtung ausrichten. Ein Gasstrom, der im Aufweitungsbereich 45 auf den Endlosformkörper trifft und ihn kühlt, kann die Spinnqualität der Endlosformkörper 2 negativ beeinträchtigen. Ein derartiger Gasstrom im Aufweitungsbereich 45, der in etwa dem Austrittsbereich 32' der Spinnzone 32 entspricht, wird durch das Abschirmmittel 31 blockiert.

Die Abschirmmittel 31 sind, wie in Fig. 2 dargestellt, an einer Extrusionsseite 46 am Spinnkopf 25 mit Befestigungsmitteln 47, wie z.B. Schrauben, angebracht und können in Führungen in ihrer Position relativ zur Spinnzone 32 vorzugsweise verschieblich eingestellt werden. Die Abschirmmittel 31 sind bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform als Metallwinkel bzw. wie oben angeführt speziell ausgestaltet. Alternativ können die Abschirmmittel 31 beispielsweise auch aus einem geeigneten Kunststoff und/oder streifenförmig wie ein Rakel ausgestaltet sein. Die Befestigungsmittel 31 können weiterhin auch stoffschlüssig, z.B. durch Schweißen, Löten oder Kleben an dem Spinnkopf 25 angebracht sein, erlauben dann aber keine Anpassung ihrer Position an die jeweiligen Spinnbedingungen.

Das Abschirmmittel 31 ist am Spinnkopf 25 so angebracht, dass sie den Austrittsbereich 32' der Endlosformkörper 2 vorzugsweise in Form eines Zaunes oder Strömungsleitbleches wenigstens teilweise umgrenzen. Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform umgrenzen die zwei Befestigungsmittel 31 den Austrittsbereich 32' an zwei gegenüberliegenden Seiten. Alternativ kann der Austrittsbereich 32' z.B. auch an allen vier Seiten oder auch nur an einer Seite umgrenzt sein. Sind die Extrusionsöffnungen 43 auf einer Kreisfläche angeordnet, kann auch ein ringförmiges Abschirmmittel verwendet werden. Ferner kann auch mitten in der Spinnzone 32, zwischen den Endlosformkörpern ein Abschirmmittel 31' angeordnet sein, um den Gasstrom unmittelbar nach dem Austreten der Endlosformkörper 2 wirksamer zu blockieren.

Durch die Abschirmmittel 31 wird ein Abschirmbereich 33 direkt unterhalb des Spinnkopfes 25 ausgebildet, in dem Strömungen unterdrückt sind, die aufgrund der Fadenbewegung in Extrusionsrichtung erzeugt werden. In dem Abschirmbereich 33 werden insbesondere Strömungen 36, die von außen in die Spinnzone 32 verlaufen, blockiert. Das Abschirmmittel 31 ist so ausgestaltet, dass der Abschirmbereich 33 den Aufweitungsreich 37 (Fig. 3) der Endlosformkörper 2 einschließt.

Um gleichzeitig den Aufweitungsreich 45 zu schützen und dennoch eine ausreichende Kühlung der Endlosformkörper 2 zu gewährleisten, sollte das Abschirmmittel 31 in Extrusionsrichtung E nicht zu lang ausgebildet sein. Es hat sich herausgestellt, dass eine besonders geeignete Höhe H des Abschirmmittels 31 bis in den Bereich der Verdi-

ckung 45', bevorzugt in Extrusionsrichtung E darüber hinausgeht. Die Höhe H kann insbesondere zwischen 10 mm und 20 mm, vorzugsweise etwa 15 mm betragen.

Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Spinnkopfes 25, der im Unterschied zum Spinnkopf der Fig. 2 zusätzlich mit einer Beblasungseinrichtung 29 versehen ist. Für Fig. 4 werden im Folgenden für gleiche oder ähnliche Elemente die Bezugszeichen der Fig. 1 und 2 verwendet. Der Übersicht halber wird lediglich auf die Unterschiede zur Ausführungsform der Fig. 2 eingegangen.

Die Beblasungseinrichtung 29 des Spinnkopfes 25 erzeugt im Betrieb einen Gasstrom 30, der auf die Endlosformkörper 2 gerichtet ist. Durch die Abschirmmittel 31 wird verhindert, dass die Endlosformkörper 2 im Abschirmbereich 33 dem Gasstrom 30 ausgesetzt sind, was den Extrusionsprozess negativ beeinflusst und ungünstige Fasereigenschaften verursacht.

