

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年1月6日(06.01.2022)



(10) 国際公開番号

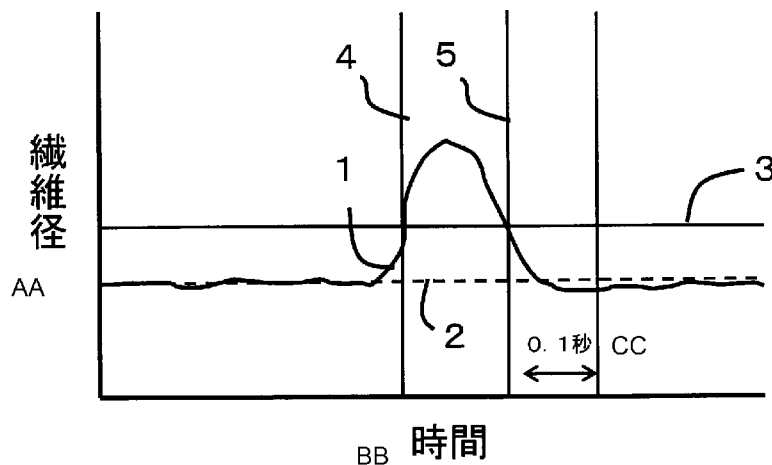
WO 2022/004225 A1

- (51) 国際特許分類:
D01F 6/62 (2006.01) *D01F 8/14* (2006.01)
D01D 1/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/020583
- (22) 国際出願日: 2021年5月31日(31.05.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2020-112490 2020年6月30日(30.06.2020) JP
- (71) 出願人: 東レ株式会社 (TORAY INDUSTRIES, INC.) [JP/JP]; 〒1038666 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 遠山 純史 (TOYAMA, Atsushi); 〒4118652 静岡県三島市4845番地 東レ株式会社 三島工場内 Shizuoka (JP). 三浦拓也 (MIURA, Takuya); 〒4118652 静岡県三島市4845番地 東レ株式会社 三島工場内 Shizuoka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: POLYESTER MONOFILAMENT

(54) 発明の名称: ポリエステルモノフィラメント

【図1】



AA Fiber diameter
BB Time
CC Seconds

(57) Abstract: A polyester monofilament which exhibits a fiber size of 3.0-13.0 dtex, a strength of 5.0-9.0 cN/dtex, and a strength at 5% elongation of 2.7-6.0 cN/dtex, wherein the total length L of an abnormal section in which the fiber diameter equals 110% or more of the fiber diameter elsewhere along 1,000,000 m of the fiber in the lengthwise direction is no more than 2,000mm. Provided is a polyester monofilament which exhibits high fiber diameter uniformity while also having high strength and a high modulus which are suitable for a very fine high mesh filter and a high mesh screen gauze for



WO 2022/004225 A1

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

high-quality printing.

(57) 要約: 織度 3.0 ~ 13.0 d t e x、強度 5.0 ~ 9.0 c N / d t e x、5% 伸長時の
強度 2.7 ~ 6.0 c N / d t e x であるポリエステルモノフィラメントにおいて、繊維長手方
向 100 万 m 中に存在する、繊維直径に対して 110% 以上の繊維径である異常部分の全長 L
が 2,000 mm 以下であるポリエステルモノフィラメント。高精細ハイメッシュフィルタ
や、高精密印刷用ハイメッシュクリーン紗に適した、高強度・高モジュラスでありながら、
高い繊維径均一性を有する、ポリエステルモノフィラメントを提供する。

明 細 書

発明の名称： ポリエステルモノフィラメント

技術分野

[0001] 本発明は、高い繊維径均一性が求められる高精細ハイメッシュフィルタや、高精密印刷用ハイメッシュスクリーン紗に適したポリエステルモノフィラメントに関する。さらに詳しくは、印刷精度の極めて高いハイモジュラスのスクリーン紗や、濾過性能と透過性能の両立が可能であるハイメッシュフィルタを得るのに好適なモノフィラメントに関する。

背景技術

[0002] スクリーン紗と呼ばれるモノフィラメントを製織した紗織物は、エレクトロニクス分野において、プリント回路基板のスクリーン印刷用メッシュクロスをはじめ、自動車、携帯電話などに利用される成形フィルタ用途などに使用されている。

