

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 946 799 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

30.01.2002 Patentblatt 2002/05

(21) Anmeldenummer: **97945717.3**

(22) Anmeldetag: **11.12.1997**

(51) Int Cl.7: **D02J 1/22, D01D 5/16**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/CH97/00463

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 98/28473 (02.07.1998 Gazette 1998/26)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG VON INDUSTRIEGARNEN AUS POLYESTER**

PROCESS AND DEVICE FOR PRODUCING INDUSTRIAL POLYESTER YARN

PROCEDE ET DISPOSITIF DE FABRICATION DE FIBRES INDUSTRIELLES EN POLYESTER

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IE IT LI LU NL PT

(30) Priorität: **20.12.1996 CH 314796**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.10.1999 Patentblatt 1999/40

(73) Patentinhaber: **Rhodia Industrial Yarns AG**
6021 Emmenbrücke (CH)

(72) Erfinder: **LINZ, Hans**
CH-6010 Kriens (CH)

(74) Vertreter: **Herrmann, Peter Johannes**
Rhodia Filtec AG Patentabteilung MB
6021 Emmenbrücke (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 840 602 **US-A- 3 790 995**

EP 0 946 799 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Industriegarnen durch Spinnstrecken von schmelzgesponnenen Polyesterfilamenten bei Geschwindigkeiten von 3000 bis 6000 m/min, wobei das Verstrecken mittels eines Lieferwerks und eines Streckwerks erfolgt.

[0002] Polyesterfilamente für den Einsatz im industriellen Sektor, d. h. in einem Gesamttiterbereich über 500 dtex und einer Festigkeit von wenigsten 60 cN/tex, werden zum überwiegenden Teil im Spinnstreckverfahren hergestellt, welches sich als sehr kostengünstig erwiesen hat. Weitere Kosteneinsparungen können dadurch erzielt werden, dass die Produktivität der Anlagen durch Erhöhung der Produktionsgeschwindigkeit mit Endgeschwindigkeiten im Bereich von 6'000 m/min und darüber erhöht wird. Es hat sich zusätzlich erwiesen, dass durch die Erhöhung der Spinnengeschwindigkeit auch Filamente mit neuen Eigenschaften erhalten werden können.

[0003] Ein Spinnstreckverfahren der Art ist aus der US-A-3,790,995 bekannt. Dort wird ein einstufiges Spinnstreckverfahren zur Herstellung von Polyester-Filamenten beschrieben. Dieses Verfahren beruht auf der Verstreckung zwischen zwei Galettenduos in der Form, dass infolge mangelnden Kraftschlusses zwischen Faden und Galettenoberfläche der Streckprozess am Faden bereits einige Umschlingungen vor dem Verlassen des Lieferwerks beginnt. Der Streckprozess wird desgleichen erst einige Umschlingungen nach dem Auflaufen auf das Streckwerk beendet. Ermöglicht wird dies durch die fadenberührenden aufgerauhten Oberflächen der Galetten, was einen Schlupf zwischen dem Filamenten und der Rollenoberfläche ermöglicht. Dadurch wird die Streckzone effektiv auf ein Vielfaches des geometrischen Abstands der Galettenduos voneinander verlängert. Entsprechend steht auch für die Orientierung der die Fadenmasse bildenden Makromoleküle mehr Zeit zur Verfügung. Es wird so ein höherer Orientierungsgrade erreicht als bei Verwendung von Rollenoberflächen mit hochglanzpolierten Oberflächen. Hochglanzpolierte Oberflächen ermöglichen einen maximalen Kraftschluss zwischen Faden und Rollenoberfläche.

[0004] Auch aus der DE-A-1 950 743 ist ein Verfahren zum Spinnstrecken von schmelzgesponnenen Polyesterfilamenten zu Industriegarnen bekannt. Nach dem bekannten Verfahren erfolgt das Verstrecken mittels eines Lieferwerks und eines schneller laufenden Streckwerks. Zur Verbesserung der Verstreckung ist nach dem Lieferwerk ein Reibungsglied angeordnet, welches mit dem Faden in schlüpfender Berührung steht, wodurch die Streckzone in zwei Zonen mit unterschiedlicher Fadenspannung aufgeteilt wird. Das Reibungsglied kann ein ortsfester Stift oder eine rotierende beheizte Rolle sein. Die Streckabzugsgeschwindigkeit wird mit maximal 2500 m/min angegeben. Bei höheren Geschwindigkeiten wird auch hier die zur Verfügung stehende Zeit

zur Orientierung des Fadens zu kurz.

