

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-106155

(P2017-106155A)

(43) 公開日 平成29年6月15日(2017.6.15)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
DO1D 5/08 (2006.01)		DO1D 5/08		4LO35
DO1D 4/02 (2006.01)		DO1D 4/02		4LO45
DO1F 6/80 (2006.01)		DO1F 6/80	331	

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2017-3409 (P2017-3409)
 (22) 出願日 平成29年1月12日(2017.1.12)
 (62) 分割の表示 特願2014-533849 (P2014-533849) の分割
 原出願日 平成24年10月2日(2012.10.2)
 (31) 優先権主張番号 11183923.9
 (32) 優先日 平成23年10月5日(2011.10.5)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁(EP)

(71) 出願人 501469803
 テイジン・アラミド・ビー. ブイ.
 オランダ国 エヌエル-6824 ビーエム
 アーンヘム、フェルベルヴェク 76
 (74) 代理人 100169085
 弁理士 為山 太郎
 (72) 発明者 ビュッシュェ, レオナルドゥス アントニウス
 ホットフリート
 オランダ王国 エヌエル-6921 アー
 ゼット ダイフェン ブルフメーステル
 ファン ドルス ドット メトラーストラ
 ート 48

最終頁に続く

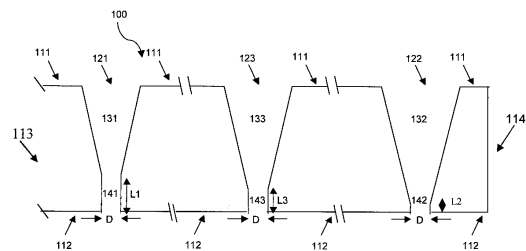
(54) 【発明の名称】 マルチフィラメント糸

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 平均よりも小さい直径のフィラメント数を低減されたマルチフィラメント糸の提供。

【解決手段】 マルチフィラメント糸におけるフィラメント断面積の分布が、単峰型分布であり、かつ、0.25よりも大きい歪度を有するマルチフィラメント糸、さらに、マルチフィラメント糸におけるフィラメント断面積の分布が、0.25よりも大きい歪度を有し、かつ、マルチフィラメント糸のフィラメント数が、少なくとも25、好ましくは100以上であるマルチフィラメント糸。マルチフィラメント糸が好ましくは、芳香族ポリアミドからなり、シングルフィラメントの最小断面積が、マルチフィラメント糸中の全てのフィラメントの平均断面積の75%以上であることが好ましい、マルチフィラメント糸。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

マルチフィラメント系におけるフィラメント断面積の分布が、単峰型分布であり、かつ、0.25よりも大きい歪度を有することを特徴とするマルチフィラメント系。

【請求項 2】

マルチフィラメント系におけるフィラメント断面積の分布が、0.25よりも大きい歪度を有し、かつ、該マルチフィラメント系のフィラメント数が、少なくとも25であることを特徴とするマルチフィラメント系。

【請求項 3】

マルチフィラメント系のフィラメント数が、少なくとも100である請求項2に記載のマルチフィラメント系。

10

【請求項 4】

マルチフィラメント系が、芳香族ポリアミドからなる請求項1または2に記載のマルチフィラメント系。

【請求項 5】

マルチフィラメント系中のシングルフィラメントの最小断面積が、該マルチフィラメント系中の全てのフィラメントの平均断面積の少なくとも75%である請求項1または2に記載のマルチフィラメント系。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

20

【0001】

本発明は、異なるL/D比を有するキャピラリーを持つ多数の紡糸孔を有する紡糸口金に関する。また、本発明は、マルチフィラメント系の製法に関する。さらに本発明は、平均直径よりも小さい直径を有するフィラメントの数が低減されたマルチフィラメント系に関する。