[0003] モノフィラメントを製織した紗織物の具体的な用途としては、フィルタ用途では、洗濯水中のゴミ再付着を防止するリントフィルター、エアコンの中に装着されている室内のホコリ・塵を除去するフィルタ、掃除機の中に装着されているホコリ・塵・ゴミを除去する成形フィルタ、医療分野では気泡などを除去する輸血キットや人工透析回路用フィルタ、自動車分野では燃料ポンプ、燃料噴射装置といった燃料の流路や、ABS、ブレーキ、トランスミッション、パワーステアリングなどが挙げられる。また、スクリーン印刷の用途では、Tシャツやのぼり旗、看板、自動販売機プレート、車のパネル、屋外・屋内サイン、ボールペン、各種カード類、ネームプレート、スクラッチ、点字、CD・DVD、プリント基板、プラズマディスプレイ、液晶ディスプレイなどが挙げられる。

[0004] 自動車、携帯電話等に用いられるフィルタ用途では、フィルタの小型化と、防塵性・透過性の両立が求められており、フィルタのハイメッシュ化が進んでいる。そのためフィルタ用原糸として、細繊度の原糸が求められている

- 。
- [0005] 家電や携帯電話、パソコン向けなどの電子回路のスクリーン印刷用途では、高印刷精度を実現するため、紗張りにおいて伸びの少ない寸法安定性に優れたスクリーン紗が要求されてきている。すなわちスクリーン紗用原糸として、高強度、高モジュラスな原糸が求められている。
- [0006] これらの用途には上記特性以外に、共通して原糸の繊維径均一性が高く要求されるが、モノフィラメントには予てよりポリマーのゲル化物に起因し、繊維径異常部分が発生する事が知られており、該課題に対して様々な対策が講じられてきた。
- [0007] 特許文献1では、繊維径異常部分の発生を低減する方法として、静止混練子が提案されている。確かに静止混練子によって、ポリマーの熱履歴によって生じる粘度斑を抑制する効果は期待できるものの、粘度の高いポリマーを用いた際や、ポリマーの吐出量が少ない場合、混練子内の複雑な流路を通過する中で、かえってポリマーが混練子内で滞留し、ゲル化物を生じてしまうため、細繊度・高強度原糸でかつ、繊維径均一性に優れたモノフィラメントを得る事ができなかった。また、特許文献1では繊維径異常部分の個数の判定を、特定の幅に調節したスリットの間を糸を走行させ、スリットにて断糸した回数を繊維径異常部の個数とみなす手法を採用している。しかしこの方法では、スリット幅対比十分に経の大きい繊維径異常部であればスリットで糸が断糸する可能性が高いが、比較的小さな繊維径異常部の場合、スリットを通過する際に糸が変形しすり抜けてしまう事が多い。そのため特許文献1での繊維径異常部分の判定方法は、精度が悪いという課題もあった。
- [0008] 特許文献2では、ポリマー送液配管の曲りを減らし、パック導入から吐出までの時間を1分以内とし、ポリマーが受ける熱量を出来る限り軽減することによってポリマーの熱劣化を抑制することを提案している。確かにポリマーの滞留時間を短くすることで、ポリマーの熱劣化を抑制する効果が期待できるが、ポリマーの細繊度原糸を紡糸する際には、パック導入から吐出までの時間を1分間以内にする事は極めて困難であり、また異物や熱劣化ポリマ

一を濾過するための濾過槽を十分に設ける事ができなくなるため、繊維径均一性に優れたモノフィラメントを得る事ができなかった。

[0009] 特許文献3では、ポリマーの重合プロセスにおける温度・加熱時間と共に、ポリマーの化合物を規定する事で、ポリマーの熱劣化物の発生を抑制することを提案している。確かに特許文献3の手法を採用する事で、重合プロセスにおけるポリマーの熱劣化物を抑制する効果が認められるものの、ポリマーの熱劣化物は、ポリマーの重合プロセスのみならず、その後の溶融工程でも発生するものである。特にポリマーの吐出量が少ない場合や粘度の高いポリマーを用いる際、より顕著に劣化物が発生し繊維径均一性が損なわれるため、口金からポリマーが吐出される直前の濾過条件を規定しなければ、細繊維度・高強度原糸でかつ繊維径均一性に優れたモノフィラメントを得る事ができなかった。

先行技術文献

特許文献

- [0010] 特許文献1：特開2003-213528号
特許文献2：特開2012-117196号
特許文献3：国際公開第2019/044449号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0011] 高精細ハイメッシュフィルタや、高精密印刷用ハイメッシュスクリーン紗に適したポリエステルモノフィラメントを得るためには、細繊維度かつ高強度の原糸が必要である。
- [0012] しかし、高精細ハイメッシュフィルタや、高精密印刷用ハイメッシュスクリーン紗に適した細繊維度を紡糸する場合、溶融紡糸するポリマー量が減少するため、ポリマー送液配管内の滞留時間が長くなる。その結果、ポリマーの熱劣化が進み、繊維径異常部分が発生しやすくなる。また糸の強度を向上させるためには、高粘度のポリマーを溶融紡糸する必要があるが、粘度が高

