



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 569 889 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **22.11.95**

Int. Cl.⁶: **D02G 1/16, D02J 1/22**

Anmeldenummer: **93107495.9**

Anmeldetag: **08.05.93**

Verfahren zum Verstrecken.

Priorität: **12.05.92 DE 4215015**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.11.93 Patentblatt 93/46

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
22.11.95 Patentblatt 95/47

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL PT

Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 119 044
EP-A- 0 295 601
EP-A- 0 463 635
US-A- 3 539 680

Patentinhaber: **AMANN & SÖHNE GmbH & Co.**
Postfach 9,
Hauptstrasse 1
W-7124 Bönnigheim (DE)

Erfinder: **Greifeneder, Karl**
Im Stahlbühl 2
D-74074 Heilbronn (DE)
Erfinder: **Truckenmüller, Kurt**
Karl-Wulle-Strasse 42
D-74076 Heilbronn (DE)

Vertreter: **Döring, Wolfgang, Dr. Ing.**
Mörkestrasse 18
D-40474 Düsseldorf (DE)

EP 0 569 889 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

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verstrecken eines vororientierten Multifilamentgarnes (POY-Garn) mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

5 Um vororientierte Multifilamentgarne (POY-Garn) zu verstrecken, ist es bekannt, die Multifilamentgarne einer Hauptstreckzone zuzuführen, wobei die Hauptstreckzone eine Liefergalette und eine Abzugsgalette aufweist. Hierbei wird das Multifilamentgarn sowohl um die Liefergalette als auch um die Abzugsgalette geschlungen, so daß zwei Klemmpunkte entstehen, zwischen denen die Verstreckung des Multifilamentgarnes erfolgt. Zwischen der Liefergalette und der Abzugsgalette ist desweiteren bei der bekannten Hauptstreckzone ein geheizter Stift angeordnet, der ebenfalls vom Garn umschlungen ist. Um die gewünschte Verstreckung zu erzielen, wird das zu verstreckende Multifilamentgarn mit einer ersten Geschwindigkeit der Hauptstreckzone zugeführt und von dort mit einer zweiten Geschwindigkeit aus der Hauptstreckzone abgezogen, wobei die zweite Geschwindigkeit bei der bekannten Vorrichtung bis zu etwa 60 % höher ist als die erste Geschwindigkeit, so daß eine entsprechende Zugbeanspruchung auf das Multifilamentgarn ausgeübt wird. Eine weitere Steigerung der Abzugsgeschwindigkeit ist bei der bekannten Vorrichtung nicht möglich, da ansonsten in unerwünschter Weise Brüche an einzelnen Filamenten auftreten, die zu einer dauerhaften Schädigung des verstreckten Multifilamentgarnes führen.

Ein Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 ist aus der EP-A 0 119 044 bekannt. Hierbei wird bei dem bekannten Verstreckungsverfahren unter anderem auch ein vororientiertes Multifilamentgarn (POY-Garn) als Ausgangsmaterial eingesetzt, das ausschließlich in einer Hauptstreckzone, bestehend aus einer vom Garn umschlungenen Liefergalette und einer vom Garn umschlungenen Abzugsgalette, verstreckt wird. Ausdrücklich weist die EP-A 0 119 044 darauf hin, daß bei dem bekannten Verfahren das Verstreckverhältnis zwischen 1:1,45 und 1:1,6 variiert, wobei die bekannte Verstreckung des vororientierten Multifilamentgarnes (POY-Garn) ausschließlich in der Kälte durchgeführt wird, um so bei der nach der Verstreckung durchgeführten thermischen Behandlung einen hohen Schrumpf auszulösen.

Bei dem zuvor beschriebenen bekannten Verfahren besteht jedoch immer die Gefahr, daß bei dem Kaltverstrecken des POY-Garnes Filamentbrüche auftreten.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Verstrecken eines Multifilamentgarnes zur Verfügung zu stellen, bei dem auch bei höheren Abzugsgeschwindigkeiten (zweite Geschwindigkeit) keine Filamentbrüche auftreten.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Verstrecken eines vororientierten Multifilamentgarnes (POY-Garn) wird das zu verstreckende Multifilamentgarn über eine vom Garn umschlungene Liefergalette mit einer ersten Geschwindigkeit der Hauptstreckzone zugeführt und über eine vom Garn umschlungene Abzugsgalette mit einer zweiten Geschwindigkeit aus der Hauptstreckzone abgezogen. Hierbei ist, wie beim vorstehend beschriebenen Stand der Technik, die zweite Geschwindigkeit größer als die erste Geschwindigkeit. Die eigentliche Verstreckung in der Hauptstreckzone wird ausschließlich zwischen der Liefergalette und der Abzugsgalette durchgeführt, d.h. der beim Stand der Technik teilweise erforderliche beheizte Streckstift ist bei dem erfindungsgemäßen Verfahren nicht vorgesehen. Die Abzugsgalette wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren auf eine Temperatur zwischen 160 °C und 240 °C aufgeheizt, wobei man die erste und zweite Geschwindigkeit derart aufeinander abstimmt, daß die zweite Geschwindigkeit 70 % bis 180 % größer ist als die erste Geschwindigkeit. Hierdurch wird erreicht, daß das zu verstreckende vororientierte Multifilamentgarn (POY-Garn) somit mit einem Verstreckungsgrad von 1:1,7 bis 1:2,8 bei dem erfindungsgemäßen Verfahren verstreckt wird.

Überraschend konnte festgestellt werden, daß sich nach dem erfindungsgemäßen Verfahren die POY-Garne, insbesondere Polyester-POY-Garne, einwandfrei verstrecken lassen, ohne daß hierbei selbst bei den zuvor genannten hohen Verstreckungsgraden von 1:1,7 bis 1:2,8 Filamentbrüche auftreten. Dies wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren darauf zurückgeführt, daß hier bewußt auf den bekannten geheizten Streckstift in der Hauptstreckzone oder das bekannte Kaltverstrecken verzichtet wird. Auch weisen die derart verstreckten Multifilamentgarne erstaunlicherweise relativ geringe Schrumpfwerte, insbesondere Kochschrumpfwerte (Wasser 98 °C) von unter 1 % und Heißluftschrumpfwerte bei 160 °C kleiner als 1,5 %, auf. Desweiteren konnte festgestellt werden, daß die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren verstreckten Multifilamentgarne eine Reißfestigkeit besitzen, die zwischen 20 % und 80 % über den Reißfestigkeiten liegen, die bei identischen Ausgangsmaterialien durch Anwendung des zuvor beschriebenen konventionellen Verfahrens erzielt werden können.

Eine erste, besonders geeignete Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, daß hier die erste und zweite Geschwindigkeit derart aufeinander abgestimmt werden, daß die zweite Geschwin-

digkeit 100 % bis 160 % größer ist als die erste Geschwindigkeit. Dies bedeutet, daß bei dieser Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens Verstreckungsgrade angewendet werden, die zwischen 1:2 und 1:2,6 variieren. Die so verstreckten Multifilamentgarne, bei denen es sich vorzugsweise um Polyester multifilamentgarne handelt, zeichnen sich durch noch geringere Schrumpfwerte, insbesondere durch Kochschrumpfwerte (Wasser 98 °C) von kleiner 0,8 % und Heißschrumpfwerte (160 °C) von kleiner als 1,2 %, aus. Auch sind die Reißfestigkeiten der derart verstreckten Multifilamentgarne im Vergleich zu herkömmlich verstreckten Multifilamentgarne um etwa 60 % bis 80 % höher.

Eine andere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, daß man auch die Liefergalette auf eine Temperatur zwischen 60 °C und 160 °C, vorzugsweise auf eine Temperatur zwischen 80 °C bis 140 °C, aufheizt.

Eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, daß man in der Hauptstreckzone, d.h. somit zwischen der Liefergalette und der Abzugsgalette, das zu verstreckende Multifilamentgarn auf eine Temperatur zwischen 80 °C und 180 °C aufheizt. Hierbei wird diese Aufheizung des zu verstreckenden Multifilamentgarnes in der Hauptstreckzone derart durchgeführt, daß man zu diesem Zweck insbesondere eine hot plate, einen IR-Strahler und/oder einen Laser verwendet.

Bezüglich der Zeit, bei der man das Multifilamentgarn in der Hauptstreckzone aufheizt und bei den zuvor genannten Temperaturen (80 °C bis 180 °C) verweilen läßt, ist festzuhalten, daß diese Verweilzeit insbesondere zwischen 0,01 s und 1 s variiert.

Um bei dem erfindungsgemäßen Verfahren die für die Verstreckung in der Hauptstreckzone erforderlichen Klemmpunkte zu erhalten, werden, wie bereits vorstehend beschrieben ist, die Liefergalette und die Abzugsgalette mit dem zu verstreckenden Multifilamentgarn umschlungen. Hier hat es sich gezeigt, daß insbesondere dann besondere hohe Festigkeiten und besonders geringe Schrumpfwerte resultieren, wenn die Liefergalette und/oder die Abzugsgalette mit dem zu verstreckenden Multifilamentgarn 5 - 40mal, vorzugsweise 10 - 20mal, umschlungen wird. Diese Umschlingungswerte beziehen sich auf Galetten, deren Durchmesser zwischen etwa 40 mm und 250 mm, vorzugsweise 80 mm und 120 mm, variieren.

Eine andere, besonders geeignete Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, daß man in Transportrichtung des zu verstreckenden Multifilamentgarnes gesehen vor der Hauptstreckzone eine Vorverstreckungszone anordnet. Mit anderen Worten wird hierbei somit das zu verstreckende Multifilamentgarn (POY-Garn) zunächst in der Vorverstreckungszone teilweise verstreckt und anschließend in der Hauptstreckzone endverstreckt.

Bei der zuvor beschriebenen Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens bietet es sich an, das Multifilamentgarn in der Vorverstreckungszone zwischen 0,5 % und 10 %, vorzugsweise zwischen 1 % und 4 %, vorzuverstrecken, d.h. das Multifilamentgarn wird somit in der Vorverstreckungszone zwischen 0,5 % und 10 %, vorzugsweise zwischen 1 % und 4 %, gelängt.

Bezüglich der Vorverstreckungs- bzw. Verstreckungsgeschwindigkeiten ist festzuhalten, daß man dann besonders wirtschaftlich und reproduzierbar die zuvor genannten hohen Festigkeiten und geringen Schrumpfwerte erzielt, wenn man Abzugsgeschwindigkeiten auswählt, die vorzugsweise zwischen 600 m/min und 1.200 m/min liegen.

Um durch das erfindungsgemäße Verstreckungsverfahren ein besonders schrumpffarmes und verstrecktes Garn zu erzeugen, sieht eine andere, besonders geeignete Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens vor, daß in Transportrichtung des Multifilamentgarnes gesehen hinter der Hauptstreckzone eine Relaxierzone angeordnet ist, in der das verstreckte Multifilamentgarn auf eine Temperatur zwischen 80 °C und 240 °C, vorzugsweise auf eine Temperatur zwischen 140 °C und 200 °C, erwärmt wird. Hier hat sich gezeigt, daß eine derartige Relaxierzone die zuvor genannten Schrumpfwerte des verstreckten Multifilamentgarnes weiter um etwa 20 % bis etwa 40 % reduziert, insbesondere dann, wenn man das verstreckte Multifilamentgarn in die Relaxierzone mit Voreilung, die vorzugsweise zwischen 0,5 % und 10 % und insbesondere zwischen 1 % und 3 % liegt, einführt. Die Verweilzeit des Multifilamentgarnes in der Relaxierzone variiert dann abhängig von der jeweiligen Transportgeschwindigkeit des Garnes durch die Relaxierzone und beträgt vorzugsweise 0,01 s bis 1 s.

Die Auswahl des nach dem erfindungsgemäßen Verfahren zu verstreckenden Multifilamentgarnes (POY-Garn) richtet sich nach der späteren Verwendung dieses verstreckten Garnes. Wird beispielsweise das verstreckte Garn später zu einem Nähgarn verarbeitet, so empfiehlt es sich, hier ein solches POY-Multifilamentgarn auszuwählen, dessen Einzelfilamenttiter als Ausgangsmaterial zwischen 1 dtex und 12 dtex, vorzugsweise zwischen 1,5 dtex und 4 dtex, variiert.

Auch der Gesamtiter des jeweils zu verstreckenden POY-Garnes richtet sich nach der späteren Verwendung des verstreckten Garnes. Für einen Einsatz des verstreckten Garnes zur Herstellung eines Nähgarnes variiert dieser Gesamtiter des zu verstreckenden Garnes zwischen 40 dtex und 2.000 dtex, vorzugsweise zwischen 80 dtex und 1.200 dtex.

Soll das erfindungsgemäß verstreckte Multifilamentgarn zu einem Nähgarn verarbeitet werden, so wird hierfür ein POY-Garn eingesetzt, das eine Elementarfadenzahl zwischen 16 und 300, vorzugsweise zwischen 24 und 96, besitzt.

Eine besonders geeignete Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, daß das zu verstreckende vororientierte Multifilamentgarn ein Polyester-POY-Garn ist, wie dies bereits vorstehend mehrfach erwähnt wurde. Insbesondere wird als Ausgangsmaterial ein Polyester-POY-Garn eingesetzt, dessen Intrinsic-Viskosität zwischen 0,5 dl/g und 0,75 dl/g, vorzugsweise zwischen 0,55 dl/g und 0,63 dl/g, liegt. Hierbei handelt es sich somit um ein solches Polyester-POY-Garn, das in seinem molekularen Aufbau, insbesondere in seinem Molekulargewicht und seine chemischen Zusammensetzung, einem üblichen textilen Standard-Multifilamentgarn entspricht. Die zuvor genannten Intrinsic-Viskositäten stellen solche Werte dar, die von entsprechenden Lösungen des Polymeren in Dichloressigsäure bei 25 °C gemessen sind. Somit lassen sich durch Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens aus einem textilen Standard-Multifilamentgarn hochfeste Multifilamentgarne machen, ohne daß es dabei wie beim derzeitigen Stand der Technik erforderlich ist, hier beispielsweise die Molekulargewichte des Polymeren zu erhöhen oder die Monomeren zu variieren.

Wie bereits vorstehend dargelegt ist, kann das erfindungsgemäße Verfahren insbesondere auch eingesetzt werden, um Vorprodukte für die Herstellung von Nähgarnen zu erstellen. So ist es beispielsweise möglich, zwei oder mehrere, vorzugsweise zwei bis vier, nach dem erfindungsgemäßen Verfahren verstreckte Multifilamentgarne zu einem Nähgarnzwirn zu verzwirnen, wie dies in der DE-A-4 215 016 beschrieben ist. Desweiteren kann auch das erfindungsgemäß verstreckte Multifilamentgarn als Seelenmaterial in einem Coregarn verarbeitet werden, wobei dann dieses Coregarn selbst oder zwei bis vier Coregarne ein Nähgarn ausbilden, wie dies in der DE-A-4 215 212 detailliert beschrieben ist.