Das Abschirmmittel 31 ist zwischen dem Strömungsaustritt 50 der Beblasungseinrichtung 29 und dem Austrittsbereich 32' angeordnet, dass der Austrittsbereich 32' und damit der Bereich der Endlosformkörper 2 unmittelbar nach dem Austritt aus den Extrusionsöffnungen im Windschatten 51 des Abschirmmittels bzw. -körpers bleibt. Durch das Abschirmmittel 31 an der von der Beblasungseinrichtung 29 abgewandten Seite der Spinn- bzw. Fadenzone 32 wird verhindert, dass ein Ablösewirbel von der Rückseite her in den Austrittsbereich 32' Gas zuführen kann.

In Fig. 4 ist zwar gezeigt, dass das eine Abschirmmittel direkt im Gasstrom 30 an der Beblasungseinrichtung angeordnet ist. Falls jedoch der Strömungsaustritt 50 weiter in Richtung des Fällbades 28 verschoben ist, kann das Abschirmmittel an Ort und Stelle verbleiben, ohne in den Gasstrom 30 zu ragen.

Das Abschirmmittel 31 muss nicht völlig luftundurchlässig ausgestaltet sein, um seine Wirkung zu entfalten. Auch engmaschige Filter- oder Maschenmaterialien oder andere Körper mit hohem Strömungswiderstand sind geeignet. Außerdem kann das Abschirmmittel gegen die Extrusionsrichtung E geneigt, beispielsweise zwischen -30° und $+30^\circ$, oder in Extrusionsrichtung E gewölbt ausgestaltet sein, um den Gasstrom verwirbelungsfrei abzulenken. Ferner kann das Abschirmmittel 31 in der Ebene der Extrusion-

