(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 346 641 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **24.08.94**

(51) Int. Cl.[5]: **D01F 6/62**, D01D 5/098

(21) Anmeldenummer: **89109056.5**

(22) Anmeldetag: **19.05.89**

(54) **Verfahren zur Herstellung gleichmässiger POY-Filamente.**

(30) Priorität: **11.06.88 DE 3819913**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.12.89 Patentblatt 89/51

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.08.94 Patentblatt 94/34

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 124 454
EP-A- 0 224 306
DE-A- 3 346 677
GB-A- 2 078 605

(73) Patentinhaber: **Zimmer Aktiengesellschaft**
Borsigallee 1
D-60388 Frankturt (DE)

(72) Erfinder: **Kretschmann, Bernd**
Ricarda-Huch-Strasse 1
D-6242 Kronberg (DE)
Erfinder: **Wandel, Dietmar**
Johannes-Machern-Strasse 8
D-6450 Hanau (DE)

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).

EP 0 346 641 B1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Schmelzspinn-Verfahren zur Herstellung vororientierter, wenig kristalliner Filamente (POY), die sich durch eine besonders hohe Gleichmäßigkeit auszeichnen. Mehr im einzelnen betrifft die Erfindung die Herstellung von POY-Filamenten, die sich zur Verarbeitung durch Friktions-Strecktexturieren mit hoher Geschwindigkeit, d. h. von deutlich über 600 m/min, eignen.

Verfahren zur Herstellung von POY-Filamenten sind bekannt und kennzeichnen Schmelzspinnprozesse, bei dem die Filamente mit hohen Spinngeschwindigkeiten abgezogen werden. Für Polyester-Filamente werden üblicherweise Geschwindigkeiten größer als 2750 m/min angewendet, wobei ein Vororientierungsgrad erreicht wird, der durch eine Doppelbrechung von größer als 0,025 beschrieben wird. Die Reißdehnung dieser Filamente liegt dann niedriger als 180 %. Eine Obergrenze der Spinngeschwindigkeit ergibt sich durch orientierungsinduzierte Kristallisation. Sie liegt bei Polyester bei 4200 m/min.

Vororientierte Filamente sind beim Abzug mit hohen Spinngeschwindigkeiten durch hohe Fadenspannungen gekennzeichnet. Je nach Spinnverfahren und Kontrolle der Faden-Luft-Reibung der Fäden auf dem Weg von der Abkühlzone unterhalb der Spinndüse bis zum Einlauf in die Abzugsmaschine können Fadenspannungen über 0,3 bis 0,5 cN/dtex auftreten. Andererseits werden im Hinblick auf optimalen Spulenaufbau limitierte Wickelfadenspannungen zwischen 0,05 und 0,3 cN/dtex angestrebt.

Bei nicht zu hohen Spinngeschwindigkeiten werden den Spannungsanforderungen Abzugsmaschinen gerecht, die die Filamente direkt ohne Galetten abziehen und aufspulen, wobei die Abzugsgeschwindigkeit durch das Wickleraggregat vorgegeben wird.

Ein solches Verfahren ist z. B. in dem US-Patent 4 446 299 von Koschinek et al. beschrieben. Beim Arbeiten ohne Galetten besteht jedoch keine Möglichkeit, regulierend auf Garnvibrationen und Spannungsschwankungen einzuwirken, so daß Filamente mit höchstens durchschnittlicher Gleichmäßigkeit erhalten werden.

In anderen Fällen werden zwei angetriebene, einfach umschlungene Abzugsgaletten angewendet, bevor die Filamente aufgespult werden.

So bezieht sich das Verfahren des US-Patentes 4 517 149 von Oka et al. auf die Herstellung von Rohgarnen für Strick- und Webereieinsatz, wobei beim Spinnen eine Streckbehandlung zwischen zwei Galetten angeschlossen ist, und die Prozeßgeschwindigkeit mindestens 5000 m/min betragen soll. Die Galetten werden unbeheizt betrieben.