【背景技術】**【0002】**

マルチフィラメント系を紡糸する方法は良く知られている。一般に、これらの方法は、キャピラリーを備えた多数の紡糸孔を含む紡糸口金を通して、ポリマー溶融体またはポリマー溶液を押し出す工程を含み、キャピラリーを備えた全ての紡糸孔は同一の寸法を有する。この方法では、作業条件が許容される最大限に近い場合に、全てのフィラメントが同一の寸法を有するようになる。しかしながら、紡糸方法においては制御できない異常が発生するため、たとえ全ての紡糸孔が同一の寸法を有する場合でも、全てのフィラメントが同一の寸法を有するようになるとは限らない。平均よりも小さな直径を持つフィラメント、および平均よりも大きな直径を持つフィラメントが存在する。特に、平均よりも小さな寸法を持つフィラメントでは、いくつかの工程条件が限界を超えている。工程条件を、最も小さな直径のフィラメントの限界に適合させることもできるが、この場合、該条件は他の全てのフィラメントに対しては最適よりも劣るものとなる。

30

【0003】

例えば、大きい延伸倍率および/またはより小さな直径のキャピラリーを用いることで、マルチフィラメント系においてより小さな直径のフィラメントを得ることができる。より小さな直径のフィラメントは、より均一に固化されることによって、フィラメントのコアおよびスキンの間の差、例えば、ポリマーの配向の差を減少させることができる。個々のフィラメントにおけるコア-スキンの差の減少は、マルチフィラメント系においてより高い強度を生じさせることができる。防弾性能が向上したより小さな直径のフィラメントを含むマルチフィラメント系から作成される布帛は、より小さな直径のフィラメントであっても防弾用品として好ましく用いることができる。

40

【0004】

より小さな直径のキャピラリーはある程度までしか可能とはならず、したがって、大きい延伸倍率が同時に適用される。そのようにすると、多くの場合において、紡糸中のマル

50

チフィラメント系に高レベルのフィラメントの破断が観察され、これは、マルチフィラメント系に不十分な機械的特性をもたらし得る。破断したフィラメントがローラーに巻き、または紡糸ラインの他の機器に固着すると、該紡糸プロセスは中断さえしなければならない。フィラメントの紡糸は不安定になり、その結果、その長さに沿って断面積がかなり変動するフィラメントがもたらされる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の目的は、マルチフィラメント系を紡糸する紡糸方法の性能を向上し、また、フィラメントの断面積の分布および/またはマルチフィラメント系の特性を向上することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の目的は、第一の表面および該第一の表面に対して平行な第二の表面を有する紡糸口金であって、該紡糸口金は多数の紡糸孔を含み、各紡糸孔は入口開口部、円錐形状のチャンネルおよび円筒形状のキャピラリーを含み、全てのキャピラリーの出口側は紡糸口金の第二の表面の面内に配置され、少なくとも、キャピラリーを備えた第一群の紡糸孔、およびキャピラリーを備えた第二群の紡糸孔を含み、第二群の紡糸孔のキャピラリーは第一群の紡糸孔のキャピラリーよりも小さい L/D 比を有し、全てのキャピラリーは同一の直径を有し、全てのキャピラリーの直径は $100\mu\text{m}$ 以下である紡糸口金によって達成される。紡糸孔の単一群内のキャピラリーは、紡糸口金の製造限界内で一定の長さを有する。一般に、紡糸孔の群におけるキャピラリーの長さは $15\mu\text{m}$ 以内であり、好ましくは $10\mu\text{m}$ 以内、より好ましくは $5\mu\text{m}$ 以内において適宜変更することができる。

20

理論に拘束されるものではないが、マルチフィラメント系の紡糸中におけるフィラメントの破断は、主として、最大の延伸倍率に供された押出フィラメントで生じると考えられる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明で用いる紡糸口金の概略図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0008】