Eine besonders geeignete Weiterbildung des zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahrens, die insbesondere zur Herstellung von Nähgarnen dient, sieht vor, daß man nach der Verstreckung das verstreckte Multifilamentgarn mit mindestens einem zweiten Multifilamentgarn unter Ausbildung eines mit Schlaufen und Schlingen versehenen Garnes in einem turbulenten Fluidstrom, insbesondere einem Gasstrom, verwirbelt. Bei dieser Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens entsteht somit ein verwirbeltes Kern-Mantel-Garn, wobei im Kern (Seele) das nach dem erfindungsgemäßen Verfahren verstreckte Multifilamentgarn angeordnet ist, während der Mantel (Effektmaterial) von dem mindestens einen zweiten Multifilamentgarn gebildet wird. Ein derartiges Nähgarn, das vorzugsweise aus Polyester multifilamenten besteht, weist dann als Fertigprodukt Festigkeiten auf, die vorzugsweise zwischen 40 cN/tex und 60 cN/tex liegen, wobei der Restschumpf des Fertiggarne vorzugsweise kleiner als 2 % (Thermoschumpf 160 °C) bzw. kleiner als 1,2 % (Kochschumpf Wasser 98 °C) beträgt. Wie anhand von Nähversuchen festgestellt werden konnte, besitzt ein derartiges verwirbeltes Nähgarn ein ausgezeichnetes Nähverhalten, was dadurch zum Ausdruck kommt, daß es bei extrem schwierigen Nähoperationen, so zum Beispiel beim multidirektionalen Nähen mit bis zu 7.000 Stichen pro Minute oder beim Knopflochnähen, nicht reißt oder beim Vernähen andersartige Störungen hervorruft. Desweiteren läßt sich ein derartiges Nähgarn auch hervorragend bezüglich Farbton und Farbegalität anfärben, was darauf zurückgeführt wird, daß dieses Nähgarn als Seelenmaterial ein zwar speziell verstrecktes Multifilamentgarn aufweist, das aber ansonsten in seinem molekularen Aufbau einer textilen Standardfaser entspricht.

Um bei der zuvor beschriebenen Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens zu erreichen, daß das verwirbelte Garn, das vorzugsweise als Nähgarn eingesetzt wird, einen einwandfreien Fadenschluß besitzt, führt man bei einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens das verstreckte Multifilamentgarn mit einer Voreilung zwischen 1 % und 7 % und das zweite, das Effektmaterial bildende Multifilamentgarn mit einer Voreilung zwischen 15 % und 45 % der Verwirbelung zu.

Benetzt man zudem das verstreckte Multifilamentgarn vor dem Verwirbeln mit Wasser oder einer wäßrigen Dispersion, so bewirkt dies, daß das Kernmaterial besonders intensiv mit dem Effektmaterial vermischt ist, so daß hierdurch ebenfalls eine Erhöhung des Fadenschlusses resultiert.

Bezüglich des Titers und der Elementarfadenzahl des zweiten Multifilamentgarnes ist festzuhalten, daß bei dem erfindungsgemäßen Verfahren für das zweite Multifilamentgarn ein solches Material ausgewählt wird, dessen Titer 15 % bis 40 % und dessen Elementarfadenzahl 30 % bis 250 %, jeweils bezogen auf den Titer bzw. die Elementarfadenzahl des den Kern (erste Garnkomponente) des Kern-Mantel-Garnes bildenden Multifilamentgarnes betragen.

Um das zuvor angesprochene Anfärbeverhalten des verwirbelten Kern-Mantel-Garnes weiter zu verbessern, sieht eine andere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens vor, daß man als zweites Multifilamentgarn ebenfalls ein vororientiertes Multifilamentgarn (POY-Garn) verwendet. Hierbei kann dieses vororientierte Multifilamentgarn, das ebenso wie das als Kern eingesetzte verstreckte Multifilamentgarn aus Polyester besteht, entweder nach dem eingangs beim Stand der Technik beschriebenen herkömmlichen

Verfahren verstreckt werden oder vorzugsweise ebenso verstreckt werden, wie dies vorstehend bei den verschiedenen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens ausführlich beschrieben ist. Konkret bedeutet dies, daß das multifile Effektmaterial dann im einfachsten Fall in der zuvor bereits beim erfindungsgemäßen Verfahren beschriebenen Hauptstreckzone zwischen der Liefergalette und der Abzugsgalette verstreckt ist, ohne daß in dieser Hauptstreckzone ein Streckstift angeordnet ist. Desweiteren wird dann bei der Verstreckung des multifilen Effektmaterials die Abzugsgalette auf eine Temperatur zwischen 160 °C und 240 °C aufgeheizt, wobei die erste Geschwindigkeit (Zuführgeschwindigkeit) und die zweite Geschwindigkeit derart aufeinander abgestimmt sind, daß die zweite Geschwindigkeit 70 % bis 180 % größer ist als die erste Geschwindigkeit.

Ebenso bietet es sich an, das zweite Multifilamentgarn (Effektmaterial) derart zu verstrecken, daß die zweite Geschwindigkeit zwischen 100 % und 160 % größer ist als die erste Geschwindigkeit.

Die eingangs beim erfindungsgemäßen Verfahren beschriebenen Varianten, die sich auf den Temperaturbereich der Liefergalette, auf das Aufheizen des Multifilamentgarnes in der Hauptstreckzone, auf die Zeiten beim Aufheizen, auf die Umschlingung der Liefergalette und/oder der Abzugsgalette, auf die Anordnung einer Vorverstreckungszone, auf die Voreilung in der Vorverstreckungszone, auf die Verstreckungsgeschwindigkeit, auf die Anordnung einer Relaxierzone, auf die Voreilung in der Relaxierzone und auf die Auswahl der Intrinsic-Viskosität des eingesetzten Garnes, beziehen, können auch für die Verstreckung des zweiten Multifilamentgarnes (Effektgarnes) identisch angewendet werden, so daß zur Vermeidung von Wiederholungen auf die zuvor detailliert beschriebenen Ausführungsvarianten verwiesen wird.

Bei einer geeigneten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden das den Kern des Kern-Mantel-Garnes bildende Multifilamentgarn und das den Mantel des Kern-Mantel-Garnes bildendes Multifilamentgarn identisch verstreckt, so daß das entsprechend hieraus hergestellte verwirbelte Kern-Mantel-Garn sich insbesondere dadurch auszeichnet, daß es sich sowohl vom Farbton als auch von der Farbtiefe identisch anfärbt.

Eine weitere, besonders geeignete Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, daß man ein bis vier, den Kern des verwirbelten Kern-Mantel-Garnes ausbildende und nach den eingangs beschriebenen Verstreckungsverfahren verstreckte Multifilamentgarne mit ein bis vier, die Mantelkomponente des verwirbelten Kern-Mantel-Garnes ausbildendes Multifilamentgarn bzw. ausbildende Garne verwirbelt. Hier resultieren dann solche verwirbelten Kern-Mantel-Garne, die sich durch eine extrem hohe Festigkeit auszeichnen, daß sie insbesondere als Nähgarne verwendet werden, wobei derartige Nähgarne vorzugsweise aus Polyester multifilamenten bestehen.

Um den Fadenschluß des verwirbelten Kern-Mantel-Garnes zu erhöhen, sieht eine Weiterbildung der zuvor beschriebenen Verfahrensvarianten vor, daß das verwirbelte Kern-Mantel-Garn nach der Verwirbelung mit einer Drehung zwischen 10 Drehungen pro Meter und 1.000 Drehungen pro Meter, vorzugsweise zwischen 100 Drehungen pro Meter und 600 Drehungen pro Meter, versehen wird.