いポリマーでは異常滞留によってゲル化物が発生しやすく、繊維径異常部分が発生しやすくなる。更に、細繊維化する事で、繊維径に対して劣化したゲル化物のサイズ比が相対的に増加するため、従来問題とならなかった微小なゲル化物でさえも繊維径異常部分として顕在化しやすくなる。繊維径異常部分をはじめとする繊維径異常部分が含まれると、フィルタ用途であれば濾過・透過性能の低下、スクリーン印刷用途であれば印刷欠点の発生などの致命的な問題を誘発するため、極力モノフィラメントの繊維径均一性を高める必要がある。

[0013] 本発明では前述の問題点を改良し、従来のポリエステルモノフィラメントでは得られなかった高い繊維径均一性を有し、高精細ハイメッシュフィルタや、高精密印刷用ハイメッシュスクリーン紗に適した、ポリエステルモノフィラメントを提供することである。

課題を解決するための手段

[0014] 繊維度3.0～13.0 dtex、強度5.0～9.0 cN/dtex、5%伸長時の強度2.7～6.0 cN/dtexであるポリエステルモノフィラメントにおいて、繊維長手方向100万m中に存在する、繊維直径に対して110%以上の繊維径である異常部分の全長Lが2,000mm以下であるポリエステルモノフィラメント。

発明の効果

[0015] 高精細ハイメッシュフィルタや、高精密印刷用ハイメッシュスクリーン紗に適した、繊維径均一性に優れたポリエステルモノフィラメントを提供できる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]繊維径異常部分の定義を説明するための繊維径チャートの概略図

発明を実施するための形態

[0017] 本発明のポリエステルモノフィラメントについて説明する。

[0018] 本発明のポリエステルモノフィラメントのポリエステルとしては、ポリエ

チレンテレフタレート（以下、PETと称する）を主成分とするポリエステルが用いられる。

[0019] 本発明で用いるPETとしては、テレフタル酸を主たる酸成分としエチレングリコールを主たるグリコール成分とする、90モル%以上がエチレンテレフタレートの繰り返し単位からなるポリエステルを用いることができる。ただし、10モル%未満の割合で他のエステル結合を形成可能な共重合成分を含むものであっても良い。このような共重合成分としては、例えば、酸性分として、イソフタル酸、フタル酸、ジブロモテレフタル酸、ナフタリンジカルボン酸、オクトエトキシ安息香酸のような二官能性芳香族カルボン酸、セバシン酸、シュウ酸、アジピン酸、ダイマ酸のような二官能性脂肪族カルボン酸、シクロヘキサンジカルボン酸などのジカルボンサン類が挙げられ、また、グリコール成分としては、例えば、エチレングリコール、ジエチレングリコール、プロパンジオール、ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、ビスフェノールAや、シクロヘキサンジメタノール、ポリエチレングリコールやポリプロピレングリコールなどのポリオキシアルキレングリコールなどを挙げることができるが、これらに限られるものではない。

[0020] 艶消剤として二酸化チタン、滑剤としてシリカやアルミナの微粒子、抗酸化剤としてヒンダードフェノール誘導体、さらには難燃剤、帯電防止剤、紫外線吸収剤および着色顔料等を必要に応じてPETに添加することができる。

[0021] ポリエステルモノフィラメントには、単一のポリエステルから形成される単成分モノフィラメント、2種類のポリエステルから形成される複合ポリエステルモノフィラメントがあるが、本発明はいずれかに限定されるものではない。ただし高強度化に伴い、製織時の筈削れが発生しやすくなるため、必要に応じ、強度を担う芯成分に高粘度のポリマーを配し、芯成分を覆うように耐摩耗性に優れた低粘度のポリマーを配する、芯鞘型複合ポリエステルモノフィラメントにする事で、高強度化と対摩耗性を両立させる事ができる。

[0022] ここで芯鞘型とは芯成分が鞘成分により完全に覆われていれば良く、必ず

しも同心円状に配置されている必要はない。なお、断面形状については丸、扁平、三角、四角、五角など幾つもの形状があるが、スクリーン紗の目開きの均一性の観点から丸断面が好ましい。