フィラメントの延伸倍率は、フィラメントが押し出されるキャピラリーの出口側におけるポリマー流体の表面速度に対する、紡糸ライン中の第一の速度制御ローラー、すなわち、マルチフィラメント系の速度を固定するローラーにおけるフィラメントの速度の比率を意味すると理解される。表面速度は、キャピラリーの出口側から押し出されるポリマー流体の容積を、キャピラリーの断面積で割って計算することができる。

【0009】

同様に、マルチフィラメント系の平均延伸倍率は、フィラメントが押し出される全てのキャピラリーの出口側におけるポリマー流体の平均表面速度に対する、紡糸ライン中の第一の速度制御ローラー、すなわち、マルチフィラメント系の速度を固定するローラーにおけるマルチフィラメント系の速度の比率である。ポリマー流体の平均表面速度は、紡糸口金から押し出されるポリマー流体の合計容量を、紡糸口金における全てのキャピラリーの断面積の総和で割って計算することができる。

40

マルチフィラメント系における全てのフィラメントの速度は、紡糸ラインの第一の速度制御ローラーにおいて固定されるため、最大の延伸倍率は、ポリマー流体の表面速度が最小となるようキャピラリーから押し出されたフィラメントで観察される。

【0010】

本発明の紡糸口金は、破断される傾向があるフィラメントにおいて延伸倍率を減少させる。より小さい L/D 比を持つキャピラリーを有する第二群の紡糸孔のキャピラリーにおいては、ポリマー流体の表面速度は増大して、第二群の紡糸孔から押し出されるフィラメ

50

ントの延伸倍率を減少させる。

【0011】

紡糸口金における多数の紡糸孔は、好ましくは、1つ以上の領域に配置し、各領域は多数の紡糸孔を含む。好ましくは、紡糸口金は少なくとも2つの領域、より好ましくは少なくとも4つの領域、最も好ましくは少なくとも8つの領域を含む。好ましくは、紡糸口金における各領域は少なくとも25個の紡糸孔、より好ましくは少なくとも50個、なおより好ましくは少なくとも70個、最も好ましくは少なくとも100個の紡糸孔を含む。好ましくは、紡糸口金中の各領域は多くとも1000個の紡糸孔、より好ましくは多くとも750個、なおより好ましくは多くとも500個、最も好ましくは多くとも250個の紡糸孔を含む。

10

【0012】

紡糸孔は、望ましい空間分布にて、紡糸口金の各領域に存在している。紡糸孔は、例えば、同心円状で、または平行状で、紡糸口金中に存在させることができる。紡糸孔が平行状で存在する場合には、紡糸孔は正方形のパターンを形成することができ、紡糸孔はその正方形の頂点を規定し、その正方形の辺は紡糸孔の列に対して平行である。別法として、紡糸孔はジグザグ状に存在させてもよく、この場合、隣接する列における紡糸孔は、好ましくは、単一の列における紡糸孔間の距離の50%だけ、相互にずれている。

【0013】

第二群のキャピラリーを備えた紡糸孔は、紡糸孔の単一のラインとして存在させることができ、好ましくは、各領域の外縁の少なくとも1つ、いくつか、または全てに配置してもよい。マルチフィラメント糸を紡糸する方法において、フィラメントの破断のほとんどは、紡糸口金の領域（または複数の領域）の外縁（または複数の外縁）に配置した紡糸孔から押し出されたフィラメントに発生することが観察されている。

20

【0014】

もう1つの実施態様において、紡糸口金はキャピラリーを備えた第三群の紡糸孔を含み、第三群の紡糸孔は第一群の紡糸孔のキャピラリーよりも小さいL/D比を持つキャピラリーを有し、第三群の紡糸孔は第二群の紡糸孔のキャピラリーよりも大きいL/D比を持つキャピラリーを有する。好ましくは、第二群の紡糸孔は各領域の外縁に配置され、第一群の紡糸孔は各領域の中央部に配置し、および第三群の紡糸孔は第一群のキャピラリーと第二群の紡糸孔との間に配置する。