Hierbei geht es um ausgestreckte Garne, wobei mit Erhöhung der Abzugsgeschwindigkeit über 5000 m/min hinaus niedrigere Verstreckverhältnisse bis maximal 20 % angewendet werden. Ein Bezug zur Weiterverarbeitung im Strecktexturierverfahren schließt sich dadurch von vornherein aus.

Wird keine Verstreckung angewendet (US-Patent 4 517 149, Tab. 4, Vergleichsbeipiel 8), so treten zwischen beiden Galetten Garnvibrationen auf, die zu überhöhten Schwankungen der Spulspannung führen und als negativ eingestuft werden. Im nicht kristallinen Eigenschaftsbereich für Geschwindigkeiten bei 4000 m/min werden unakzeptabel hohe Usterwerte erhalten. Es ist anzumerken, daß die Usterwerte unklar sind, da der Testmodus nicht spezifiziert wurde.

Des weiteren ist aus dem US-Patent 3 772 872 von Piazza et al. ein Verfahren zur Herstellung texturierter Garne, ausgehend von unverstreckten, orientierten Fäden mit niedriger Kristallisation, bekannt.

Die Spinnfäden werden mit einem Paar von Schnellabzugswalzen mit Geschwindigkeiten abgezogen, die spezifische mittlere Kenngrößen im POY liefern. Fadenabzugsschwankungen, deren Bedeutung und Korrelation mit Fadenkenndaten und dem Texturierverhalten, sind nicht beschrieben.

Wenn Aussagen über das Texturieren gemacht werden, so ist ein Falschdraht-Spindelprozeß bei einer Arbeitsgeschwindigkeit von maximal 114 m/min zugrundegelegt. Aussagen über einen Friktionsscheibenprozeß mit Geschwindigkeiten deutlich über 600 m/min sind daraus nicht abzuleiten.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit, vororientierte, wenig kristalline synthetische Filamente herzustellen, die sich durch eine hohe Gleichmäßigkeit und die Möglichkeit auszeichnen, mit hohen Geschwindigkeiten in einem Friktionsstrecktexturierprozeß zu hochwertigen texturierten Garnen verarbeitet zu werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem Verfahren gemäß Oberbegriff des Hauptanspruchs dadurch gelöst, daß das Dämpfungsverhältnis des spinnenden Fadens zwischen Abkühlpunkt und Wickelaggregat weniger als 0,10 beträgt, wobei als Dämpfungsverhältnis das Verhältnis des Schwankungsbereichs der Fadenspannung zu Beginn der so beschriebenen Fadenstrecke zu demjenigen am Ende dieser Fadenstrecke definiert wird, und als Galettensystem eine angetriebene Galette mit freilaufender Beilaufrolle in Mehrfachumschlingung verwendet werden.

Geeignet ist das erfindungsgemäße Verfahren für alle aus der Schmelze spinnbare Polymere, wie Polypropylen, Polyamide, insbesondere PA-6, PA-6,6 und PA-4,6, Co-Polyamide, Polyester, insbesondere

Polyethylenterephthalat und Polybutylenterephthalat, und Co-Polyester.

Im Falle von Polyester werden die Filamente in einem Spinnabzugsbereich größer 2400 m/min und maximal 4200 m/min hergestellt. Als Abzugsgeschwindigkeit wird die Geschwindigkeit beschrieben, mit der die Filamente von der angetriebenen Galette abgezogen werden. Sie entspricht in der Praxis der Umfangsgeschwindigkeit dieser Galette. Die Geschwindigkeit der zugeordneten Beilaufrolle stellt sich entsprechend der Mitnahme durch die Filamente niedriger ein.

Die Anwendung der Mehrfach-Umschlingung schließt zudem eine Verstreckung im Galettensystem aus. Desgleichen wird eine Temperaturbehandlung ausgeschlossen, die zwangsläufig die Kristallinität erhöhen würde.

Die Geschwindigkeit der angetriebenen Galette relativ zur Wicklergeschwindigkeit wird in bekannter Weise im Hinblick auf den Spulenaufbau und die Fadenspannung zwischen diesen beiden Systemen eingestellt. Erfindungsgemäß darf diese in bezug auf das elastische Verhalten der Filamente, gekennzeichnet durch den Anfangsbereich (A) des Kraft-Dehnungsdiagrammes, beispielhaft in Abb. 1 dargestellt, nicht zu hoch gewählt werden.