[0023] 鞘成分によるスカム抑制効果と芯成分による高強度化を両立するという点で、芯成分：鞘成分の複合比は60：40～95：5の範囲とすることが好ましく、より好ましい複合比は、70：30～90：10の範囲である。ここでいう、複合比とは、フィラメントの横断面写真において複合ポリエステルモノフィラメントを構成する2種のポリエステルの横断面積比率である。

[0024] 次に本発明のポリエステルモノフィラメントの物性について述べる。高精細ハイメッシュフィルタや、高精密印刷用ハイメッシュスクリーンに好適なモノフィラメントについて、本発明者が鋭意検討した結果、繊維径異常部分の長さが特定の範囲内のとき、目開きのバラつきが小さく、精細ハイメッシュフィルタや、高精密印刷用ハイメッシュスクリーン紗を得るのに良好な織物が見出された。具体的にはモノフィラメントの繊維長手方向100万mに存在する、繊維直径に対して10%以上繊維径が太い繊維径異常部を2,000mm以下とする事で、製織した際、目開きの均一性に優れた織物を得ることができる。好ましくは1,500mm以下、より好ましくは1,000mm以下である。

[0025] その上でポリエステルモノフィラメントの織度は、3.0～13.0 d t e xである。好ましくは3.0～8.0 d t e xの範囲である。かかる範囲とすることにより、高精細フィルタ及び高精密印刷に適した#400（1インチ=2.54cm当たり400本）以上のハイメッシュフィルタ及びスクリーン紗が得られる。更に8 d t e x以下では、より一層のハイメッシュ化が可能となる。織度の下限としては、製織性、特にスルーザー型織機における緯糸の飛送性の点で3.0 d t e x以上である事が好ましい。また、強度は5.0～9.0 c N / d t e x、5%伸長時の強度（モジュラス）は、2.7～6.0 c N / d t e xである。強度5.0 c N / d t e x未満では、製織性の悪化や、特に13 d t e x以下の細織度品種では、強力低下に伴う

織物破れの懸念がある。5%伸長時の強度（モジュラス）は、 2.7 cN/dtex 未満では、紗張り時に目ずれが発生しやすくなり、開口部の目詰まりや、紗張り後の寸法の経時変化が大きくなり、経時での寸法安定性が得られなくなる場合がある。上限値としては、製織時のスカムの観点から、強度 9.0 cN/dtex 以下、5%伸長時の強度 6.0 cN/dtex 以下である事が望ましい。

[0026] 次いで、本発明のポリエステルモノフィラメントの好ましい製造方法について説明する。ポリエステルの固有粘度（IV）は $0.75 \sim 1.50$ である事が望ましい。固有粘度 0.75 以上とする事により、高強度・高モジュラス化が可能となり、また 1.50 以下とする事で熔融成形が容易になる。また芯鞘複合モノフィラメントにする際には、鞘成分に用いるポリエステルの固有粘度は、芯成分ポリエステルの固有粘度より低くし、その差を $0.20 \sim 1.00$ にすることが好ましい。固有粘度の差を 0.20 以上とすることで鞘成分のポリエステル、すなわち複合ポリエステルモノフィラメント繊維表面の配向度および結晶化度を抑えることができ、良好な耐スカム性を得ることができる。また、熔融紡糸の口金吐出孔内壁面におけるせん断応力を鞘成分が担うため、芯成分が受けるせん断力は小さくなる。これにより芯成分は分子鎖配向度が低く、かつ均一な状態で紡出されるため、最終的に得られる複合ポリエステルモノフィラメントの強度が向上する。固有粘度の差を 1.00 以下とすることで、鞘成分の配向が適度に進行し、高い強度が得られる。さらに好ましくは、 $0.30 \sim 0.70$ である。

[0027] 本発明のポリエステルモノフィラメントは、紡糸機を用いてポリマーを熔融・押出し後、所定の紡糸パックに送り、パック内でポリマーを濾過した後、紡糸口金より紡出する事で得られる。紡糸口金から吐出された糸条を一旦未延伸糸として巻き取り、その後延伸を行う2工程法、紡糸口金から吐出された糸条を一旦巻き取ることなく引き続き延伸を行う直接紡糸延伸法などいづれの製法によっても製造することができる。

[0028] 本発明のポリエステルモノフィラメントは、紡糸口金から紡出される熔融

ポリマーにおいて、溶融紡糸パック内に設置した円形断面を有する金属短繊維が焼結されてなる不織布フィルタ層（以下、ゲル捕捉フィルタ）と多角形断面を有する金属短繊維が焼結されてなるフィルタ層（以下、ゲル細分化フィルタ）を設置した溶融紡糸パック内で濾過される。金属短繊維の断面が異なる２種類のフィルタ層によって、溶融中に発生したゲル状物の捕捉と細分化が可能となり、繊維直径に対して１０％以上繊維径が太い繊維径異常部が低減し、モノフィラメントの均一性が良好となる。