30

【0015】

紡糸口金は、紡糸中におけるフィラメントの破断を最小化し、および/またはフィラメントの断面積の分布および/またはマルチフィラメント糸の特性を最適化するために、紡糸孔で3群以上の群を含んでいてもよく、各群は異なるL/D比を持つキャピラリーを有していてもよい。最大のL/D比を有するキャピラリーを備えた紡糸孔は、各領域の中央に配置することが好ましく、最小のL/D比を有するキャピラリーを備えた紡糸孔は、好ましくは、各領域の外縁（複数の外縁）に配置する。その他のキャピラリーを備えた紡糸孔の他の群（複数の他の群）は、紡糸口金の各領域において、キャピラリーのL/D比が領域の中央から領域の外縁（複数の外縁）に向けて減少するように、最大のL/D比を有するキャピラリーを備えた紡糸孔の群と、最小のL/D比を有するキャピラリーを備えた紡糸孔の群との間に配置する。

40

【0016】

好ましい実施態様において、第二群の紡糸孔のキャピラリーのL/D比は、第一群の紡糸孔のキャピラリーのL/D比よりも、少なくとも10%小さく、好ましくは少なくとも25%小さく、より好ましくは少なくとも40%小さく、最も好ましくは少なくとも50%小さい。

【0017】

第一群の紡糸孔のキャピラリーのL/D比は、好ましくは少なくとも1.00、より好ましくは少なくとも1.25、なおより好ましくは少なくとも1.75、最も好ましくは少なくとも2.00である。第二群の紡糸孔のキャピラリーのL/D比は、好ましくは1

50

．75以下、より好ましくは1.50以下、なおより好ましくは1.25以下、最も好ましくは1.00以下である。

【0018】

ひとつの実施態様において、第二群の紡糸孔のキャピラリーの直径は第一群の紡糸孔のキャピラリーの直径に等しく、もし可能であれば、第三群の紡糸孔およびさらなる群（複数の群）のキャピラリーの直径に等しい。キャピラリーの直径が等しいとは、該キャピラリーが、紡糸口金製造の限界内で等しい直径を有することを意味する。一般に、紡糸口金におけるキャピラリーの直径は、2 μm以内、好ましくは1 μm以内で変動するであろう。

【0019】

キャピラリーの直径は、100 μm以下、好ましくは75 μm以下、より好ましくは60 μm以下、なおより好ましくは50 μm以下、最も好ましくは45 μm以下である。キャピラリーの直径は、好ましくは少なくとも10 μm、より好ましくは少なくとも20 μm、最も好ましくは少なくとも30 μmである。

【0020】

本発明の紡糸口金は、マルチフィラメント系の製造に好適に用いることができる。紡糸口金は、フィラメント数が少ないマルチフィラメントを大きい延伸倍率に供するマルチフィラメント系の製造に特に有利であり、マルチフィラメント系におけるシングルフィラメントの最小断面積は、マルチフィラメント系における全てのフィラメントの平均断面積の少なくとも75%、好ましくは少なくとも80%、より好ましくは少なくとも85%、最も好ましくは少なくとも90%である。

【0021】

小さな断面積を持つフィラメントの数が少ないマルチフィラメント系は、一般に、フィラメント断面積の分布として歪度が0以上を示すであろう。マルチフィラメント系におけるフィラメント断面積の分布は、好ましくは0.25よりも大きい、好ましくは0.40よりも大きい、より好ましくは0.50よりも大きい、最も好ましくは0.60よりも大きい歪度を有する。