Erfindungsgemäß werden die Fadenspannungsschwankungen an ausgewählten Punkten längs des Fadenweges gemessen, insbesondere am Fadenabkühlpunkt, direkt vor der Galetteneinheit und vor dem Wickler. Wichtig für das Meßverfahren ist eine hohe Frequenzauflösung von etwa 120 Hz. Verwendet wurde das Electronic Tensiometer der Firma Rothschild/Schweiz, Typ R-3192, und Schnellschreiber, Typ R-3094.

Als Abkühlpunkt wird die Stelle bezeichnet, an der der Faden so weit abgekühlt ist, daß er am Meßkopf des Spannungsmeßgerätes nicht aufstaucht. Gemessene Temperaturen liegen hier unterhalb des Glasumwandlungspunktes des Polymeren.

Bis zum Meßpunkt direkt vor dem Galettensystem hat sich die mittlere Fadenspannung um die Beträge der Faden-Luft-Reibung und der Reibung um Fadenführer längs des Fadenweges erhöht.

Die Begriffe "vor" und "nach" werden immer in bezug auf die Fadenlaufrichtung angewendet. Diese Richtung kennzeichnet beim Stand der Technik die Kausalität von Einflüssen der Fadenspannung auf die Gleichmäßigkeitseigenschaften der aufgespulten Filamente.

Gemäß US-Patent 4 517 149 werden mit höherem Verstreckverhältnis zwischen den Galetten niedrigere Fadenspannungsschwankungen nach den Galetten erhalten mit dem Ergebnis besserer Fadeneigenschaften.

Bei Nachvollziehung des Standes der Technik mit Abzugssystemen galettenlos bzw. mittels unterschiedlich umschlungener Galettenpaare wurden Spannungsschwankungen vor dem Wickler von 13,5 bzw. 25,7 % (Beispiel 1 und 2) und Dämpfungsverhältnisse für den gesamten Fadenweg von 0,44 für galettenlos und 0,16 für ein mäanderförmig umschlungenes Galettenpaar ermittelt. Das Dämpfungsverhaltnis allein des Galettensystems lag bei 0,27.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren mit einer Anblaslänge von 700 bis 1500 mm, einem Abstand des Präparationsölers der Firma Zimmer von der Spinndüse von 700 bis 1500 mm, einer Spinnlänge von 4400 bis 6000 mm, definiert als Abstand zwischen Spinndüse und Galetteneinlaufpunkt, und einem Galettensystem mit einer angetriebenen Galette mit freilaufender Beilaufrolle, wurden Spannungsschwankungen vor dem Wickler von 39,6 %, vor der Galetteneinheit von 4,4 % und am Abkühlungspunkt von 2,0 % gemessen. Die Dämpfungsverhältnisse betrugen, bezogen auf die Galetteneinheit 0,11 und bezogen auf den gesamten Spinnweg 0,051.

Überraschenderweise zeigte sich bei der Bewertung der Filamenteigenschaften, daß die erfindungsgemäß hergestellten Filamente, im Vergleich zum Stand der Technik, bessere Uster-Werte aufwiesen, und zwar im Uster-Normaltest maximal 0,5 U% bei einem Schwankungsbereich von maximal 2,0 %.

Gleichzeitig wurde beim Strecktexturieren ein farbgleichmäßigeres texturiertes Garn auch bei hohen Texturiergeschwindigkeiten erhalten.

Überraschend war, daß - entgegen bisheriger Kausalität - wegen der hohen Spannungsschwankungen vor dem Wickler kein schlechteres Garnergebnis erhalten wurde. Es zeigte sich sogar, daß bei Variation der Umschlingungszahl des erfindungsgemäß eingesetzten Galettensystems, dann das beste Garnergebnis erhalten wurde, wenn die Spannungsschwankung vor dem Wickler maximal war.