[0029] 本発明のポリエステルモノフィラメントの製造方法における特徴は第一に、紡糸口金から紡出される溶融ポリマーにおいて、溶融紡糸パック内に設置した多角形断面を有する金属短繊維が焼結されてなるフィルタ層（以下、ゲル細分化フィルタ）を通過させることで、ポリマーの熱劣化によって発生するゲル状物を紡出前に裁断・細分化することにある。

[0030] ゲル細分化フィルタの望ましい濾過精度は、 $40\mu\text{m}$ 以下である。かかる範囲とすることで繊維直径に対して１０％以上繊維径が太い繊維径異常部を減らすことができ、モノフィラメントの繊維径均一性が良好となる。濾過精度が $40\mu\text{m}$ を超える場合、細分化されずに通過するゲル状物のサイズが大きくなる。なお、濾過精度 $40\mu\text{m}$ とは $40\mu\text{m}$ 以上のゲル状物（異物）を９８％以上除去する性能を有するということである。更にゲル細分化フィルタの厚みを 2mm 以上とすることで、濾過流路が長くなり、十分なゲル状物の細分化効果が得られる。 2mm 未満の場合、濾過流路が短くなり、十分なゲル状物の細分化効果が得られず、モノフィラメントの均一性を得ることができない。また、厚くすればゲル状物の細分化効果は向上するもののパック圧力も上昇するため、好ましい上限は、パック圧力の観点から 3mm である。

[0031] フィルタを構成する金属短繊維の断面形態は多角形状である。多角形状を有する金属短繊維を用いることによって金属繊維相互の絡み合いが発生し濾過性や分散性が向上する。多角形状の金属短繊維を積層して焼結することで形成される空隙部によりゲル状物を細かく分散させることができ、さらに鋭

角な断面形状とすることによりポリマーの熱劣化によって発生するゲル状物が裁断され、ゲル状物の細分化効果が得られる。

[0032] ゲル状物の細分化効果は、単に円形断面の金属短繊維が焼結されてなるフィルタ層のみでは得られず、円形断面の金属短繊維が焼結されてなるフィルタの目付を細かくするだけでは十分に実現されず、目詰まりによってさらなるパック圧の上昇を招くのみである。金属短繊維の断面形態を多角形状とすることで、濾過精度の低い（目付の粗い）フィルタでもって、十分なゲル状物の細分化効果を発揮することができ、モノフィラメントの均一性が良好となる。

[0033] 本発明のポリエステルモノフィラメントの製造方法における特徴は第二に、紡糸口金から紡出される溶融ポリマーにおいて、溶融紡糸パック内に設置した円形断面を有する金属短繊維が焼結されてなるゲル捕捉フィルターを通過させることで、ポリマーの熱劣化によって発生するゲル状物を十分に捕捉することである。

[0034] ゲル捕捉フィルタの望ましい濾過精度は、 $10\ \mu\text{m}$ 以下である。かかる範囲とすることで、大型のゲル化物が捕捉されるようになり、繊維直径に対して 10% 以上繊維径が太い繊維径異常部を減らすことができ、モノフィラメントの繊維径均一性が良好となる。ゲル捕捉フィルタ濾過精度が $10\ \mu\text{m}$ を超える場合、大型のゲル化物が捕捉されずに通過し、モノフィラメントの繊維径均一性が悪化する。更にゲル捕捉フィルタの厚みを $2\ \text{mm}$ 以上とすることで、濾過流路が長くなり、十分なゲル状物の捕捉効果が得られ、モノフィラメントの均一性が良好となる。 $2\ \text{mm}$ 未満の場合、濾過流路が短くなり、十分なゲルの捕捉効果が得られず、良好なモノフィラメントの均一性得ることができない。また、厚くすればゲル状物の補足効果が向上するものの、パック圧力も上昇するため、好ましい上限は、パック圧力の観点から $3\ \text{mm}$ である。