[0005] Es hat sich nun gezeigt, dass mit der Erhöhung der Produktionsgeschwindigkeit über 3'000 m/min dieses Verfahren nicht mehr optimal arbeitet, da die für die Orientierung zur Verfügung stehende Zeit nicht mehr ausreicht. Die Orientierung nimmt umgekehrt proportional zur Produktionsgeschwindigkeit ab. Die Zeit wird schliesslich so kurz, dass die für den Einsatz als technische Garne erforderlichen hohen Orientierungsgrade nicht mehr erzielt werden können. Der Orientierungsgrad ist für eine entsprechend niedrige Bruchdehnung und hohe Festigkeit des gestreckten Filamentgarns verantwortlich.

[0006] Es ergeben sich folgende Nachteile:

[0007] Eine Verlängerung der Streckzeit durch Vergrößerung des Abstands zwischen den Galettenpaaren hat den entscheidenden Nachteil, dass die Bauhöhe der Produktionseinrichtung auf ein untolerierbares Mass erhöht werden müsste, so dass die Anlage nicht mehr ohne Hilfsmittel, wie Hebebühnen und dergleichen, bedient werden könnte. Durch ein- oder mehrfaches Umlenken des Fadenlaufs innerhalb der Streckzone lässt sich der Abstand zwischen den Galettenpaaren zwar verringern, aber unter Inkaufnahme einiger gravierender Nachteile. Umlenkungen mit Fadenleitorganen innerhalb der Streckzone sind unerwünscht und problematisch. Umlenkstifte und dergleichen werden wegen der in der Streckzone herrschenden hohen Fadenzugkraft sehr heiss und führen schon nach kurzer Betriebszeit zu gebrochenen Filamenten. Mit nicht angetriebenen Umlenkrollen lässt sich zwar der Fadenlauf zwischen den Galettenpaaren verlängern, jedoch treten dabei zahlreiche Filamentbrüche auf, die das Verfahren unwirtschaftlich machen. Auch der Einsatz von Umlenkrollen mit strukturierter Oberfläche, die bekanntlich verhindert, dass sich gebrochene Filamente zu einem Depot akkumulieren, brachte diesbezüglich keinen Fortschritt.

[0008] Es stellt sich somit die Aufgabe, zur Erhöhung der Produktionsgeschwindigkeit Massnahmen zu ergreifen und Mittel bereitzustellen, die trotz der verkürzten Streckzeit eine für den technischen Einsatz ausreichend hohe molekulare Orientierung im Filamentgarn erzeugen.

[0009] Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, das eine wirtschaftlichere Herstellung von Industriegarnen erlaubt.

[0010] Eine weitere Aufgabe ist es, eine verbesserte Vorrichtung zu schaffen, mit welcher hochorientierte Industriegarne hergestellt werden können.

[0011] Die Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass der Faden zwischen dem Lieferwerk und dem Streckwerk umgelenkt und mittels wenigstens einer Fadendenbremseinrichtung verzögert wird. Die Fadenumlenkung wird durch gebremste Rollen mit strukturierter Oberfläche und definiertem Mittenrauhwert bewirkt.

[0012] Überraschend konnte eine deutliche Verbes-

serung dadurch erzielt werden, dass man die Umlenkrollen der Fadendenbremseinrichtung auf eine Geschwindigkeit v_3 abbremste, die der folgenden Bedingung genügt:

$$v_3 = v_1 + (v_2 - v_1) * F,$$

wobei der Faktor F in jedem Falle kleiner als 1 ist, bevorzugt im Bereich $0.6 \leq F \leq 0.95$ und besonders bevorzugt im Bereich $0.7 \leq F \leq 0.9$ liegt. Die Grössen v_1 und v_2 bezeichnen die Geschwindigkeiten des Lieferwerks bzw. des Streckwerks. Die Geschwindigkeit muss also niedriger sein als die Fadenlaufgeschwindigkeit an dem Ort, an dem sie die Umlenkrollen berühren. Dies lässt sich nur mittels Rollen durchführen, die mit einer strukturierten Oberfläche versehen sind, welche einen Schlupf zwischen Faden und Rollenoberfläche ermöglicht.