Um den Fadenschluß weiter zu verbessern, sieht eine weitere Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens vor, daß das verwirbelte Kern-Mantel-Garn einer Spannungsbehandlung unterworfen wird, so daß die beim Verwirbeln gebildeten, sich selbst kreuzenden Schlingen bzw. Schlaufen soweit verkleinert werden, daß sie in ihrem Durchmesser um etwa 20 % bis etwa 95 %, bezogen auf ihren ursprünglichen Durchmesser, verringert werden. Hierdurch wird das Volumen des verwirbelten Garnes entsprechend verkleinert, so daß dementsprechend ein derartiges Garn eine verringerte Anzahl von abstehenden Schlingen und Schlaufen aufweist, so daß ein Verhaken dieser Schlingen und Schlaufen bei der Verarbeitung und insbesondere beim Einsatz eines derartigen Garnes als Nähgarn, verhindert wird.

Um die zuvor beschriebene Spannungsbehandlung durchzuführen, wird das verwirbelte Kern-Mantel-Garn der Spannungsbehandlung mit einer Geschwindigkeit zugeführt, die zwischen 0,1 % und 5 %, vorzugsweise zwischen 0,1 % und 2,5 %, geringer ist als die Geschwindigkeit, mit der das verwirbelte Garn aus der Spannungsbehandlung abgezogen wird.

Ebenso kann man die zuvor beschriebene Verkleinerung der Durchmesser der Schlaufen bzw. Schlingen beim verwirbelten Garn dadurch erreichen, daß man das verwirbelte Kern-Mantel-Garn einer thermischen Behandlung bei einer Temperatur zwischen 100 °C und 250 °C, insbesondere zwischen 180 °C und 240 °C, unterwirft. Hierbei wird diese thermische Behandlung vorzugsweise in einem Heißluftstrom durchgeführt, wobei die Zeiten der thermischen Behandlung insbesondere zwischen 0,01 s und 10 s, vorzugsweise zwischen 0,05 s und 1 s, variieren. Eine derartige thermische Behandlung dient gleichzeitig zur Reduzierung der Schrumpfwerte (Kochschrumpf - Wasser, Heißluftschumpf) des verwirbelten Kern-Mantel-Garnes.

Um bei der zuvor beschriebenen thermischen Behandlung noch eine Relaxierung des verwirbelten Kern-Mantel-Garnes zu erreichen, sieht eine andere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens vor, daß man das verwirbelte Garn der thermischen Behandlung mit einer Geschwindigkeit zuführt, die

höher ist als die Geschwindigkeit, mit der man das Kern-Mantel-Garn aus der thermischen Behandlung abzieht. Vorzugsweise wird das Kern-Mantel-Garn der thermischen Behandlung mit einer Geschwindigkeit zugeführt, die 0,5 % bis 10 %, insbesondere 1 % bis 3 %, höher ist als die Abzugsgeschwindigkeit des Kern-Mantel-Garnes aus der thermischen Behandlung. Somit kann bei der thermischen Behandlung das Kern-Mantel-Garn frei schrumpfen, was sich wiederum äußerst positiv im Restschumpf des entsprechend behandelten Kern-Mantel-Garnes ausdrückt.

Besonders gute Ergebnisse bezüglich des Nähverhaltens weist ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestelltes Kern-Mantel-Garn auf, dessen Haarigkeit (sh) zwischen 3 und 6,5, insbesondere zwischen 4 und 5, variiert. Hierbei beziehen sich diese Werte der Haarigkeit auf Meßergebnisse, wie diese nach dem bekannten Verfahren mit einem Uster-Garnleichmäßigkeitsmeßgerät, Typ UT3, bestimmt werden.

Wie dies bereits vorstehend mehrfach erwähnt ist, wird das erfindungsgemäße Verfahren vorzugsweise bei Polyester-Multifilamenten angewendet, wobei unter Polyester im Sinne der vorliegenden Anmeldung Polyethylenterephthalat verstanden wird.

Der im vorliegenden Text verwendete Begriff "POY-Garn" (partially oriented yarn oder pre-oriented yarn) umfaßt alle vororientierten polymeren Multifilamentgarne, die eine gewisse Vororientierung im Rahmen ihres Herstellungsprozesses erfahren haben, wobei diese molekulare Vororientierung in ihrer Größe jedoch nicht der molekularen Orientierung entspricht, die ein vollverstrecktes Multifilamentgarn aufweist.

Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Unteransprüchen angegeben.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung (Figur 1) näher erläutert.

Auf einer in der Figur 1 schematisch gezeigten Anlage wurde ein mit K bezeichnetes Polyester-POY-Garn mit einem Ausgangstiter von 410 dtex und einer Filamentzahl von 40 verstreckt. Hierbei wies die Anlage eine Hauptstreckzone auf, die zwischen einer Liefergalette 1 und einer Abzugsgalette 2 ausgebildet ist. Das Multifilamentgarn K hatte die Liefergalette 1 und die Abzugsgalette 2 jeweils 20mal umschlungen. Die Zuführgeschwindigkeit des Garnes K zur Liefergalette und die Abzugsgeschwindigkeit des Garnes K von der Abzugsgalette 2 waren derart aufeinander abgestimmt, daß das POY-Garn K in der Hauptstreckzone mit einem Verstreckungsgrad von 1:2,35 verstreckt wurde. Vor der Hauptstreckzone, die aus den beiden Galetten 1 und 2 gebildet wurde, war eine Vorverstreckungszone angeordnet, die ein Lieferwerk 5 und die Liefergalette 1 umfaßte. Hierbei war die Geschwindigkeit des Lieferwerkes 5 derart auf die Geschwindigkeit der Liefergalette 1 angepaßt, daß in der Vorverstreckungszone das POY-Garn K um 5 % verstreckt wurde.

Ein zweites Garn E wurde, wie das Garn K, von einem nicht gezeigten Cone einem Lieferwerk 6 zugeführt. Anschließend wurde das Garn zu einer Liefergalette 3 transportiert und von dort durch eine Abzugsgalette 4 abgezogen. Die Liefergalette 3 und die Abzugsgalette 4 bildeten die Hauptstreckzone für das Polyester-POY-Garn E aus. Hierbei waren die Geschwindigkeiten dieser beiden Galetten (3 und 4) derart aufeinander abgestimmt, daß in der Hauptstreckzone das POY-Garn E mit einem Verstreckungsgrad von 1:2,0 verstreckt wurde. Vor der Hauptstreckzone war eine Vorverstreckungszone angeordnet, die aus dem Lieferwerk 6 und der Liefergalette 3 bestand. In dieser Vorverstreckungszone wurde das Garn E um 5 % vorverstreckt. Das Garn E war ein Polyester-POY-Garn mit einem Titer von 131 dtex und einer Filamentzahl von 24.

Die Galetten 1 und 3 waren auf eine Temperatur von 90 °C geheizt. Die Temperatur der Galetten 2 und 4 betrug 200 °C. Auch die Galetten 3 und 4 waren von dem Garn E jeweils 20mal umschlungen.

Die Geschwindigkeit beim Verstrecken betrug 800 m/min.

Die Galetten 1 bis 4 weisen einen Durchmesser von 150 mm auf.

Das Garn K wurde nach Verlassen der Abzugsgalette 2 über eine Benetzungseinrichtung 7 mit Wasser benetzt und gelangte von dort in Pfeilrichtung 11 in eine Düse 8, während das Garn E ohne Benetzung direkt in die Düse 8 (in Pfeilrichtung 11) transportiert wurde. Die Voreilung des Garnes K betrug 5 %, während die Voreilung des Garnes E 18 % ausmachte.