【0022】

マルチフィラメント系におけるフィラメントの断面積の分布は、4重量部のBuehler Epoheatエポキシ樹脂および1重量部のBuehler Epoheatエポキシ硬化剤よりなる透明なエポキシ樹脂組成物に、マルチフィラメント系の小片を包埋させることによって決定される。樹脂組成物をサンプルチューブ中にて40℃で少なくとも8時間硬化させる。アイソメット(Isomet)5000ダイヤモンドカッターを用いて、マルチフィラメント系の小片を含む硬化樹脂から2mmのスライスを取り出す。このスライスが1mmの厚みを有するようになるまで、P1200、P2500およびP4000炭化ケイ素研削紙でスライスを研磨し、続いて、White Felt研磨布およびMicro Polishアルファ酸化アルミニウム懸濁液で両側を研磨する（5 μmから始めて1 μmまで）。最後に、スライスの両側を、Chemomet摩耗布および0.05 μmのMasterprep酸化アルミニウム懸濁液で研磨する。研磨したスライスを20倍の対物レンズを備える顕微鏡に移し、次いで、紫外光に暴露する。フィラメントの断面積は、少なくとも100本の個々のフィラメントが見積もられるまでイメージ分析ソフトウェアを用いて測定し、マルチフィラメント系におけるフィラメントの断面積の分布は標準的な統計学的方法に従って確立することができる。

【0023】

歪度は、統計学的解析からよく知られており、これは分布の非対称性の尺度である。歪度は、正または負またはゼロであり得る。定性的には、正の歪度は、分布のより低い値の裾がより高い値の裾よりも小さいことを示す。負の歪度は、分布のより低い値の裾がより高い値の裾よりも大きいことを示す。ゼロの値は、平均値の両側に均等に値が分布しており、典型的には、分布が対称であることを示す。

【0024】

10

20

30

40

50

マルチフィラメント系におけるフィラメントの断面積の分布の歪度は、以下の式を用いて計算することができる。

【0025】

【数1】

$$\text{歪度} = \frac{1}{n} \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3}{S^3}$$

(式中、

nはマルチフィラメント系におけるフィラメントの数であり、

X_i はフィラメントiの断面積の値であり、

\bar{X} は、マルチフィラメント系における全てのフィラメントの断面積の平均の値であり、

sは分布の標準偏差である。)

10

【0026】

本発明の目的は、ポリマー流体を前記実施態様のいずれかによる紡糸口金を通して押し出して押出フィラメントを形成し、次いで、その押出フィラメントが速度制御ローラーによって加速される、マルチフィラメント系の製法によって達成される。

【0027】

ひとつの実施態様において、ポリマー流体はポリマー溶融体であって、例えば、様々なタイプのポリエチレン(例えば、LDPE、LLDPE、HDPEまたはUHNWPE)またはポリプロピレンなどのポリオレフィン、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリブチレンテレフタレート(PBT)またはポリトリメチレンテレフタレート(PTT)などのポリエステル、例えば、PA6またはPA66などのポリアミド、そのいずれかのコポリマー、またはその少なくとも2つの混合物から選択することができる。

20

【0028】

もう1つの実施態様において、ポリマー流体は好適な溶媒中のポリマーおよび/またはコポリマーである。好適な溶媒中のポリマーは、液晶溶液を形成していてもよい。

ポリマーおよび/またはコポリマーは、好ましくは、主に、芳香族ポリアミドからなる。そのような(コ)ポリマーは公知であって限定されるものではないが、芳香族パラ-ジアミンまたはその誘導体を含む種々のモノマーから、芳香族パラ-二酸またはその誘導体を用いて調製することができる。

30

【0029】

好適な芳香族ジアミンの例としては、パラ-フェニレンジアミン(PPD)、2-クロロ-p-フェニレンジアミン(Cl-PPD)、Me-PPD、MeO-PPD等が挙げられる。好ましくは、PPDおよび/またはCl-PPDが用いられる。また、芳香族アミンとしては、(5-(6)-アミノ-2-(p-アミノフェニル)ベンズイミダゾール)(DAPBI)が好ましい。

芳香族パラ-二酸の好適な誘導体の例は、二塩化テレフタロイル(TDC)またはCl-TDC(二塩化2-クロロテレフタロイル)ならびに二塩化2,6-ナフトロイルである。