Praktisch läßt sich die optimale Umschlingungszahl des Galettensystems durch Messung der Fadenspannungsschwankungen und Ermittlung des Dämpfungsverhältnisses in der angegebenen Form bestimmen, wenn für eine Konfiguration der Spinneinrichtung schrittweise die Umschlingungszahl um das Galettensystem erhöht wird.

Dieses überraschende Ergebnis läßt eine in bezug auf die Fadenlaufrichtung umgekehrte Kausalität des Einflusses von Fadenspannungsschwankungen vermuten.

Kurzperiodische Spannungsschwankungen entstehen auf Grund des Changierprinzips der Schnellgeschwindigkeits-Wickler, und von Garnvibrationen im Galettensystem. Diese wirken sich in Richtung des

Fadenlaufs dann nicht auf die Garnqualität aus, wenn die Spannung zum Wickler hin genügend niedrig im elastischen Fadenbereich eingestellt ist. Sie breiten sich aber entgegen der Fadenlaufrichtung bis in den plastischen Fadenbereich unterhalb der Spinndüse aus und führen dort zu periodischen Masse- und Strukturschwankungen im abkühlenden Faden, und zwar in der Frequenz der Erzeugerstörung. Deshalb ist zum Erkennen dieses Mechanismusses ein Spannungsgerät hoher Frequenzauflösung Voraussetzung.

Als Maß für die Auswirkung dieser Störungen auf die Fadenqualität wurde erfindungsgemäß das Dämpfungsverhältnis erkannt. Definitionsgemäß wird als Dämpfungsverhältnis des gesamten Fadenweges bzw. des Galettensystems das Verhältnis des Schwankungsbereichs der Fadenspannung am Abkühlpunkt bzw. unmittelbar vor dem Galettensystem zu demjenigen vor dem Wickler bezeichnet.

Herkömmliche Zwei-Galetten-Systeme sind durch Dämpfungsverhältnisse über 0,25 bis 0,30 gekennzeichnet.

Das erfindungsgemäß eingesetzte Galettensystem mit Mehrfach-Umschlingung hat ein Dämpfungsverhältnis von maximal 0,19, was für den gesamten Fadenweg ein Dämpfungsverhältnis von weniger als 0,10 ergibt, entsprechend einer Fadenspannungsschwankung am Abkühlpunkt von maximal 2,6 % bzw. direkt vor dem Wickler von mindestens 26 %.

Die bei der Beschreibung der Erfindung und in den nachfolgenden Beispielen angegebenen Kenngrößen wurden, wie folgt, ermittelt:

Intrinsic-Viskosität der Polyester-Schnitzel:

Meßgerät: Ubbelohde Viskosimeter.
0,5 g Polymer in 100 ml eines Gemisches aus 60 % Phenol und 40 % Tetrachlorethan bei 25 °C.

Faden-Titer:

Meßgerät: Garnweife, Vorspannung 0,1 g/dtex, Stranglänge 50 m.

Fadenspannung und Fadenspannungsschwankung:

Meßgerät: Electronic Tensiometer der Firma Rothschild/Schweiz, Typ R-3192, und Schnellschreiber, Typ R-3094.
Frequenzauflösung etwa 120 Hz.

Uster-Werte:

Meßgerät: Gleichmäßigkeitsprüfer, Typ III, der Firma Zellweger AG, Uster-Schweiz,
Materialgeschwindigkeit 100 m/min, Meßbereich 12,5 %, Empfindlichkeit = normal, Diagrammvorschub 5 cm/min

1. Beispiel (Vergleich)

Polyester-Schnitzel (PETP) der Viskosität $\eta_{intr.}$ = 0,65 und mit dem Wassergehalt von 30 ppm werden in einem Extruder aufgeschmolzen und mit einer Temperatur von 298 °C versponnen. Eine Schmelzemenge von 26,2 g/min wird durch eine 48-Lochdüse mit einem Düsenlochdurchmesser von 0,25 mm gedrückt und in einem Blasschacht mit horizontalem, turbulenzfreiem Luftstrom von 19 °C und 85 % rel. Feuchte und einer Geschwindigkeit von 0,45 m/sec abgekühlt. Anschließend erfolgt im Abstand von 700 mm von der Spinndüse die Auftragung von 0,35 % Präparation der Firma Syntex, High-Speed-Type, in 6%iger Ansatzverdünnung. In dem Fadenöler, Typ Zimmer-A, erfolgt gleichzeitig eine Bündelung der Kapillaren zu einem geschlossenen Faden mit minimalem Luftwiderstand im anschließenden Spinnschacht. 4400 mm unterhalb der Spinndüse wird der Faden in die Abzugsmaschine geführt und ohne Galetten nur mit Hilfe eines Schnellwicklers mit einer Geschwindigkeit von 3200 m/min abgezogen. Der Titer des aufgespulten POY betrug 82 dtex.