In der Düse 8 wurden die Garne K und E miteinander verwirbelt. Am Auslauf der Düse 8 war ein Heizrohr 9 angeordnet, in dem das verwirbelte Kern-Mantel-Garn, bei dem das Garn K den Kern und das Garn E den Mantel ausbildete, auf eine Temperatur von 180 °C erwärmt wurde. Die Voreilung bei der Einführung in die Heizeinrichtung 9 betrug 2 %. Die Länge der Heizeinrichtung 9 betrug 2 m, wobei das verwirbelte Kern-Mantel-Garn mit einer Geschwindigkeit von 800 m/min durch die Heizeinrichtung 9 transportiert wurde. Am Auslauf der Heizeinrichtung 9 wurde das verwirbelte Kern-Mantel-Garn N aufgewickelt.

Das so hergestellte Nähgarn N wurde anschließend konventionell gefärbt und aviviert. Hiernach wies das Nähgarn einen Kochschumpf (Wasser 98 °C) von 0,8 % und einen Heißluftschumpf (160 °C) von 1

% auf. Die spezifische Festigkeit des Nähgarnes betrug 55 cN/tex.

In der schematischen Zeichnung sind mit 10 Transportvorrichtungen bezeichnet.

Das so hergestellte Nähgarn wurde industriellen Nähoperationen unterworfen. Insbesondere wurden hierbei das multidirektionale Nähen bei einer Stichdichte von 7.000 Stichen pro Minute und die Knopflochnäheigenschaften untersucht. Hierbei konnte festgestellt werden, daß sich das nach dem zuvor beschriebenen Verfahren hergestellte Nähgarn in seinen Näheigenschaften nicht von einem analog aufgebauten Material unterschied, bei dem als Seelenmaterial und als Effektmaterial jeweils hochfeste Polyester multifilamentgarne, d.h. solche Garne, die ein wesentlich höheres Molekulargewicht aufwiesen, verarbeitet waren.

Mit dem nach dem vorstehend beschriebenen Verfahren hergestellten Nähgarn wurden Färbeversuche mit unterschiedlichen Farbstoffkombinationen durchgeführt. Bei diesen Färbungen wurden gleichzeitig das zuvor beschriebene konventionelle Nähgarn eingesetzt, das im Kern und im Mantel hochfeste Polyester-Multifilamentgarne aufwies.

Die Bedingungen bei den Färbungen waren wie folgt:

15

Starttemperatur:	70 °C
Aufheizgeschwindigkeit auf	130 °C - 2 °C/min
Verweilzeit bei 130 °C:	45 Minuten
Abkühlung auf	80 °C mit 2 °C/min

20

Nach dem Färben wurden die Garne zweimal kalt und heiß gespült und anschließend konventionell getrocknet. Die Färbeflotten wurden jeweils durch Zugabe von Essigsäure und Natriumacetat auf einen pH-Wert von 4,5 eingestellt. Ferner wiesen alle Flotten 0,5 g/l eines Dispergier-/Egalisierungsmittels (Levegal HTN, Fa. Bayer) auf. Zur Anwendung gelangten folgende Farbstoffkombinationen:

25

Farbstoffkombination I:

0,5 % Resolingelbbraun 3 GL, 200 %ig

(C.I. Disperse orange 29)

0,25 % Resolinrot FB, 200 %ig

(C.I. Disperse red 60)

30

1 % Resolinmarineblau 2 GLS, 200 %ig

(C.I. Disperse blue 79)

Farbstoffkombination II:

3 % Resolinmarineblau 2 GLS, 200 %ig

(C.I. Disperse blue 79)

35

0,15 % Resolingelb 5 GL, 200 %ig

0,8 % Resolinrot BBC, 200 %ig

Farbstoffkombination III:

0,5 % Resolinblau BBLS, 200 %ig

(C.I. Disperse blue 165)

40

1,5 % Resolingelbbraun 3 GL, 200 %ig

(C.I. Disperse orange 29)

0,5 % Resolinrot FB, 200 %ig

(C.I. Disperse red 60)

Farbstoffkombination IV:

45

0,1215 % Resolinorange R-3GLS

0,0265 % Resolinrot R-2BLS

0,0275 % Palanilbrillantblau BGF

0,024 % Resolinblau R-RLS

Die Ergebnisse der Färbeversuche ergaben, daß das nach dem vorstehend beschriebenen Verfahren hergestellte Nähgarn keine Unterschiede in der Anfärbbarkeit (Farbton und Farbtiefe) zwischen dem Kernmaterial und dem Mantelmaterial zeigte, während insbesondere das mit den Farbstoffkombinationen II und III gefärbte herkömmlich hergestellte Vergleichsmaterial deutliche Farbton- und Farbtiefenunterschiede zwischen dem Kern- und Mantelmaterial aufwies.

55

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verstrecken eines vororientierten Multifilamentgarnes (POY-Garn), bei dem das Multifilamentgarn (K; E) über eine vom Garn umschlungene Liefergalette (1; 3) mit einer ersten Geschwindigkeit

- keit einer Hauptstreckzone (1, 2; 3, 4) zugeführt und über eine vom Garn umschlungene Abzugsgalette (2; 4) mit einer zweiten Geschwindigkeit aus der Hauptstreckzone (1, 2; 3, 4) abgezogen wird, wobei die zweite Geschwindigkeit größer ist als die erste Geschwindigkeit und die Verstreckung in der Hauptstreckzone (1, 2; 3, 4) ausschließlich zwischen der Liefergalette (1; 3) und der Abzugsgalette (2; 4) durchgeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Abzugsgalette (2; 4) auf eine Temperatur zwischen 160 °C und 240 °C aufgeheizt wird und daß die erste und zweite Geschwindigkeit derart aufeinander abgestimmt werden, daß die zweite Geschwindigkeit 70 % bis 180 % größer ist als die erste Geschwindigkeit.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und zweite Geschwindigkeit derart aufeinander abgestimmt werden, daß die zweite Geschwindigkeit 100 % bis 160 % größer ist als die erste Geschwindigkeit.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Liefergalette (1; 3) auf eine Temperatur zwischen 60 °C und 160 °C, vorzugsweise auf eine Temperatur zwischen 80 °C und 140 °C, aufgeheizt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Hauptstreckzone (1, 2; 3, 4) das zu verstreckende Multifilamentgarn (K; E) auf eine Temperatur zwischen 80 °C und 180 °C aufgeheizt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zum Aufheizen des Multifilamentgarnes (K; E) in der Hauptstreckzone (1, 2; 3, 4) eine hot plate, ein IR-Strahler und/oder ein Laser verwendet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Multifilamentgarn (K; E) in der Hauptstreckzone (1, 2; 3, 4) zwischen 0,01 s und 1 s aufgeheizt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Liefergalette (1; 3) und/oder die Abzugsgalette (2; 4) mit dem zu verstreckenden Multifilamentgarn (K; E) 5 - 40mal, vorzugsweise 10 - 20mal umschlungen wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß in Transportrichtung des zu verstreckenden Multifilamentgarnes (K; E) gesehen vor der Hauptstreckzone (1, 2; 3, 4) eine Vorverstreckungszone (1, 5; 3, 6) angeordnet wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Multifilamentgarn (K; E) in der Vorverstreckungszone (1, 5; 3, 6) zwischen 0,5 % und 10 %, vorzugsweise zwischen 1 % und 4 %, vorverstreckt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorverstreckung und/oder die Verstreckung bei einer Abzugsgeschwindigkeit zwischen 600 m/min und 1.200 m/min, durchgeführt wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß in Transportrichtung des zu verstreckenden Multifilamentgarnes (K; E) gesehen hinter der Hauptstreckzone (1, 2; 3, 4) eine Relaxierzone (9) angeordnet wird, in der das verstreckte Multifilamentgarn (N) auf eine Temperatur zwischen 80 °C und 240 °C, vorzugsweise auf eine Temperatur zwischen 140 °C und 200 °C, erwärmt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das verstreckte Multifilamentgarn (N) in die Relaxierzone (9) mit einer Voreilung eingeführt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das verstreckte Multifilamentgarn (N) in die Relaxierzone (9) mit einer Voreilung zwischen 0,5 % und 10 %, vorzugsweise 1 % und 3 %, eingeführt wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß als vororientiertes Multifilamentgarn (K; E) (POY-Garn) ein Garn ausgewählt wird, dessen Einzelfilamenttiter zwischen 1

dtex und 12 dtex, vorzugsweise zwischen 3 dtex und 8 dtex, variiert.