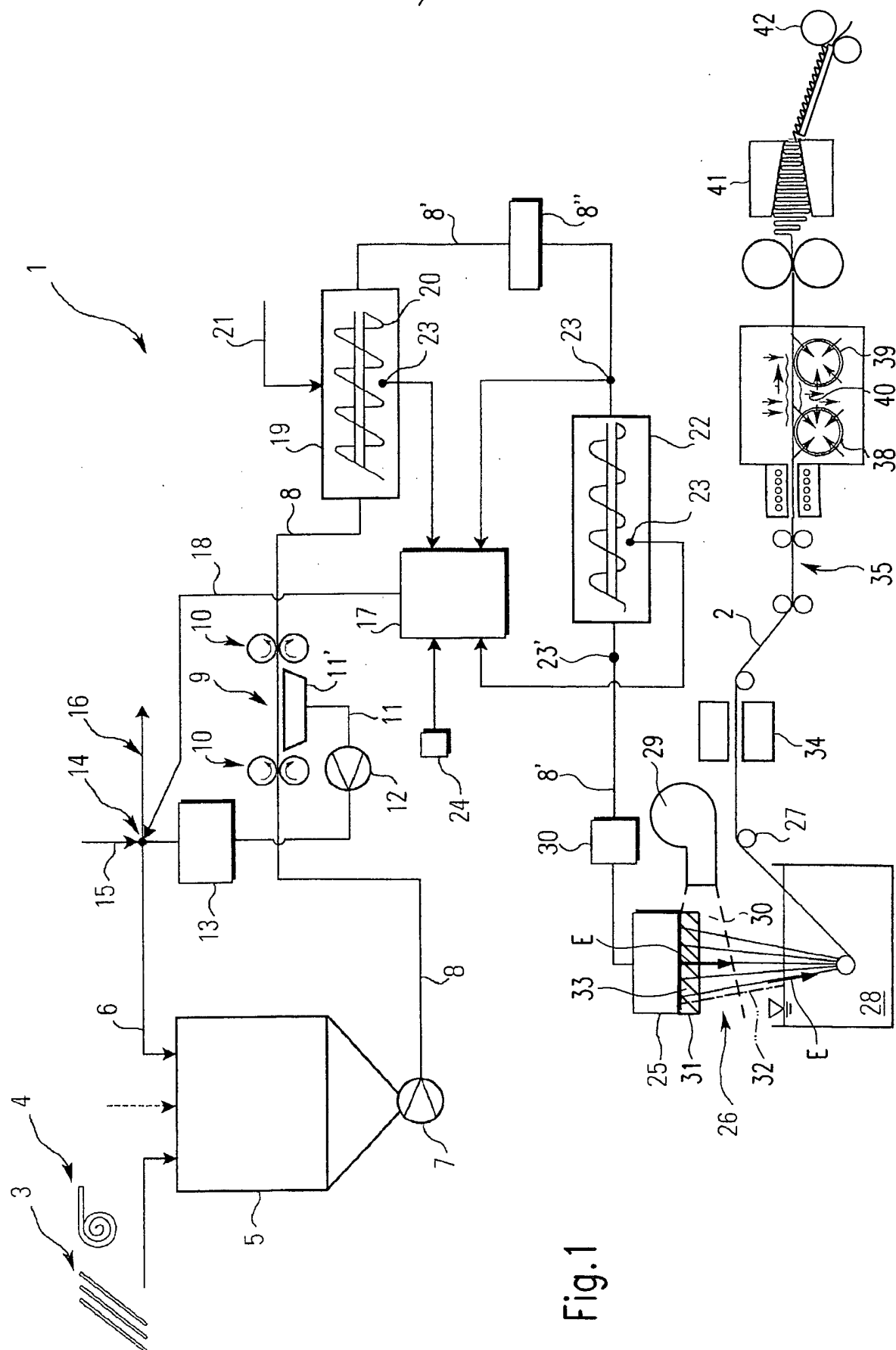
söffnungen geneigt oder gewölbt verlaufen, um den Gasstrom besser zu den Seiten hin abzulenken.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Endlosformkörpern (2) aus einer Spinnlösung enthaltend Wasser, Cellulose und tertiäres Aminoxid, bei dem zunächst die Spinnlösung zu Extrusionskörpern (2) extrudiert wird, dann die Endlosformkörper (2) in einer Spinnzone (32) durch einen Luftspalt (26) geleitet, dabei verstreckt und anschließend durch ein Fällbad (28) geleitet werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein von außerhalb der Spinnzone (32) in den unmittelbar an die Extrusionsöffnungen (43) angrenzenden Austrittsbereich (32') strömender Gasstrom (30, 44) blockiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Austrittsbereich (32') der Endlosformkörper (2) ein Abschirmbereich (33) gebildet wird, in dem ein kühlender Gasstrom blockiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Endlosformkörper (2) im Luftspalt (26) einem durch eine Beblasungseinrichtung (29) erzeugten Gasstrom (30) ausgesetzt sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens der auf den Austrittsbereich (32') der Endlosformkörper (2) gerichtete Teil des Gasstroms (30) blockiert wird.
4. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gasstrom (30, 44) in einem Aufweitungsbereich (45) der Endlosformkörper (2), in dem sich die Endlosformkörper (2) in Extrusionsrichtung (E) nach dem Extrudieren aufweiten, blockiert wird.
5. Spinnkopf (25) zum Spinnen von Endlosformkörpern (2) aus einer durch den Spinnkopf (25) strömenden Spinnlösung enthaltend Wasser, Cellulose und tertiäres Aminoxid, mit Extrusionsöffnungen (43), die in Extrusionsrichtung (E) an eine Spinnzone (32) grenzen, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Spinnkopf (25) wenigstens ein Abschirmmittel (31) umfasst, durch das ein von außerhalb der Spinnzone (32) in den unmittelbar an die Extrusionsöffnungen (35) angrenzenden Austrittsbereich (32') strömender Gasstrom (30, 44) blockiert ist.