Die gemessenen Spannungs- und Dämpfungsverhältnisse sind nachstehend angegeben:

	Abkühlpunkt	Nach Präp.	Vor Abzugsmaschine	Vor Wickler
Fadenspannung (cN)	7,6	10,0	12,5	13,5
Spgs.-Schwankung (%)	6,0	6,2	13,0	13,5
Dämpfungsverhältnis				
- Galetten	-			
- Gesamt	0,44			

Die Ustergleichmäßigkeit dieses Garns betrug im Normaltest U % = 0,7, Uster-Range = 5,5 %.

Diese Fäden wurden mit einer Geschwindigkeit von 600 m/min friktionsstrecktexturiert, wobei ein Verstreckverhältnis von 1 : 1,74 angewendet wurde. Die texturierten Spulen wurden zu einem Wirkschlauch verstrickt, kommerziell angefärbt und visuell sortiert. 85 % der Spulen wurden als 1. Qualität bezüglich Anfärbegleichmäßigkeit eingestuft.

2. Beispiel (Vergleich)

Versuchsdurchführung wie im 1. Beispiel, mit dem Unterschied, daß die Abzugsmaschine mit einem angetriebenen Galettenpaar ausgerüstet war und dieses Paar in 2 einfachen 180°-Umschlingungen von Faden umlaufen wurde.

Spannungsverhältnisse:				
	Abkühlpunkt	Nach Präp.	Vor Galetten	Vor Wickler
Fadenspannung (cN)	7,8	10,2	13,6	10,2
Spgs.-Schwankung (%)	4,0	4,3	6,9	25,7
Dämpfungsverhältnis				
- Galetten	0,27			
- Gesamt	0,16			

Die Ustergleichmäßigkeit dieses Garns betrug im Normaltest U % = 0,65, Uster-Range = 4,5 % und unterschied sich nicht wesentlich vom 1. Beispiel.

3. Beispiel (Erfindung)

Versuchsdurchführung wie im 1. Beispiel mit dem Unterschied, daß die Abzugsmaschine mit einer angetriebenen Galette von 150 mm Durchmesser und einer luftgelagerten Beilaufrolle von 35 mm ausgerüstet war und dieses System vom Faden 7mal umschlungen wurde. Die Abzugsgeschwindigkeit der Galette lag 4 % höher als diejenige des Wicklers.

Spannungsverhältnisse:				
	Abkühlpunkt	Nach Präp.	Vor Galetten	Vor Wickler
Fadenspannung (cN)	7,5	10,0	14,0	9,5
Spgs.-Schwankung (%)	2,0	2,6	4,4	39,6
Dämpfungsverhältnis				
- Galetten	0,11			
- Gesamt	0,051			

Die Ustergleichmäßigkeit dieses Garns betrug im Normaltest U % = 0,4, Uster-Range = 2,0 % und lag deutlich besser als in den Vergleichsbeispielen.

4. Beispiel (Erfindung)

Polyester-Schnitzel (PETP) des Viskosität $\eta_{intr.}$ = 0,65 und mit einem Wassergehalt von 18 ppm werden in einem Extruder aufgeschmolzen und mit einer Temperatur von 295 °C versponnen. Eine Schmelzemenge von 86,8 g/min wird durch eine 34-Loch-Düse mit einem Düsenlochdurchmesser von 0,25 mm gedrückt. 8 Spinndüsen sind in einer Spinneinheit enthalten. Diese 8 Fäden werden in einem Blasschacht mit horizontalem, turbulenzfreiem Luftstrom mit einer Geschwindigkeit von 0,55 m/sec abgekühlt. Anschließend erfolgt im Abstand von 1200 mm von der Spinndüse die Auftragung von 0,40 % Präparation, entsprechender Typ wie Beispiel 1, in 12%iger Ansatzverdünnung. Im Fadenöler, Typ Zimmer-B, erfolgt gleichzeitig eine Bündelung der Kapillaren zu einem geschlossenen Faden mit minimalem Luftwiderstand im anschließenden Spinnschacht.