40

【0030】

好ましいポリマーおよびコポリマーは、芳香族ジアミンモノマーである5-(6)-アミノ-2-(p-アミノフェニル)ベンズイミダゾール、および芳香族パラ-ジアミンモノマーであるp-フェニレンジアミン(PPD)を、芳香族パラ-二酸誘導体である二塩化テレフタロイル(TDC)と共重合することによって得られるポリ(パラ-フェニレンテレフタルアミド)(PPTA)およびDAPBI-PPDコポリマーである。

【0031】

パラ-芳香族ポリアミド用の好適な溶媒としては、例えば、N-メチル-2-ピロリド

50

ン、N, N' - ジメチルホルムアミド、N, N' - ジメチルアセタミド、テトラメチル尿素、およびその混合物から選択される極性アミド溶媒、水、および塩化カルシウム (CaCl₂) または塩化リチウム (LiCl) などのアルカリまたはアルカリ土類金属塩化物の混合物、または硫酸が挙げられるである。好ましくは、溶媒は硫酸である。

【0032】

100 μm 以下のキャピラリーの直径は、ポリマー流体が好適な溶媒中のポリマーおよび/またはコポリマーである場合には、キャピラリーの直径を 100 μm 以下とすることは特に有利である。好適な溶媒中のポリマーおよび/またはコポリマーは、一般には、紡糸口金の入口開口部において、および/またはキャピラリー中でより低い圧力をもたらす。好ましくは、キャピラリーの直径は 75 μm 以下、より好ましくは 60 μm 以下、なおより好ましくは 50 μm 以下、最も好ましくは 45 μm 以下である。キャピラリーの直径は好ましくは少なくとも 10 μm、より好ましくは少なくとも 20 μm、最も好ましくは少なくとも 30 μm である。

10

【0033】

マルチフィラメント系は、前記した実施態様のいずれかによる紡糸口金を用いて得ることができ、それによって、マルチフィラメント系における、小さ過ぎる断面積を有するフィラメントの数が減少する。マルチフィラメント系におけるシングルフィラメントの最小断面積は、マルチフィラメント系における全てのフィラメントの平均断面積の少なくとも 75%、好ましくは少なくとも 80%、より好ましくは少なくとも 85%、最も好ましくは少なくとも 90% である。

20

【0034】

平均よりも小さな断面積を持つフィラメントの数が少ないマルチフィラメント系は、一般に、フィラメント断面積の分布として歪度が 0 以上を示すであろう。マルチフィラメント系におけるフィラメント断面積の分布は、好ましくは、0.25 より大きい、好ましくは 0.40 よりも大きい、より好ましくは 0.50 よりも大きい、最も好ましくは 0.60 よりも大きい歪度を有する。

【0035】

図 1 は、本発明の紡糸口金の概略図である。紡糸口金 (100) における領域の一部が示され、該紡糸口金は、第一の表面 (111) および該第一の表面に平行な第二の表面 (112) を有する。紡糸口金は、多数の紡糸孔を含み、各紡糸孔は入口開口部 (112、122、123)、円錐形状のチャネル (131、132、133)、および円筒形状のキャピラリー (141、142、143) を含む。全ての円錐形状のチャネルの入口開口部は、紡糸口金の第一の表面 (111) の面内に配置される。全てのキャピラリーの出口側は、紡糸口金の第二の表面 (112) の面内に配置される。円筒形状のキャピラリーは、直径 (D) および長さ (L1、L2、L3) を有する。紡糸口金中の全てのキャピラリーは同一の直径 (D) を有する。紡糸口金は、少なくとも、キャピラリー (141) を備えた第一群の紡糸孔、およびキャピラリー (142) を備えた第二群の紡糸孔を含み、第二群の紡糸孔のキャピラリー (142) は第一群の紡糸孔のキャピラリー (141) よりも小さい L/D 比を有する。第二群の紡糸孔のキャピラリー (142) は第一群の紡糸孔のキャピラリー (141) の長さ (L1) よりも小さな長さ (L2) を有する。第二群のキャピラリー (142) は、好ましくは、紡糸口金中の領域の外縁 (114) に配置され、第一群のキャピラリー (141) は、好ましくは、紡糸口金中の領域の (113) の中央部に配置される。キャピラリー (142、143) の L/D 比が減少すると、全ての紡糸孔の全長は等しいので、円錐形状のチャネル (132、133) の入口の直径は増大する。