6. Spinnkopf (25) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Austrittsbereich (32') einen Aufweitungsbereich (45) der Endlosformkörper (2), in dem sich die Endlosformkörper (2) in Extrusionsrichtung (E) nach dem Extrudieren aufweiten, umfasst.
7. Spinnkopf (25) nach Ansprüchen 5 oder 6, mit einer Beblasungseinrichtung (29), durch die im Betrieb ein auf die Endlosformkörper (2) gerichteter Gasstrom (30, 44) erzeugbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abschirmmittel (31) in dem von der Beblasungseinrichtung (29) erzeugten Gasstrom (30, 44) angeordnet ist.
8. Spinnkopf (25) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abschirmmittel (31) wenigstens zwischen einem Strömungsaustritt (50) der Beblasungseinrichtung (29) und der Spinnzone (32) angeordnet ist.
9. Spinnkopf (25) nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das wenigstens eine Abschirmmittel (31) an der dem Luftspalt (26) zugewandten Seite des Spinnkopfes (25) angeordnet ist und sich in Extrusionsrichtung (E) vom Spinnkopf (25) weg erstreckt.
10. Spinnkopf (25) nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das wenigstens eine Abschirmmittel (31) in Form eines die Spinnzone (32) wenigstens teilweise umgrenzenden Zaunes ausgestaltet ist.
11. Spinnkopf (25) nach einem der Ansprüche 5 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich das wenigstens eine Abschirmmittel (31) vom Spinnkopf (25) in Extrusionsrichtung (E) bis wenigstens zu dem Bereich erstreckt, in dem sich die Endlosformkörper (2) im Betrieb nach der Extrusion aufweiten.
12. Spinnkopf (25) nach einem der Ansprüche 5 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abschirmmittel (31) den Bereich der Extrusionsöffnungen ausschließt.
13. Spinnkopf (25) nach einem der Ansprüche 5 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abschirmmittel (31) beheizbar ausgestaltet ist.