- 5 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das zu verstreckende POY-Garn (K; E) einen Gesamttiter zwischen 40 dtex und 2.000 dtex, vorzugsweise zwischen 80 dtex und 1.200 dtex, aufweist.
- 10 16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das zu verstreckende POY-Garn (K; E) eine Elementarfadenzahl zwischen 16 und 300, vorzugsweise zwischen 24 und 96, besitzt.
- 15 17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das zu verstreckende POY-Garn (K; E) ein Polyester-POY-Garn ist und daß die Intrinsic-Viskosität dieses Garnes zwischen 0,5 dl/g und 0,75 dl/g, vorzugsweise zwischen 0,55 dl/g und 0,63 dl/g, liegt.
- 20 18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das verstreckte Multifilamentgarn (K) mit mindestens einem zweiten Multifilamentgarn (E) unter Ausbildung eines mit Schlaufen und Schlingen versehenen Kern-Mantel-Garnes (N) in einem turbulenten Fluidstrom, insbesondere einem Gasstrom, verwirbelt wird, wobei die Verwirbelung (8) derart durchgeführt wird, daß das verstreckte Multifilamentgarn (K) den innenliegenden Kern und das zweite Multifilamentgarn (E) den den Kern umhüllenden Mantel ausbildet.
- 25 19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das verstreckte Multifilamentgarn (K) mit einer Voreilung zwischen 1 % und 7 % und das zweite Multifilamentgarn (E) mit einer Voreilung zwischen 15 % und 45 % der Verwirbelung (8) zugeführt wird.
- 30 20. Verfahren nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß das verstreckte Multifilamentgarn (K) vor dem Verwirbeln (8) mit Wasser oder einer wäßrigen Dispersion benetzt wird.
- 35 21. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß als zweites Multifilamentgarn (E) ebenfalls ein vororientiertes Multifilamentgarn (POY-Garn) verwendet wird, daß vor dem Verwirbeln (8) verstreckt wird.
- 40 22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß als zweites Multifilamentgarn (E) ein solches Multifilamentgarn ausgewählt wird, dessen Titer 15 % bis 40 % und dessen Elementarfadenzahl 30 % bis 250 %, vorzugsweise 80 % bis 140 %, jeweils bezogen auf den Titer bzw. die Elementarfadenzahl des den Kern (K) des Kern-Mantel-Garnes (N) bildenden Multifilamentgarnes, betragen.
- 45 23. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Multifilamentgarn (E) bei der Verstreckung mit einer Geschwindigkeit abgezogen wird, die 70 % bis 180 %, vorzugsweise 100 % bis 160 %, höher liegt als die Zuführgeschwindigkeit.
- 50 24. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß ein bis vier multifile Kerngarne (K) mit einem bis vier multifilen Mantelgarnen (E) verwirbelt werden.
- 55 25. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß das verwirbelte Kern-Mantel-Garn (N) mit einer Drehung zwischen 10 Drehungen pro Meter und 1.000 Drehungen pro Meter, vorzugsweise zwischen 100 Drehungen pro Meter und 600 Drehungen pro Meter, versehen wird.
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß das verwirbelte Kern-Mantel-Garn (N) im Anschluß an die Verwirbelung (8) gefärbt und/oder aviviert wird.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß das verwirbelte Kern-Mantel-Garn (N) derart einer Spannungsbehandlung unterworfen wird, daß die beim Verwirbeln (8) gebildeten sich selbst überkreuzenden Schlingen bzw. Schlaufen soweit verkleinert werden, daß sie in ihrem Durchmesser um etwa 20 % bis etwa 95 %, bezogen auf ihren ursprünglichen Durchmesser, verkleinert werden.

28. Verfahren nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß das verwirbelte Kern-Mantel-Garn (N) der Spannungsbehandlung mit einer solchen Geschwindigkeit zugeführt wird, die zwischen 0,1 % und 5 %, vorzugsweise zwischen 0,1 % und 2,5 %, geringer ist als die Geschwindigkeit, mit der das Garn aus der Spannungsbehandlung abgezogen wird.
- 5 29. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß das verwirbelte Kern-Mantel-Garn (N) vor der Aufwicklung einer thermischen Behandlung (9) bei einer Temperatur zwischen 100 °C und 250 °C, vorzugsweise zwischen 180 °C und 240 °C, unterworfen wird.
- 10 30. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß die thermische Behandlung (9) in einem heißen Luftstrom durchgeführt wird.
31. Verfahren nach einem der Ansprüche 29 oder 30, dadurch gekennzeichnet, daß die thermische Behandlung (9) zwischen 0,01 s und 10 s, vorzugsweise zwischen 0,05 s und 1 s, durchgeführt wird.
- 15 32. Verfahren nach einem der Ansprüche 29 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß das verwirbelte Kern-Mantel-Garn (N) der thermischen Behandlung (9) mit einer solchen Geschwindigkeit zugeführt wird, die gleich oder höher ist als die Geschwindigkeit, mit der das Garn aus der thermischen Behandlung abgezogen wird.
- 20 33. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß das verstreckte Multifilamentgarn (K) und das damit verwirbelte Multifilamentgarn (E) Polyestergarne sind.
- 25 34. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß das Verfahren zur Herstellung eines Nähgarnes eingesetzt wird.

Claims

- 30 1. A method of drawing a pre-oriented multifilament yarn (POY yarn), whereby the multifilament yarn (K; E) is transported into a main drawing zone (1, 2; 3, 4) via a delivery roller (1; 3), around which the yarn is wound, at a first velocity and is removed from said drawing zone (1, 2; 3, 4) at a second velocity via a drawing-off roller (2; 4), around which the yarn is wound, said second velocity being higher than said first velocity, wherein said drawing in said drawing zone (1, 2; 3, 4) occurs only between said delivery roller (1, 3) and said drawing-off roller (2; 4), characterized in that said drawing-off roller (2; 4) is heated to a temperature of between 160 °C and 240 °C and that said first and second velocities are so adjusted with respect to each other that said second velocity is 70% to 180% higher than said first velocity.
- 35 2. The method according to claim 1, characterized in that said first and second velocities are so adjusted with respect to each other, that said second velocity is 100% to 160% higher than said first velocity.
- 40 3. The method according to claim 1 or 2, characterized in that said delivery roller (1; 3) is heated to a temperature between 60 °C and 160 °C, preferably to a temperature between 80 °C and 140 °C.
- 45 4. The method according to one of the claims 1 to 3, characterized in that said multifilament yarn to be drawn (K; E) is heated in said main drawing zone (1, 2; 3, 4) to a temperature between 80 °C and 180 °C.
- 50 5. The method according to claim 4, characterized in that a hot plate, an IR radiator and/or a laser is used in the main drawing zone (1, 2; 3, 4) to heat said multifilament yarn (K; E).
6. The method according to claim 4 or 5, characterized in that said multifilament yarn (K; E) is heated in said main drawing zone (1, 2; 3, 4) for between 0,01 sec and 1 sec.
- 55 7. The method according to one of the claims 1 to 6, characterized in that the delivery roller (1; 3) and/or the drawing-off roller (2; 4) is wound around 5 to 40 times, preferably 10 to 20 times with the multifilament yarn to be drawn (K; E).