[0013] Eine weitere Verbesserung der Verstreckbarkeit wurde dadurch erzielt, dass man die Umlenkrollen zusätzlich auf eine Manteltemperatur zwischen 150 und 210 °C erhitzt.

[0014] Es hat sich des weiteren als vorteilhaft erwiesen, dass das gesamte Umlenkssystem innerhalb eines gegenüber der Umgebung thermisch isolierten Gehäuses angeordnet wird, um die Abkühlung des Fadens in der Streckzone zu verhindern.

[0015] Je nach Art der Verlängerung des Fadenwegs ist die Anzahl der erforderlichen Umlenkrollen verschieden. Unter Umständen genügt eine Umlenkrolle, welche um knapp 180° vom Faden umschlungen wird.

[0016] Die Anordnung von zwei Rollen, analog zur Anordnung eines üblichen Galettenduos, hat sich als vorteilhaft erwiesen. Eine solche Anordnung kann vom Faden entweder S-förmig oder 8-förmig oder 0-förmig umschlungen werden. Dadurch kann ohne konstruktive Veränderung der Einrichtung die wirksame Kontaktlänge zwischen Faden und Rollenoberflächen in gewissen Grenzen variiert und den erforderlichen Verfahrensbedingungen angepasst werden. In der Regel werden die Rollen nur je einmal vom Faden umschlungen. Eine Zweifachumschlingung liegt nicht im Rahmen der Erfindung kann aber unter Umständen dann von Vorteil sein, wenn der Kraftschluss zwischen Faden und Rollenoberfläche sehr gering ist.

[0017] Der Vorteil dieser Vorgehensweise liegt vor allem darin, dass die Umlenkrollen sehr kurz sein können, da sie nur für einen, höchstens zwei Fadenlaufspuren Platz bieten müssen. Dies ist aus der Sicht der Investition günstig, da die Kosten für Rollen mit grösserer Arbeitsbreite, wie sie für vielfache Umschlingungen benötigt werden, sehr viel höher sind.

[0018] Die Erfindung soll anhand einer Zeichnung ausführlich beschrieben werden.

[0019] Figur 1 zeigt ein Schema der erfindungsgemässen Anordnung.

[0020] In der einzigen Figur 1 wird mit 1 ein Lieferwerk

bezeichnet, bestehend aus einer beheizbaren angetriebenen Galette 11 und einer beheizbaren Galette 12. Ein Streckwerk 2 besteht aus einer beheizbaren angetriebenen Galette 21 und einer beheizbaren angetriebenen Galette 22. Zwischen dem Lieferwerk 1 und dem Streckwerk 2 ist eine Fadenbremseinrichtung 3 angeordnet. Die Fadenbremseinrichtung 3 ist mit einer beheizbaren und bremsbaren Umlenkrolle 31 und wahlweise mit einer beheizbaren und bremsbaren Umlenkrolle 32 ausgestattet, die sich ihrerseits innerhalb eines thermisch isolierten Gehäuses 33 befinden. Das unverstreckte Filament 4 kommt in bekannter Weise von einer nicht gezeigten bekannten Spinnereinrichtung; das verstreckte Filament 4' wird in bekannter Weise von einer nicht gezeigten Wickeleinrichtung beispielsweise einem Spuler aufgenommen.

[0021] Bei der Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens bildet die Fadenbremseinrichtung 3 die Verlängerung der dazwischen liegenden Streckzone. Das Filament 4 kommt auf nicht dargestellt Weise aus einer herkömmlichen Einrichtung zum Schmelzspinnen, Abkühlen und Präparieren, umschlingt das mit einer Umfangsgeschwindigkeit v_1 laufende Lieferwerk 1 mehrfach, wobei es entsprechend der eingestellten Manteltemperatur aufgeheizt wird, gelangt dann zur Fadenbremseinrichtung 3, deren auf die Umfangsgeschwindigkeit v_3 abgebremsten Umlenkrollen 31, 32 einmal umschlungen werden, und wird schliesslich durch das mit der Umfangsgeschwindigkeit v_2 laufende Streckwerk 2 entsprechend einem eingestellten Geschwindigkeitsverhältnis (v_2/v_1) verstreckt. Im Anschluss daran wird das Filament 4', eventuell nach Durchlaufen eines weiteren nicht dargestellten Galettenduos, in herkömmlicher Weise aufgespult.