14. Spinnkopf (25) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abschirmmittel (31) eine Heizung umfasst.
15. Spinnkopf (25) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Heizung an der der Spinnzone (32) abgewandten Seite des Abschirmmittels (31) angeordnet ist.
16. Spinnkopf (25) nach einem Ansprüche 5 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abschirmmittel (31) in einen Winkel relativ zur Extrusionsrichtung (E) verläuft.
17. Spinnkopf (25) nach einem Ansprüche 5 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abschirmmittel (31) bauchig ausgestaltet ist.
18. Spinnkopf (25) nach einem der Ansprüche 5 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abschirmmittel (31) in einem Winkel zwischen -30° und $+30^\circ$ relativ zu den Spinnfäden verläuft.
19. Spinnanlage (1) zum Herstellen von Endlosformkörpern (2) aus einer Spinnlösung, mit einer Mischeinrichtung (5, 19), in der im Betrieb Wasser, Cellulose und tertiäres Aminoxid zu der Spinnlösung vermischbar sind, mit einem Spinnkopf (25), einem Luftspalt (26) und einem Fällbad (28), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Spinnkopf (25) nach einem der Ansprüche 5 bis 12 ausgestaltet ist.



2/4

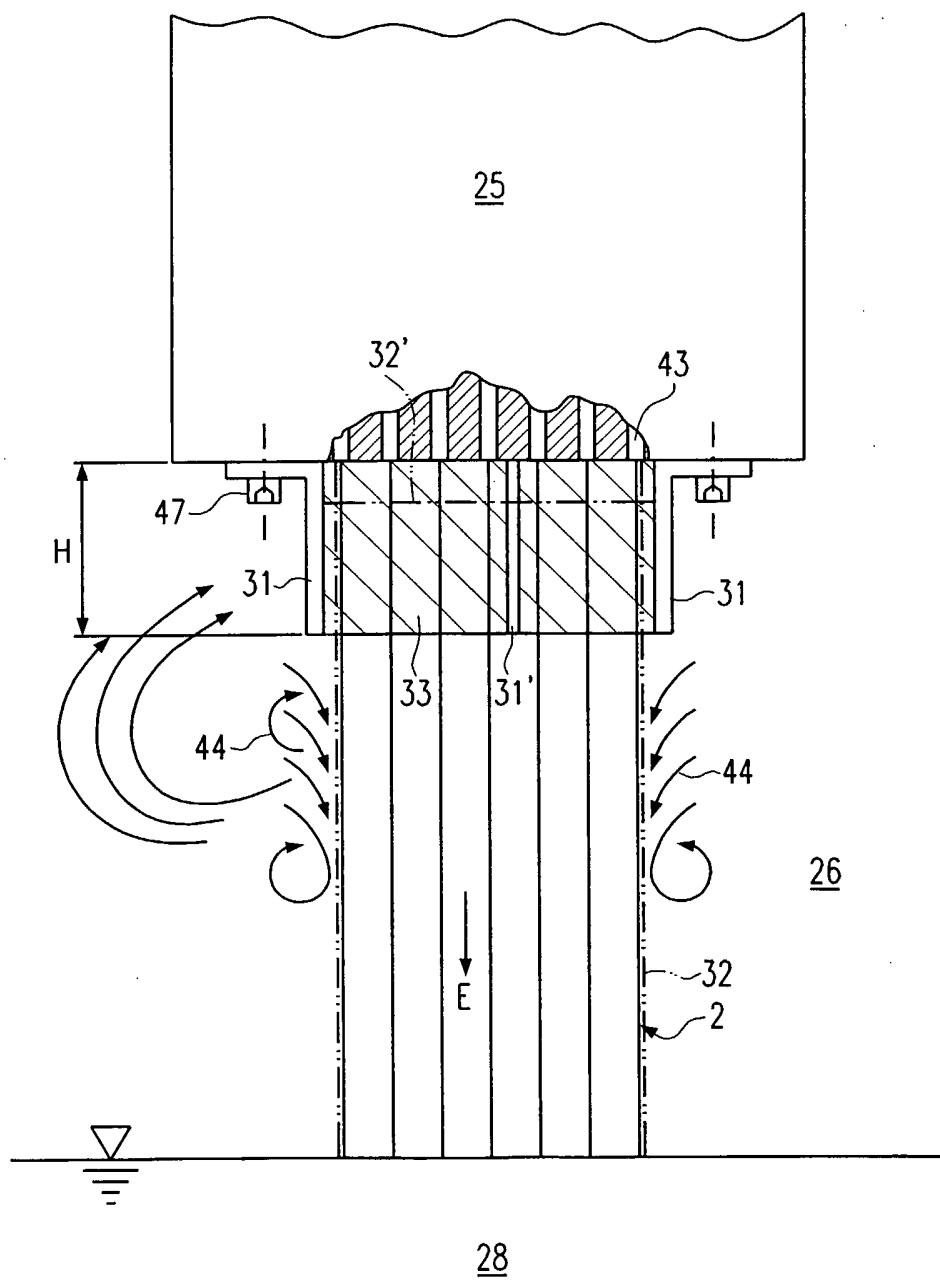
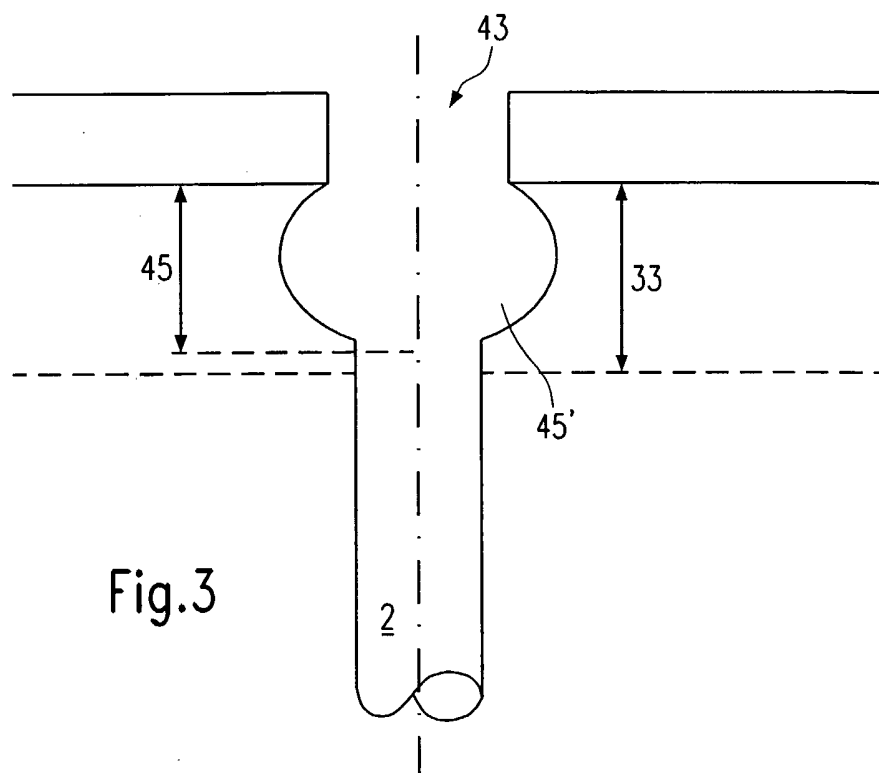