8. The method according top one of the claims 1 to 7, characterized in that in the transport direction of said multifilament yarn to be drawn(K; E) a predrawing zone (1, 5; 3, 6) is provided before the main drawing zone (1, 2; 3, 4).
- 5 9. The method according to claim 8, characterized in that the multifilament yarn (K; E) is prestretched in said predrawing zone (1, 5; 3, 6) between 0,5 % and 10 %, preferably between 1 % and 4 %.
10. The method according to one of the claims 1 to 9, characterized in that said predrawing and/or said drawing are performed at a drawing-off velocity of between 600 m/min and 1200 m/min.
- 10 11. The method according to one of the claims 1 to 10, characterized in that a relaxation zone (9) is provided after said main drawing zone (1, 2; 3, 4) in the transport direction of said multifilament yarn to be drawn (K; E), in which said drawn multifilament yarn (N) is heated to a temperature between 80 ° C and 240 ° C, preferably to a temperature between 140 ° C and 200 ° C.
- 15 12. The method according to claim 11, characterized in that said drawn multifilament yarn (N) is delivered to said relaxation zone (9) with an overfeed.
- 20 13. The method according to claim 12, characterized in that said drawn multifilament yarn (N) is fed into said relaxation zone (9) with an overfeed of between 0,5 % and 10 %, preferably of between 1 % and 3 %.
- 25 14. The method according to one of the claims 1 to 13, characterized in that the pre-oriented multifilament yarn (K; E) (POY yarn) is a yarn, the filament titre of which varies between 1 dtex and 12 dtex, preferably between 3 dtex and 8 dtex.
- 30 15. The method according to one of the claims 1 to 14, characterized in that the POY yarn to be drawn (K; E) has a total yarn titre of between 40 dtex and 2000 dtex, preferably of between 80 dtex and 1200 dtex.
- 35 16. The method according to one of the claims 1 to 15, characterized in that the POY yarn to be drawn (K; E) has a number of elementary filaments of between 16 and 300, preferably between 24 and 96.
- 40 17. The method according to one of the claims 1 to 16, characterized in that the POY yarn to be drawn (K; E) is a polyester POY yarn and that the intrinsic viscosity of said yarn lies between 0,5 dl/g and 0,75 dl/g, preferably between 0,55 dl/g and 0,63 dl/g.
- 45 18. The method according to one of the claims 1 to 17, characterized in that said drawn multifilament yarn (K) is intermingled in a turbulent fluid stream, in particular in a gas stream, with at least one second multifilament yarn (E) to form a core-jacket yarn with slings and loops (N), whereby said intermingling (8) is performed in such a manner; that said drawn multifilament yarn (K) forms the inner core and said second multifilament yarn (E) forms the jacket, surrounding said core.
- 50 19. The method according to claim 18, characterized in that said drawn multifilament yarn (K) is fed to said intermingling (8) with an overfeed of between 1 % and 7 % and said second multifilament yarn (E) is fed to said intermingling (8) with an overfeed of between 15 % and 45 %.
- 55 20. The method according to claim 18 or claim 19, characterized in that said drawn multifilament yarn (K) is wetted with water or an aqueous dispersion before said intermingling (8).
21. The method according to one of the claims 18 to 20, characterized in that said second multifilament yarn (E) is also a pre-oriented multifilament yarn (POY yarn), that is drawn before the intermingling (8).
22. The method according to claim 21, characterized in that the second multifilament yarn (E) is such a multifilament yarn, the titre of which is 15 % to 40 % and the number of elementary filaments of which is 30 % to 250 %, preferably 80 % to 140 % relative to the titre and the number of the filaments of the multifilament yarn forming the core (K) of the core-jacket-yarn (N).

23. The method according to claim 21, characterized in that said second multifilament yarn (E) is drawn in the drawing process at a velocity which is 70 % to 180 %, preferably 100% to 160%, higher than the delivery velocity.
- 5 24. The method according to one of the claims 18 to 23, characterized in that one to four multifilament core yarns (K) are intermingled with one to four multifilament effect yarns (E).
25. The method according to one of the claims 18 to 24, characterized in that said intermingled core-jacket yarn (N) is twisted between 10 turns per metre and 1000 turns per metre, preferably between 100 turns
10 per metre and 600 turns per metre.
26. The method according to one of the claims 18 to 25, characterized in that said intermingled core-jacket yarn (N) is dyed and/or applied with a yarn preparation after said intermingling (8).
- 15 27. The method according to one of the claims 18 to 26, characterized in that said intermingled core-jacket yarn (N) is subjected to a tensioning treatment, such that the interlacing slings and loops formed by the intermingling (8) are so reduced in size, that their diameter is reduced by about 20 % to about 95 %, relative to their original diameter.
- 20 28. The method according to claim 27, characterized in that said intermingled core-jacket yarn (N) is fed to said tensioning treatment at a velocity, that is between 0,1% and 5%, preferably between 0,1% and 2,5%, lower than the velocity at which the yarn is drawn off from said tensioning treatment.
- 25 29. The method according to one of the claims 18 to 28, characterized in that said intermingled core-jacket yarn (N) is subjected to a thermal treatment (9) at a temperature of between 100 °C and 250 °C, preferably of between 180 °C and 240 °C.
30. The method according to claim 29, characterized in that said thermal treatment (9) is performed in a stream of hot air.
- 30 31. The method according to one of the claims 29 or 30, characterized in that said thermal treatment (9) is performed for between 0,01 sec and 10 sec, preferably for between 0,05 sec and 1 sec.
- 35 32. The method according to one of the claims 29 to 31, characterized in that said intermingled core-jacket yarn (N) is delivered to said thermal treatment (9) at a velocity, that is the same as or higher than the velocity, at which the yarn is drawn off from said thermal treatment.
33. The method according to one of the claims 18 to 32, characterized in that the drawn multifilament yarn (K) and the multifilament yarn intermingled with it (E) are polyester yarns.
- 40 34. The method according to one of the claims 1 to 33, characterized in that said method is used to produce a sewing thread.

Revendications

- 45 1. Procédé d'étirage d'un fil à plusieurs filaments préorientés (fil POY), dans lequel le fil à plusieurs filaments (K; E) est amené à une première vitesse dans une zone principale d'étirage (1, 2; 3, 4), par l'intermédiaire d'un galet de fourniture (1; 3) sur lequel le fil est enroulé, et est extrait à une seconde vitesse de la zone principale d'étirage (1, 2; 3, 4) par l'intermédiaire d'un galet d'extraction (2; 4) sur
50 lequel le fil est enroulé, la seconde vitesse étant plus grande que la première vitesse, et l'étirage dans la zone principale d'étirage (1, 2; 3, 4) étant effectué exclusivement entre le galet de fourniture (1; 3) et le galet d'extraction (2; 4), caractérisé en ce que le galet d'extraction (2; 4) est chauffé à une température située entre 160 °C et 240 °C, et en ce que la première et la seconde vitesse sont accordées l'une à l'autre de telle sorte que la seconde vitesse soit supérieure de 70% à 180% à la
55 première vitesse.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première et la seconde vitesse sont accordées l'une à l'autre de telle sorte que la seconde vitesse soit supérieure de 100% à 160% à la