30

40

【0036】

紡糸口金は、キャピラリー (143) を備えた第三群の紡糸孔を含んでよく、または 3 群以上の紡糸孔の群さえ含んでよく (図示せず)、各群は異なる L/D 比を持つキャピラリーを有する。第三群の紡糸孔のキャピラリー (143) は第一群の紡糸孔のキャピラリー (141) よりも小さい L/D 比を有し、第二群の紡糸孔のキャピラリー (142) よ

50

りも大きいL/D比を有する。第三群の紡糸孔のキャピラリー(143)は第一群の紡糸孔のキャピラリー(131)の長さ(L1)よりも小さな長さ(L3)を有し、かつ第二群の紡糸孔のキャピラリー(132)の長さ(L2)よりも大きな長さ(L3)を有する。

【実施例】

【0037】

[実施例1]

硫酸中のPPTAの溶液を、紡糸口金を通して押し出すことにより、マルチフィラメント糸を製造した。用いた紡糸口金は、各領域において250個の紡糸孔を備えた8つの領域を含む。各領域は、45 μ mの直径を有するキャピラリーを備えた紡糸孔の2つの群を含む。

10

第一群の紡糸孔は2.0のL/D比を持つキャピラリーを有し、第二群の紡糸孔は0.8のL/D比を持つキャピラリーを有する。紡糸孔はジグザグ状に各領域に存在する。第二群のキャピラリーを備えた紡糸孔は、各領域の縁に配置した。

【0038】

[比較例]

紡糸口金における全ての紡糸孔が2.0のL/D比を有するキャピラリーを有する紡糸口金を用いた以外は、実施例1に従って、参照のマルチフィラメント糸を製造した。

各例において、紡糸口金の8つ全ての領域におけるフィラメントを収集し、フィラメントの断面積の分布について評価した。

20

【0039】

【表1】

	参照	実施例1
L/D比 キャピラリー群1	2.0	2.0
L/D比 キャピラリー群2	—	0.8
評価したフィラメントの数	128	100
フィラメント断面積の平均値 (μm^2)	43.94	44.88
フィラメント断面積の中央値 (μm^2)	43.37	43.44
フィラメント断面積の最小値 (μm^2)	31.2	34.1
平均断面積に対する最小断面積の比率 (%)	72	78
歪度	0.2	0.7

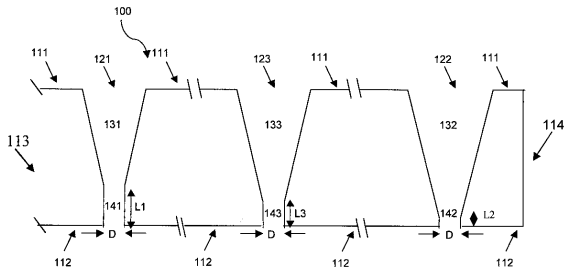
30

【0040】

表1から判るように、本発明のマルチフィラメント糸における最小フィラメント断面積は、最小フィラメント直径が約6%増加することにより、マルチフィラメント糸における全てのフィラメントの平均断面積の72%から約78%に増加する。

40

【 図 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 ヤースフェルト, ミシェル ヤン アドリアーン

オランダ王国 エヌエル - 3 5 1 1 エンハー ユトレヒト アウデグラフト 2 1 5 アー

Fターム(参考) 4L035 AA04 BB03

4L045 AA05 BA03 CB13 CB15 CB16