6000 mm unterhalb der Spinndüse werden die Fäden in die Abzugsmaschine geführt, die mit Galettensystemen ausgerüstet war, enthaltend je eine angetriebene Galette von 150 mm Durchmesser und eine luftgelagerte Beilaufrolle von 35 mm. Jeweils vier Fäden wurden von einem Galettensystem abgezogen, wobei die Galettensysteme 7mal umschlungen wurden. Jeweils 4 Fäden wurden in einem separaten Wickler aufgespult. Die Geschwindigkeit der Galette betrug 3208 m/min, die des Wicklers 3195 m/min.

Spannungsverhältnisse:				
	Abkühlpunkt	Nach Präp.	Vor Galetten	Vor Wickler
Fadenspannung (cN)	16	18	25	20
Spgs.-Schwankung (%)	1,5	2,5	5	44
Dämpfungsverhältnis				
- Galetten	0,11			
- Gesamt	0,034			

Die Ustergleichmäßigkeit dieses Garns betrug im Normaltest U % = 0,30, Uster-Range = 1,5 %, was als hervorragend gleichmäßig gilt. Diese Fäden wurden mit einer Geschwindigkeit von 850 m/min friktionsstrecktexturiert, wobei ein Verstreckverhältnis von 1 : 1,74 angewendet wurde. Es wurden keine Kapillarbrüche und zusammengedrehte Stellen (Tight Spots) im texturierten Garn pro 5 km festgestellt. Die texturierten Spulen wurden nach derselben Methode wie in Beispiel 1 beurteilt. 98 % der Spulen wurden als 1. Qualität bezüglich Anfärbegleichmäßigkeit eingestuft, was als exzellent gilt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung vororientierter, wenig kristalliner synthetischer Filamente, die sich durch eine hohe Gleichmäßigkeit und die Möglichkeit auszeichnen, mit hohen Geschwindigkeiten in einem Friktionsstrecktexturier-Prozeß verarbeitet zu werden, wobei die aus der Schmelze gesponnenen, in einem Blasschacht abgekühlten, anschließend mit einer Präparation versehenen Fäden einer Abzugsmaschine zugeführt werden, in der die Fäden mit Hilfe von Galetten ohne Temperaturbehandlung abgezogen und in einem Wickleraggregat aufgespult werden, wobei die mittlere Fadenspannung zwischen Galettensystem und Wickler maximal halb so groß wie die elastische Spannung gemäß Kraft-Dehnungs-Diagramm des Fadens ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Dämpfungsverhältnis des spinnenden Fadens zwischen Abkühlpunkt und Wickelaggregat weniger als 0,10 beträgt, wobei als Dämpfungsverhältnis das Verhältnis des Schwankungsbereichs der Fadenspannung zu Beginn der so beschriebenen Fadenstrecke zu demjenigen am Ende dieser Fadenstrecke definiert wird, und als Galettensystem eine angetriebene Galette mit freilaufender Beilaufrolle in Mehrfachumschlingung verwendet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Dämpfungsverhältnis des Galettensystems maximal 0,19 beträgt.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Galettensystem vom Faden mindestens so oft umschlungen wird, daß dessen Dämpfungsverhältnis minimal wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Fadenspannungsschwankung am Fadenabkühlpunkt entsprechend einer Stelle, an der der Faden nicht mehr zum

Aufstauchen neigt, maximal 2,6 % beträgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Fadenspannungsschwankung nach dem Galettensystem und vor dem Wickler mindestens 26 % beträgt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Masseschwankung des aufgespulten Fadens, gemessen mit einem Uster-Gleichmäßigkeitsprüfer, Typ III, der Zellweger AG/CH bei der Empfindlichkeitseinstellung "normal", einer Materialgeschwindigkeit von 100 m/min und einem Meßbereich von 12,5 %, maximal 0,5 U% und einen Schwankungsbereich von maximal 2,0 % aufweist.