[0035] 前記金属短繊維の断面が異なる2種類のフィルタ層は、それぞれ、ゲル状物の「捕捉」と「細分化」の別々の効果を発揮するため、フィルタ層の順番

には大きくよるものでは無いが、より好ましくは、ゲル捕捉フィルタを上流に設置するとよい。ゲル捕捉フィルタを上流側に設置することにより、大きなサイズのゲル状物を濾過精度の高いゲル捕捉フィルタによって確実に捕捉し、ゲル捕捉フィルタにて捕捉仕切れなかったゲル状物を、下流に設置したゲル細分化フィルタにて裁断し細分化せしめることによって、より効率的にゲル状物の捕捉・細分化を進行させることができるためである。ただし、その繊維径異常部分の改善効果は、ゲル細分化フィルタを上流に設置する場合に一步優れるものの、ゲル細分化フィルタを下流とする場合と比べて、パック圧力上昇を伴うことに留意が必要である。その場合、例えば波型形状に加工され、通常の平断面フィルタ対比、濾過面積を増加させたフィルタを用いる事で、フィルタの異物保持容量が増加し、パックの圧力上昇を低減させる事で生産適用が可能になる。

[0036] 特に細繊維かつ高粘度ポリエステル溶融紡糸では、粘度が高いことに起因して異常滞留が発生しやすく、更には細繊維化することで、繊維径に対して劣化したゲル化物のサイズ比が相対的に増加するため、より精度の高いゲル化物の捕捉が必要になるが、濾過精度の向上のため、単により目付の高い濾過フィルタを使用する一般的な手法では、著しいパック圧力上昇を招き、極端な生産性低下を招いていた。そのため、本発明者らは、品質面と生産性両面から鋭利検討した結果、上述したとおり、ゲル化物の補足と細分化と目的の異なる濾過フィルタを用い、それぞれの濾過フィルタの厚み（濾過流路長）を規定することや、波型形状に加工された濾過フィルタを用いる事で、濾過精度向上と生産性の両立を実現した。

[0037] その結果、本発明のポリエステルモノフィラメントは、繊維直径に対して10%以上繊維径が太い繊維径異常部が少なく、製織した際の日開きが均一で、高精細ハイメッシュフィルタや、高精密印刷用ハイメッシュスクリーン紗に好適に用いる事ができる。

実施例

[0038] 以下実施例により本発明をさらに具体的に説明する。実施例の測定値は、

次の方法で測定した。

[0039] (1) 織度

糸条を500mかせ取り、かせの質量(g)に20を乗じた値を織度とした。

[0040] (2) 平均繊維径

下式を用いて算出した。

[0041] [数1]

$$\text{平均繊維径}(\mu\text{m}) = 20 \times \sqrt{\frac{x}{\rho \times \pi}}$$

(x : 織度

ρ : ポリエステルモノフィラメントの密度)

[0042] (3) 繊維径異常部分の全長L

モノフィラメントの繊維径は、走行糸条に光を照射して、糸条からの反射光の光量変化を検出することで、繊維径を測定するsensoptic社製の光学式の外形測定器(PSD-200)を使用した。

[0043] 図1に光学式の外形測定器で得られた繊維径チャートの概略図を示す。横軸は時間、縦軸は繊維径を表し、光学式の外形測定器で得られた繊維径値を連続的にチャートとして示したものである。

[0044] 光学式の外形測定器で得られた繊維径値1が、平均繊維径2に対して10%高い繊維径値である閾値3を超えた点を繊維径異常部分の開始点4、閾値3を下回った点を繊維径異常部分の終了点5とする。

[0045] この繊維径異常部分の開始点4から終了点5までを一つの繊維径異常部分の長さとして、時間と糸の走行速度から一つあたりの繊維径異常部分の長さを計算した。

[0046] 局所的な異常部分について漏れなく検出すべく、測定器のサンプリング周期を200kHz(200,000回/秒)、糸の走行速度を500m/分

に設定し、糸長0.04mm間隔で、100万m分の繊維径の測定を行った。そして繊維長100万m中に存在する、全ての繊維径異常部分の長さを合計した値を、繊維径異常部分の全長Lとした。

[0047] (4) 固有粘度 (IV)

純度98%以上のo-クロロフェノール (以下、OCPと略記する) 10mL中に試料ポリマーを0.8g溶かし、25℃の温度にてオストワルド粘度計を用いて、相対粘度 (η_r)、固有粘度 (IV) を下式により求め、算出した。

$$\text{相対粘度 } (\eta_r) = \eta / \eta_0 = (t \times d) / (t_0 \times d_0)$$

$$\text{固有粘度 (IV)} = 0.0242 \eta_r + 0.2634$$

ここで、 η : ポリマー溶液の粘度、 η_0 : OCPの粘度、 t : 溶液の落下時間 (秒)、 d : 溶液の密度 (g/cm^3)、 t_0 : OCPの落下時間 (秒)、 d_0 : OCPの密度 (g/cm^3)。