[0022] Die Umlenkrollen 31, 32 dürfen nicht glatt sein. Sie weisen eine strukturierte Oberfläche auf, um einen Schlupf zwischen dem Filament 4 und der Rollenoberfläche zu ermöglichen. Der Mittenrauhwert der Oberfläche der Umlenkrollen 31, 32 liegt zweckmässig im Bereich von 2.5 bis 3.5 Mikrometer. Zur Verminderung der Abrasion handelt es sich hierbei zweckmässig um eine Hartmetalloberfläche oder um eine Beschichtung mit keramischem oder anderen abrasionsfesten Materialien. Zur Vermeidung von Fibrillenschädigungen muss die Oberflächenstruktur frei sein von scharfen Erhebungen. Sie ist zweckmässig als "Orangenhaut" strukturiert.

[0023] Die erforderliche Bremsung der Umlenkrollen 31 und 32 kann rein mechanisch erfolgen. Es ist für die Sicherheit und Reproduzierbarkeit des Verfahrens vorteilhaft, wenn die Umfangsgeschwindigkeit der Umlenkrollen 31 und 32 mit Hilfe einer bekannten Regelungseinrichtung konstant gehalten wird. Der Einsatz von gesteuerten Frequenzantrieben hat sich besonders bewährt. Derartige Antriebseinheiten müssen jedoch mit einer Einrichtung zur Rekuperation der Bremsleistung oder mit einer anderen Art der Energievernichtung ausgerüstet sein. Die erforderliche Bremsleistung kann, je

nach den Streckbedingungen, bis zu 1 Watt/dtex des verreckten Filaments betragen.

[0024] Das erfindungsgemässe Verfahren sei anhand folgender Beispiele erläutert.

Beispiel 1

[0025] Polyäthylenterephthalat mit einem Viskositätsindex VI = 114 wurde in einem Extruder aufgeschmolzen und durch zwei Spinnndüsen mit je 256 Bohrungen extrudiert. Der Schmelzedurchsatz pro Bohrung betrug 2.45 g/min. Die Schmelzestrahlen wurden auf herkömmliche Weise gekühlt und mit einem wasserfreien Präparationsmittel versehen. Anschliessend wurden sie zu zwei Filamentbündeln zusammengefasst und mit einer Geschwindigkeit v_1 von 3'100 m/min durch das Lieferwerk 1 mit auf 120 °C temperierten Galetten 11, 12 aus dem Spinnschacht abgezogen. Das Lieferwerk 1 wurde sechsmal von den Fäden 4 umschlungen. Anschliessend wurden die Fäden 4 nach einer einmaligen Umschlingung um die Umlenkrollen 31, 32 der Fadenbremseinrichtung 3 dem Streckwerk 2 zugeführt, welches auf 240 °C temperiert war und mit einer Umfangsgeschwindigkeit v_2 von 5'710 m/min lief. Die Streckgaletten 21, 22 wurden achtmal von den Fäden 4 umschlungen. Durch die Umlenkvorrichtung 3 wurde die Streckzone zwischen Lieferwerk 1 und Streckwerk 2 um 1.5 m verlängert. Die Umlenkrollen 31, 32 hatten einen Durchmesser von 190 mm und waren mit einer keramikbeschichteten Oberfläche mit einem Mittenrauhwert von 3.5 Mikrometer versehen. Sie waren auf eine Temperatur von 180 °C temperiert und wurden mit einem Bremsmoment von je 1 Nm auf eine Geschwindigkeit v_3 von 5'190 m/min abgebremst. Die gesamte Bremsleistung betrug 1.82 kW.

[0026] Nach der so erfolgten Verstreckung um den Faktor 1.84 wurden die Fäden auf einem weiteren Duo mit 120 °C gekühlt und zuletzt bei einer Spannung von 250 cN aufgespult. Die Filamente hatten einen Titer von 1100 dtex.