première vitesse.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le galet de fourniture (1; 3) est chauffé à une température située entre 60 °C et 160 °C, et de préférence à une température située entre 80 °C et 140 °C.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que, dans la zone principale d'étirage (1, 2; 3, 4), le fil à plusieurs filaments (K; E) à étirer est chauffé à une température située entre 80 °C et 180 °C.
5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que pour chauffer le fil à plusieurs filaments (K; E) dans la zone d'étirage principale (1, 2; 3, 4), on utilise une plaque chaude, un émetteur IR et/ou un laser.
6. Procédé selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que le fil à plusieurs filaments (K; E) est chauffé pendant 0,01 s à 1 s dans la zone principale d'étirage (1, 2; 3, 4).
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le galet de fourniture (1; 3) et/ou le galet d'extraction (2; 4) sont entourés 5-40 fois, de préférence 10-20 fois par le fil à plusieurs filaments (K; E) à étirer.
8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'une zone de préétirage (1, 5; 3, 6) est prévue en amont de la zone principale d'étirage (1, 2; 3, 4) dans la direction de transport du fil à plusieurs filaments (K; E) à étirer.
9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que le fil à plusieurs filaments (K; E) est préétiré dans la zone de préétirage (1, 5; 3, 6) entre 0,5% et 10%, et de préférence entre 1% et 4%.
10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le préétirage et/ou l'étirage sont effectués à une vitesse d'extraction valant entre 600 m/min et 1200 m/min.
11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'une zone de relaxation (9) est disposée en aval de la zone principale d'étirage (1, 2; 3, 4), dans la direction du transport du fil à plusieurs filaments (K; E) à étirer, et dans laquelle le fil à plusieurs filaments (N) étiré est réchauffé à une température située entre 80 °C et 240 °C, et de préférence à une température située entre 140 °C et 200 °C.
12. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que le fil à plusieurs filaments (N) étiré est introduit dans la zone de relaxation (9) avec une avance.
13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que le fil à plusieurs filaments (N) étiré est introduit dans la zone de relaxation (9) avec une avance située entre 0,5% et 10%, et de préférence entre 1% et 3%.
14. Procédé selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que l'on choisit, comme fil à plusieurs filaments (K; E) préorienté (fil POY), un fil dont le titre en filaments individuels varie entre 1 dtex et 12 dtex, et de préférence entre 3 dtex et 8 dtex.
15. Procédé selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que le fil POY (K; E) à étirer présente un titre total valant entre 40 dtex et 2000 dtex, et de préférence entre 80 dtex et 1200 dtex.
16. Procédé selon l'une des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que le fil POY (K; E) à étirer présente un nombre de fibres élémentaire situé entre 16 et 300, et de préférence entre 24 et 96.
17. Procédé selon l'une des revendications 1 à 16, caractérisé en ce que le fil POY (K; E) à étirer est un fil POY en polyester, et en ce que la viscosité intrinsèque de ce fil vaut entre 0,5 dl/g et 0,75 dl/g, et de préférence entre 0,55 dl/g et 0,63 dl/g.

18. Procédé selon l'une des revendications 1 à 17, caractérisé en ce que le fil à plusieurs filaments (K) étiré est torsadé dans un écoulement de fluide turbulent, en particulier un écoulement de gaz, avec au moins un second fil à plusieurs filaments (E), en formant un fil (N) à âme et enveloppe pourvu de boucles et de passants, tandis que le torsadage (8) est effectué de telle sorte que le fil à plusieurs filaments (K) étiré forme l'âme intérieure et que le second fil à plusieurs filaments (E) forme l'enveloppe entourant l'âme.
19. Procédé selon la revendication 18, caractérisé en ce que le fil à plusieurs filaments (K) étiré est amené au torsadage (8) avec une avance située entre 1% et 7%, et en ce que le fil à plusieurs filaments (E) est amené au torsadage avec une avance située entre 15% et 45%.
20. Procédé selon la revendication 18 ou 19, caractérisé en ce que le fil à plusieurs filaments (K) étiré est mouillé à l'eau ou avec une dispersion aqueuse avant le torsadage (8).
21. Procédé selon l'une des revendications 18 à 20, caractérisé en ce que l'on utilise comme second fil à plusieurs filaments (E) également un fil à plusieurs filaments préorienté (fil POY) qui est étiré avant le torsadage (8).
22. Procédé selon la revendication 21, caractérisé en ce que l'on sélectionne comme second fil à plusieurs filaments (E) un fil à plusieurs filaments dont le titre vaut 15% à 40% du titre du fil à plusieurs filaments formant l'âme (K) du fil (N) à âme et enveloppe, et dont le nombre de fibres élémentaires vaut de 30% à 250%, de préférence de 80% à 140% du nombre de fibres élémentaires du fil à plusieurs filaments formant l'âme (K) du fil (N) à âme et enveloppe.
23. Procédé selon la revendication 21, caractérisé en ce que le second fil à plusieurs filaments (E) est extrait de l'étirage à une vitesse qui vaut de 70% à 180%, de préférence de 100% à 160% de plus que la vitesse d'amenée.
24. Procédé selon l'une des revendications 18 à 23, caractérisé en ce que un à quatre fils d'âme (K) à plusieurs filaments sont torsadés avec un à quatre fils d'enveloppe (E) à plusieurs filaments.
25. Procédé selon l'une des revendications 18 à 24, caractérisé en ce que le fil (N) à âme et enveloppe torsadé est pourvu d'un torsadage d'entre 10 tours par mètre et 1000 tours par mètre, de préférence d'entre 100 tours par mètre et 600 tours par mètre.
26. Procédé selon l'une des revendications 18 à 25, caractérisé en ce que le fil (N) à âme et enveloppe torsadé est teint et/ou avivé après le torsadage (8).
27. Procédé selon l'une des revendications 18 à 26, caractérisé en ce que le fil (N) à âme et enveloppe torsadé est soumis à un traitement de tension de telle sorte que les boucles et passants se croisant formés au cours du torsadage sont raccourcis de manière que leur diamètre soit diminué d'environ 20% à environ 95% par rapport à leur diamètre initial.
28. Procédé selon la revendication 27, caractérisé en ce que le fil (N) à âme et enveloppe torsadé est amené au traitement de tension à une vitesse telle qu'elle soit inférieure d'entre 0,1% et 5%, de préférence d'entre 0,1% et 2,5%, à la vitesse à laquelle le fil est extrait du traitement de tension.
29. Procédé selon l'une des revendications 18 à 28, caractérisé en ce que le fil (N) à âme et enveloppe torsadé est soumis avant le bobinage à un traitement thermique (9) à une température située entre 100 ° C et 250 ° C, de préférence d'entre 180 ° C et 240 ° C.
30. Procédé selon la revendication 29, caractérisé en ce que le traitement thermique (9) est effectué dans un courant d'air chaud.
31. Procédé selon l'une des revendications 29 ou 30, caractérisé en ce que le traitement thermique (9) est effectué pendant 0,01 s à 10 s, de préférence pendant 0,05 s à 1 s.

32. Procédé selon l'une des revendications 29 à 31, caractérisé en ce que le fil (N) à âme et enveloppe torsadé est amené au traitement thermique (9) à une vitesse telle qu'elle soit égale ou supérieure à la vitesse à laquelle le fil est extrait du traitement thermique.

5 **33.** Procédé selon l'une des revendications 18 à 32, caractérisé en ce que le fil à plusieurs filaments (K) étiré et le fil à plusieurs filaments (E) torsadé avec celui-ci sont des fils en polyester.

34. Procédé selon l'une des revendications 1 à 33, caractérisé en ce que le procédé est utilisé pour la fabrication d'un fil à coudre.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