[0048] (5) 強度 ($\text{cN}/\text{d tex}$) と5%伸長時の強度 (モジュラス) ($\text{cN}/\text{d tex}$)

JIS L1013 (2010) に従い、オリエンテック製テンシロンUCT-100を用いて測定した。

[0049] (6) 織物の欠点数 (紗品位)

経糸、緯糸共に本発明の各実施例および各比較例のポリエステルモノフィラメントを用い、スルーザー型織機により織機の回転数200回転/分として#400 (経密度: 400本/2.54cm、緯密度400本/2.54cm)、織幅1.8mのメッシュ織物を製織した。その後得られたメッシュ織物を検反機にセットし、目視にてメッシュ織物の欠点数 (目開き異常部分の個数) をカウントした。目開きの異常部分が存在する場合、メッシュ開口が拡がり織物上に黒いスジとして現れるため、織物の黒いスジが確認された部分を欠点数としてカウントし、織物1mあたりの欠点数が0.010個以下の場合をA、0.030個以下の場合をB、0.050個以下の場合をC、0.050個を超える場合をDとし、判定A、Bを合格とした。

[0050] (実施例1)

芯成分として固有粘度1.00のPET（ガラス転移温度80℃）と鞘成分として固有粘度0.50のPETを、エクストルーダーを用いてそれぞれ295℃の温度で溶融後、ポリマー温度280℃で、複合比が芯成分：鞘成分=80：20となるようにポンプ計量を行い、芯鞘型となるよう公知の複合口金に流入させた。

[0051] 紡糸口金から紡出される溶融ポリマーにおいて、溶融紡糸パック内に設置した円形断面を有する金属繊維が焼結されてなるゲル捕捉フィルタ（濾過精度10μm、厚み2mm）層を通過させることでゲル状物を十分に捕捉し、また、上記ゲル捕捉フィルタで捕捉仕切れなかったゲル化物をその下流に設置した、多角形断面を有する金属繊維が焼結されてなるゲル細分化フィルタ（濾過精度40μm、厚み2mm）層を通過させることでポリマーの熱劣化によって発生するゲル状物を捕捉・細分化せしめた。尚、ゲル捕捉フィルタ、ゲル細分化フィルタ共に、波型形状に加工し、平面断面のフィルタと同一径でありながら、濾過面積を2.5倍に増加させたフィルタを用いている。

[0052] 紡糸口金から吐出された複合ポリエステルモノフィラメント糸条を紡糸口金直下の雰囲気温度が290℃となるよう、加熱体により加熱保温し、その後、糸条冷却送風装置により冷却し、油剤付与装置により仕上げ剤を付与した後、552m/分の速度で引き取り、一旦巻き取ることなく所望の強度となるように適宜延伸、熱セットを行うことで、繊度8.0d tex、5%伸長時の強度が4.6cN/d tex、強度7.5cN/d texのポリエステルモノフィラメントを得た。このポリエステルモノフィラメントの特性は表1のとおりであり、細繊度、高強度、高モジュラスであり、#400のハイメッシュでの製織性に非常に優れていた。また繊維径均一性にも優れ、糸長100万m中に含まれる繊維径の異常部分の長さLは646.9mmであり、製織後に確認された織物の欠点数は0.008個/mと、非常に良好であった。

[0053] (実施例2)

ゲル細分化フィルタを上流側、ゲル捕捉フィルタを下流側と順番を逆転し、また平面断面のフィルタを用いた事以外は、実施例1と同様にして織度8.0 d t e x、5%伸長時の強度が4.6 c N / d t e x、強度7.5 c N / d t e xのポリエステルモノフィラメントを得た。このポリエステルモノフィラメントの特性を表1に示す。糸長100万m中に含まれる繊維径の異常部分の長さLは818.8 mmであり、製織後に確認された織物の欠点数は0.011個/mと、十分に実用可能なレベルであった。

[0054] (実施例3)

吐出量を変えて織度を変更したこと以外は、実施例1と同様にして織度13.0 d t e x、5%伸長時の強度が4.6 c N / d t e x、強度7.5 c N / d t e xのポリエステルモノフィラメントを得た。得られたポリエステルモノフィラメントの特性を表1に示す。実施例1には一步劣るものの#400のハイメッシュでの製織性は良好であった。また、糸長100万m中に含まれる繊維径の異常部分の長さLは283.7 mmであり、製織後に確認された織物の欠点数は0.004個/mと非常に良好であった。

[0055] (実施例4)