Beispiel 2

[0027] Polyäthylenterephthalat der gleichen Art wie in Beispiel 1 wurde auf die gleiche Weise aufgeschmolzen, gesponnen und verreckt, mit dem Unterschied, dass der Schmelzedurchsatz 3.21 g/min betrug. Dies führte zu einem Endtiter des verreckten Garns von 1'440 dtex. Die Umlenkrollen 31, 32 der Fadenbremseinrichtung 3 mussten mit einem Bremsmoment von je 1.25 Nm beaufschlagt werden, um auf die gleiche Umfangsgeschwindigkeit wie im Beispiel 1 zu kommen. Die gesamte Bremsleistung betrug 2.28 kW.

Beispiel 3 (Vergleichsbeispiel)

[0028] Der Versuch aus dem erfindungsgemässen Beispiel 1 wurde wiederholt, jedoch ohne Benutzung der

Fadenbremseinrichtung 3. Hierbei war das Einziehen der Filamente auf dem Streckwerk erst möglich, nachdem man das Streckverhältnis auf 1.7 reduziert hatte. Jedoch wurde der Spinnstrecklauf durch das Auftreten zahlreicher gebrochener Filamente stark gestört.

Beispiel 4

[0029] Polyestergranulat (Polyäthylenterephthalat) mit einem Viskositätsindex von 114 wurde wie in Beispiel 1 extrudiert und zu zwei Filamentgarnen mit je 256 Filamenten versponnen. Die Multifilamente wurden mit 3'100 m/min aus dem Spinnschacht abgezogen. Die optische Doppelbrechung (DB) der so ersponnenen Filamente betrug 0.065.

Die Filamentgarne wurden einem Lieferwerk 1 mit 3'130 m/min und einer Temperatur von 80 °C zugeführt, welches sechsmal umschlungen wurde. Das Streckwerk 2 hatte eine Umfangsgeschwindigkeit von 5776 m/min und eine Temperatur von 240 °C. Es wurde achtmal von den Fäden umschlungen. Die Fadenbremseinrichtung bestand aus den beiden elektrisch gebremsten Umlenkrollen 31, 32, mit einer Temperatur von 200 °C innerhalb eines termisch isolierten Gehäuses, die einmal von den Filamenten umschlungen wurden. Sie wurden auf eine Geschwindigkeit von 5'247 m/min abgebremst. Nach der Verstreckung wurde das Filament auf einem weiteren Galettenduo mit 120 °C gekühlt, welches gleich schnell lief wie das Streckwerk. Anschliessend wurde das Filament mit 5'600 m/min aufgespult. Das so behandelte Filamentgarn wies folgende Eigenschaften auf:

Titer	1'100	dtex
Festigkeit	67.2	cN/tex
Bruchdehnung	14.2	%
LASE 2%	14.8	cN/tex
LASE 5%	34.5	cN/tex
Thermoschrumpf bei 160 C	6.7	%

[0030] Das Garn eignet sich besonders für den Einsatz in Reifencord.

Patentansprüche

- Verfahren zur Herstellung von Industriegarnen durch Spinnstrecken von schmelzgesponnenen Polyesterfilamenten bei Geschwindigkeiten von 3000 m/min bis 6000 m/min, wobei das Verstrecken mittels eines Lieferwerks (1) und eines Streckwerks (2) so erfolgt, dass die Polyesterfilamente (4) zwischen dem Lieferwerk (1) und dem Streckwerk (2) umgelenkt und verzögert werden, wobei die Umlenkrolle (31) und/oder die Umlenkrolle (32) nur einmal vom Polyesterfilament (4) umschlungen wird, eine strukturierten Oberfläche mit einem Mittenrauhwert

im Bereich von 2.5 bis 3.5 Mikrometer aufweist, einen Schlupf zwischen den Polyesterfilamenten (4) und der Oberfläche der Umlenkrollen (31,32) ermöglicht und die Umlenkrolle (31) und/oder die Umlenkrolle (32) auf eine Geschwindigkeit abgebremst wird, die den folgenden Bedingungen genügt: $v_3 = v_1 + (v_2 - v_1) * F$, wobei F im Bereich von $0.5 < F < 1$ liegt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkrollen (31,32) beheizt werden und in einem thermisch isolierten Gehäuse (33) angeordnet sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkrollen (31,32) auf eine Manteltemperatur zwischen 150 und 210 °C erhitzt werden.
4. Vorrichtung zur Herstellung von Industriegarnen durch Spinnstrecken von schmelzgesponnenen Polyester-filamenten bei Geschwindigkeiten von 3000 m/min bis 6000 m/min, wobei das Verstrecken mittels eines Lieferwerks (1) und eines Streckwerks (2) erfolgt, zwischen dem Lieferwerk (1) und dem Streckwerk (2) gebremste Umlenkrollen (31,32) angeordnet sind, die eine strukturierte Oberfläche aufweisen und einen Schlupf zwischen dem Polyester-filament (4) und der Rollenoberfläche ermöglichen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mittenrauhwert der Oberfläche der Umlenkrollen (31,32) im Bereich von 2.5 bis 3.5 Mikrometer liegt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fadendenbremseinrichtung (3) in einem thermisch isolierten Gehäuse angeordnet ist.