Claims

1. A process for the production of pre-oriented, slightly crystalline, synthetic filaments, which are distinguished by a high evenness and the possibility of being processed at high speeds in a friction-stretch texturizing process, whereby the threads spun from the melt, cooled in the quench box, and then provided with a preparation are supplied to a draw-off machine, in which the threads are drawn off with the aid of godet wheels without temperature treatment and reeled in a lapper unit, whereby the mean thread tension between the godet wheel system and lapper is at most half as great as the elastic tension as shown in the stress-strain diagram of the thread,
characterised in that the damping ratio of the spinning thread between the cooling point and the lapping unit is less than 0.10, whereby the ratio of the variation range of the thread tension at the beginning of the thread path described in this manner to that at the end of this thread path is defined as the damping ratio, and a driven godet wheel having a free-running auxiliary roller with multiple looping is used as the godet wheel system.

2. A process, according to Claim 1,
characterised in that the damping ratio of the godet wheel system is max. 0.19.

3. A process according to one of Claims 1 to 2,
characterised in that thread is wound around the godet wheel system at least so many times that its damping ratio is minimal.

4. A process according to one of Claims 1 to 3,
characterised in that the thread tension variation at the thread cooling point corresponding to a point at which the thread is no longer inclined to knock is at most 2.6 %.

5. A process according to one of Claims 1 to 4,
characterised in that the thread tension variation after the godet wheel system and in front of the lapper is at least 26 %.

6. A process according to one of Claims 1 to 5,
characterised in that the mass fluctuation of the reeled thread, measured with an Uster evenness tester, Type III, from Zellweger AG, Switzerland, with a sensitivity setting "normal", a material speed of 100 m/min and a measuring range of 12.5 %, is at most 0.5 U% and comprises a fluctuation range of at most 2.0 %.

Revendications

1. Procédé pour la production de filaments synthétiques préorientés peu cristallins, qui se caractérisent par une régularité élevée et par la possibilité d'être façonnés à des vitesses élevées dans un processus de texturation par étirage à friction dans lequel des fils filés à partir du produit fondu, refroidis dans un puits de soufflage, ensuite pourvus d'une préparation, sont introduits dans une machine d'étirage, dans laquelle les fils sont étirés à l'aide de galettes sans traitement par température et embobinés dans une bobineuse la tension moyenne des fils entre le système de galettes et la bobineuse étant au maximum égale à la moitié de la tension élastique selon le diagramme force-élongation du fil, caractérisé en ce que le rapport d'amortissement du fil à filer entre le point de refroidissement et la bobineuse est inférieur à 0,10, le rapport d'amortissement étant défini comme étant le rapport entre la plage d'oscillation de la tension du fil au début du trajet de fil ainsi décrit et la plage d'oscillations à la fin de

cet trajet de fil, et en ce qu'on utilise en tant que système de galettes une galette entraînée avec galet auxiliaire en déplacement libre, à multiple enroulement.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le rapport d'amortissement du système de galettes s'élève au maximum à 0,19.

3. Procédé selon l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le système de galettes est entouré par le fil au moins autant de fois que son rapport d'amortissement devient minimal.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'oscillation de tension du fil au point de refroidissement, correspondant à un point auquel le fil ne tend plus à refouler, s'élève à 2,6 % au maximum.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendication 1 à 4, caractérisé en ce que l'oscillation de tension du fil s'élève après le système de galettes et avant la bobineuse à 26 % au moins.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'oscillation de masse du fil embobiné, mesurée avec un vérificateur de régularité de Uster, type III de Zellweger AG/Suisse pour un réglage de sensibilité "normal", une vitesse de matériau de 100 m/min et une plage de mesure de 12,5 %, est de 0,5 U % au maximum, et présente une plage d'oscillation de 2,0 % au maximum.

Abb. 1