Fig.2

3/4



4/4

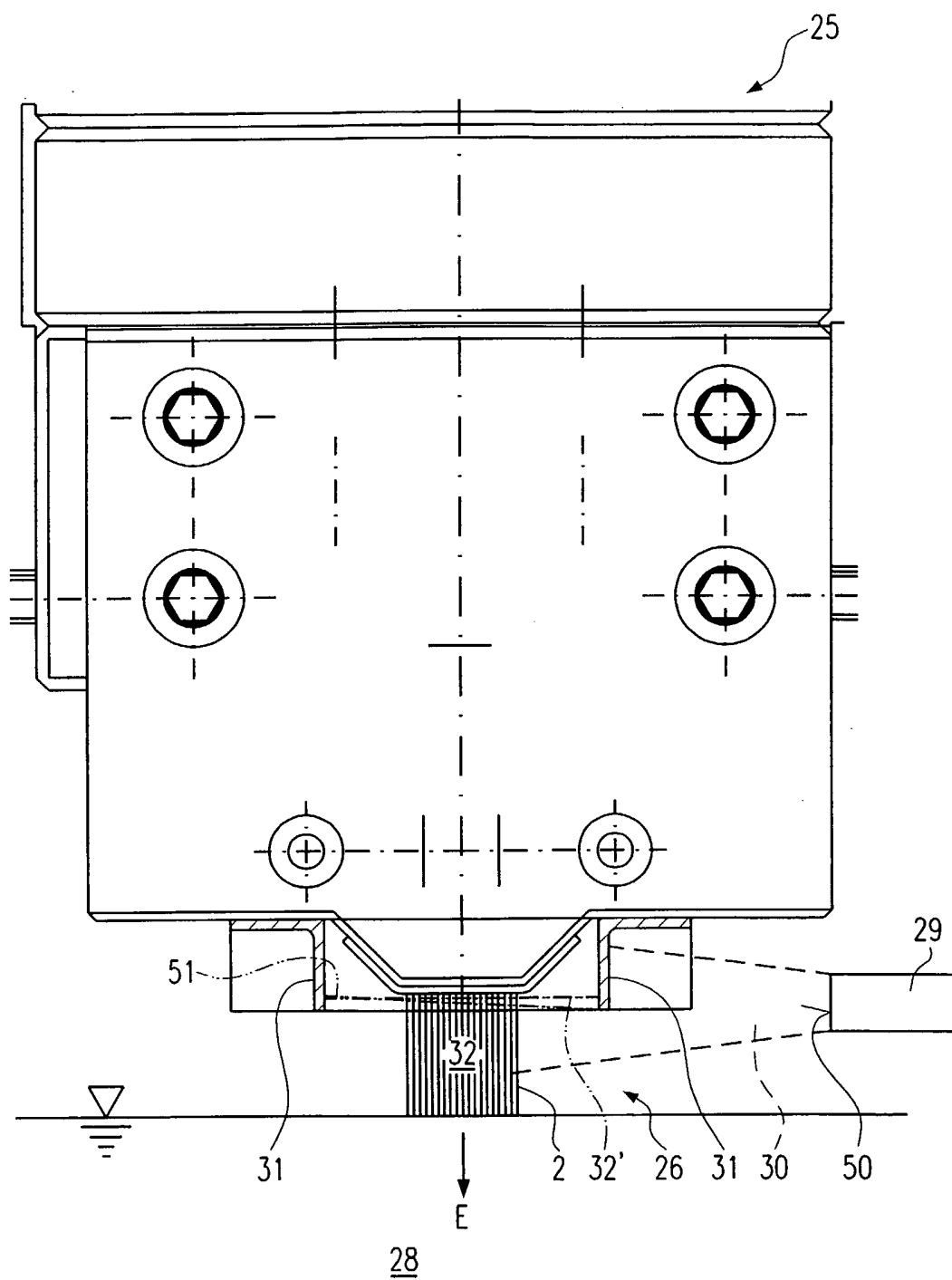


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP2005/002087

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 D01D5/06 D01D5/088 D01D4/02 D01F2/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 D01F D01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 03/057952 A (ZIMMER AKTIENGESELLSCHAFT; ZIKELI, STEFAN; ECKER, FRIEDRICH) 17 July 2003 (2003-07-17) page 10, lines 17-21; claims 1,12,27; figure 2 page 14, line 28 - page 18, line 16 -----	1-19
X	WO 02/052070 A (GERKING, LUEDER) 4 July 2002 (2002-07-04) page 12, line 27 - page 15, line 19; claims 1,4,22,24; figure 1 -----	1-19
X	WO 95/04173 A (LENZING AKTIENGESELLSCHAFT) 9 February 1995 (1995-02-09) page 5, lines 8-22; claims 1,6; figure 1 in der Anmeldung zitiert -----	1-19



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 June 2005

Date of mailing of the international search report

22/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lux, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP2005/002087