Claims

1. Process for the production of industrial yarns by the stretch-spinning of melt-spun polyester filaments at speeds of 3000 m/min to 6000 m/min, stretching being carried out by means of a delivery assembly (1) and a drawframe (2) in such a manner that the polyester filaments (4) are deflected between the delivery assembly (1) and the drawframe (2) and decelerated, the polyester filament (4) being looped around the deflecting roller (31) and/or the deflecting roller (32) once only, the deflecting rollers having a structured surface with a mean peak-to-valley height in the range of 2.5 to 3.5 micrometres and allowing slip between the polyester filaments (4) and the surface of the deflecting rollers (31, 32), and the deflecting roller (31) and/or the deflecting roller (32) being braked to a speed which satisfies the following conditions: $v_3 = v_1 + (v_2 - v_1) * F$, in which F is

in the range of $0.5 < F < 1$.

2. Process according to Claim 1, **characterized in that** the deflecting rollers (31, 32) are heated and are arranged in a thermally insulated housing (33).
3. Process according to Claim 1, **characterized in that** the deflecting rollers (31, 32) are heated to a casing temperature of between 150 and 210°C.
4. Apparatus for the production of industrial yarns by the stretch-spinning of melt-spun polyester filaments at speeds of 3000 m/min to 6000 m/min, stretching being carried out by means of a delivery assembly (1) and a drawframe (2), braked deflecting rollers (31, 32) being arranged between the delivery assembly (1) and the drawframe (2), the deflecting rollers (31, 32) having a structured surface and allowing slip between the polyester filament (4) and roller surface, **characterized in that** the mean peak-to-valley height of the surface of the deflecting rollers (31, 32) is in the range of 2.5 to 3.5 micrometres.
5. Apparatus according to Claim 4, **characterized in that** the thread-braking device (3) is arranged in a thermally insulated housing.

Revendications

1. Procédé pour la fabrication de fils industriels par filature à étirage intégré de filaments de polyester filés au fondu à des vitesses de 3000 m/min jusqu'à 6000 m/min, l'étirage étant réalisé à l'aide d'un ensemble délivreur (1) et d'un ensemble d'étirage (2) de sorte que les filaments de polyester (4) sont enroulés et ralentis entre l'ensemble délivreur (1) et l'ensemble étireur (2), le rouleau (31) et/ou le rouleau (32) ne portant qu'un seul enroulement de filament polyester (4) possède une surface structurée avec une valeur de rugosité dans le domaine de 2.5 à 3.5 micromètres, permet un glissement entre les filaments polyester (4) et la surface des rouleaux (31, 32), le rouleau (31) et/ou le rouleau (32) étant freiné à une vitesse qui répond aux conditions suivantes : $v_3 = v_1 + (v_2 - v_1) * F$, F étant compris dans l'intervalle $0.5 < F < 1$.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les rouleaux (31, 32) sont chauffés et placés dans un caisson (33) isolé thermiquement.
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les rouleaux (31, 32) sont chauffés à une température de surface comprise entre 150 et 210 °C.

4. Installation pour la fabrication de fils industriels par filature à étirage intégré de filaments de polyester filés au fondu à des vitesses de 3000 m/min jusqu'à 6000 m/min, l'étirage étant réalisé à l'aide d'un ensemble délivreur (1) et d'un ensemble d'étirage (2), des rouleaux freinés (31, 32) qui possèdent une surface structurée et permettent un glissement entre le filament polyester (4) et la surface des rouleaux étant placés entre l'ensemble délivreur et l'ensemble d'étirage, **caractérisée en ce que** la valeur de rugosité de la surface des rouleaux (31, 32) se situe dans le domaine de 2.5 à 3.5 micromètres.
5. Installation selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le dispositif de freinage du fil (3) est placé dans un caisson isolé thermiquement.

20

25

30

35

40

45

50

55

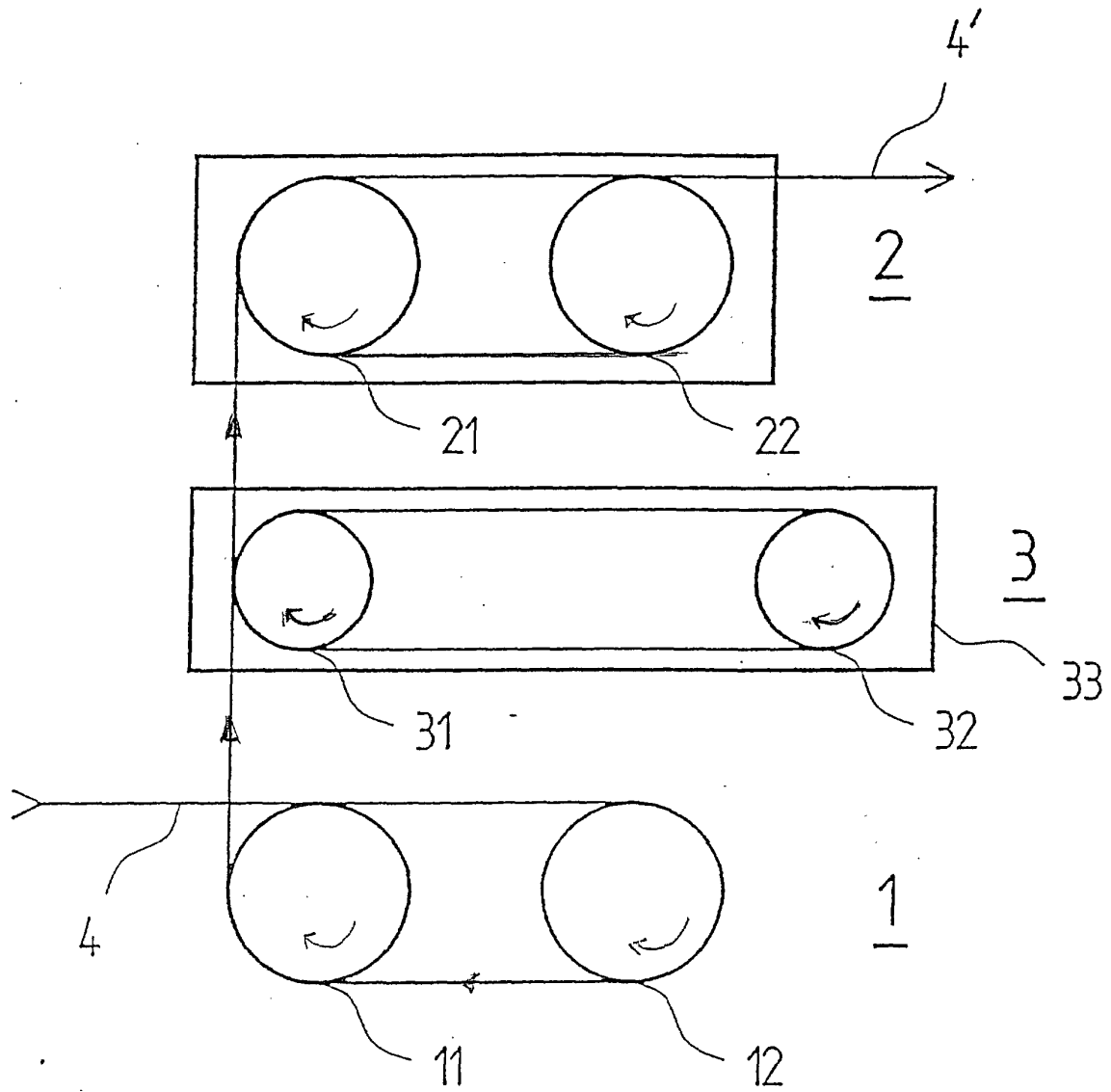


Fig. 1