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 03057952	A	17-07-2003	DE 10200406 A1	24-07-2003
			AU 2002367324 A1	24-07-2003
			BR 0215547 A	28-12-2004
			CA 2466263 A1	17-07-2003
			WO 03057952 A1	17-07-2003
			EP 1463850 A1	06-10-2004
			TW 593805 B	21-06-2004
WO 02052070	A	04-07-2002	DE 10065859 A1	11-07-2002
			AT 274075 T	15-09-2004
			CA 2432790 A1	04-07-2002
			CN 1492952 A	28-04-2004
			DE 50103362 D1	23-09-2004
			WO 02052070 A2	04-07-2002
			EP 1358369 A2	05-11-2003
			ES 2227307 T3	01-04-2005
			US 2004099981 A1	27-05-2004
WO 9504173	A	09-02-1995	AT 402738 B	25-08-1997
			AT 149793 A	15-12-1996
			WO 9504173 A1	09-02-1995
			AT 135755 T	15-04-1996
			AU 682704 B2	16-10-1997
			AU 7221694 A	28-02-1995
			BR 9405533 A	08-09-1999
			CN 1113089 A ,C	06-12-1995
			DE 4495448 D2	21-09-1995
			DE 59400169 D1	25-04-1996
			DK 662166 T3	29-07-1996
			EP 0662166 A1	12-07-1995
			ES 2086249 T3	16-06-1996
			GB 2285240 A ,B	05-07-1995
			GR 3019615 T3	31-07-1996
			JP 8502558 T	19-03-1996
			SI 662166 T1	31-10-1997
			TR 27836 A	31-08-1995
			US 5650112 A	22-07-1997
			ZA 9404767 A	16-02-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP2005/002087

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 D01D5/06 D01D5/088 D01D4/02 D01F2/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 D01F D01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 03/057952 A (ZIMMER AKTIENGESELLSCHAFT; ZIKELI, STEFAN; ECKER, FRIEDRICH) 17. Juli 2003 (2003-07-17) Seite 10, Zeilen 17-21; Ansprüche 1,12,27; Abbildung 2 Seite 14, Zeile 28 - Seite 18, Zeile 16 -----	1-19
X	WO 02/052070 A (GERKING, LUEDER) 4. Juli 2002 (2002-07-04) Seite 12, Zeile 27 - Seite 15, Zeile 19; Ansprüche 1,4,22,24; Abbildung 1 -----	1-19
X	WO 95/04173 A (LENZING AKTIENGESELLSCHAFT) 9. Februar 1995 (1995-02-09) Seite 5, Zeilen 8-22; Ansprüche 1,6; Abbildung 1 in der Anmeldung zitiert -----	1-19



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Juni 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/06/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lux, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP2005/002087

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03057952 A	17-07-2003	DE 10200406 A1	24-07-2003
		AU 2002367324 A1	24-07-2003
		BR 0215547 A	28-12-2004
		CA 2466263 A1	17-07-2003
		WO 03057952 A1	17-07-2003
		EP 1463850 A1	06-10-2004
		TW 593805 B	21-06-2004
WO 02052070 A	04-07-2002	DE 10065859 A1	11-07-2002
		AT 274075 T	15-09-2004
		CA 2432790 A1	04-07-2002
		CN 1492952 A	28-04-2004
		DE 50103362 D1	23-09-2004
		WO 02052070 A2	04-07-2002
		EP 1358369 A2	05-11-2003
		ES 2227307 T3	01-04-2005
		US 2004099981 A1	27-05-2004
WO 9504173 A	09-02-1995	AT 402738 B	25-08-1997
		AT 149793 A	15-12-1996
		WO 9504173 A1	09-02-1995
		AT 135755 T	15-04-1996
		AU 682704 B2	16-10-1997
		AU 7221694 A	28-02-1995
		BR 9405533 A	08-09-1999
		CN 1113089 A ,C	06-12-1995
		DE 4495448 D2	21-09-1995
		DE 59400169 D1	25-04-1996
		DK 662166 T3	29-07-1996
		EP 0662166 A1	12-07-1995
		ES 2086249 T3	16-06-1996
		GB 2285240 A ,B	05-07-1995
		GR 3019615 T3	31-07-1996
		JP 8502558 T	19-03-1996
		SI 662166 T1	31-10-1997
		TR 27836 A	31-08-1995
		US 5650112 A	22-07-1997
		ZA 9404767 A	16-02-1995