吐出量を変えて織度を変更したこと以外は、実施例1と同様にして3.0 d t e x、5%伸長時の強度が4.6 c N / d t e x、強度7.5 c N / d t e xのポリエステルモノフィラメントを得た。得られたポリエステルモノフィラメントの特性を表1に示す。#400のハイメッシュでの製織性は非常に良好であった。糸長100万m中に含まれる繊維径の異常部分の長さLは1334.2 mmであり、製織後に確認された織物の欠点数は0.018個/mと十分に実用可能なレベルであった。

[0056] (実施例5)

芯成分ポリエステルの固有粘度を0.78と変更したこと以外は、実施例1と同様にして、強度が6.0 c N / d t e x、5%伸長時の強度が3.6 c N / d t e x、織度が8.0 d t e xのポリエステルモノフィラメントを得た。得られたポリエステルモノフィラメントの特性は表1に示す。実施例

1と比較して、製織後の織物寸法の経時変化がやや大きく、スクリーン紗として適用した際の印刷精度も一歩劣る結果となったが、十分に実用に耐えられるレベルであった。糸長100万m中に含まれる繊維径の異常部分の長さLは385.8mmであり、製織後に確認された織物の欠点数は0.005個/mと非常に良好であった。

[0057] (実施例6)

芯成分ポリエステル固有粘度を1.20と変更したこと以外は、実施例1と同様にして、強度が8.9cN/dtex、5%伸長時の強度が5.9cN/dtex、織度が8.0dtexのポリエステルモノフィラメントを得た。得られたポリエステルモノフィラメントの特性を表1に示す。織物の破れは無く、また実施例1対比、製織後の織物寸法の経時変化も非常に小さく、スクリーン紗として適用した際の印刷精度もより優位な結果となった。糸長100万m中に含まれる繊維径の異常部分の長さLは944.7mmであり、製織後に確認された織物の欠点数は0.014個/mと十分に実用可能なレベルであった。

[0058] (実施例7)

固有粘度1.00のPET（ガラス転移温度80℃）を、エクストルーダーを用いてそれぞれ295℃の温度で溶融後、ポリマー温度280℃でポンプ計量を行い、公知の単一成分口金に流入させた事以外は実施例1と同様にして、織度8.0dtex、5%伸長時の強度が5.3cN/dtex、強度8.1cN/dtexの単成分ポリエステルモノフィラメントを得た。得られたポリエステルモノフィラメントの特性を表1に示す。#400のハイメッシュでの製織性は良好であり、製織後の織物寸法の経時変化も非常に小さかった。糸長100万m中に含まれる繊維径の異常部分の長さLは764.4mmであり、製織後に確認された織物の欠点数は0.010個/mと非常に良好であった。

[0059] (比較例1)

円形断面を有する金属繊維が焼結されてなるゲル捕捉フィルター（濾過精度

10 μm、厚み1 mm)のみを配した、一般的に適用される濾過フィルタを用いた事以外は、実施例1と同様にして織度8.0 dtex、5%伸長時の強度が4.6 cN/dtex、強度7.5 cN/dtexのポリエステルモノフィラメントを得た。このポリエステルモノフィラメントの特性は表1のとおりであり、糸長100万m中に含まれる繊維径の異常部分の長さLは18180.0 mmと、2000 mmを大きく超えており、確認された織物の欠点数は0.430個/mと、実施例1よりも極めて劣位であった。

[0060] (比較例2)

芯成分ポリエステルの固有粘度を0.70に変更し、また吐出量を変えて織度を変更したこと以外は比較例1と同様にして織度13.0 dtex、5%伸長時の強度が2.9 cN/dtex、強度5.0 cN/dtexのポリエステルモノフィラメントを得た。このポリエステルモノフィラメントの特性は表1のとおりであり、糸長100万m中に含まれる繊維径の異常部分の長さLは2810.0 mmと、2000 mmを超えており、製織後に確認された織物の欠点数は0.040個/mと、実施例1よりも劣位であった。

[0061] (比較例3)

ゲル捕捉フィルタの厚みを1 mmに変更したこと以外は、実施例2同様にして、織度8.0 dtex、5%伸長時の強度が4.6 cN/dtex、強度7.5 cN/dtexのポリエステルモノフィラメントを得た。得られたポリエステルモノフィラメントの特性は表1のとおりであり、糸長100万m中に含まれる繊維径の異常部分の長さLは3902.5 mmと、2000 mmを超えており、製織後に確認された織物の欠点数は0.067個/mと実施例1よりも劣位であった。

[0062]

2 : 平均繊維径

3 : 閾値 (平均繊維径対して10%高い繊維径値)

4 : 繊維径異常部分の開始点

5 : 繊維径異常部分の終了点

産業上の利用可能性

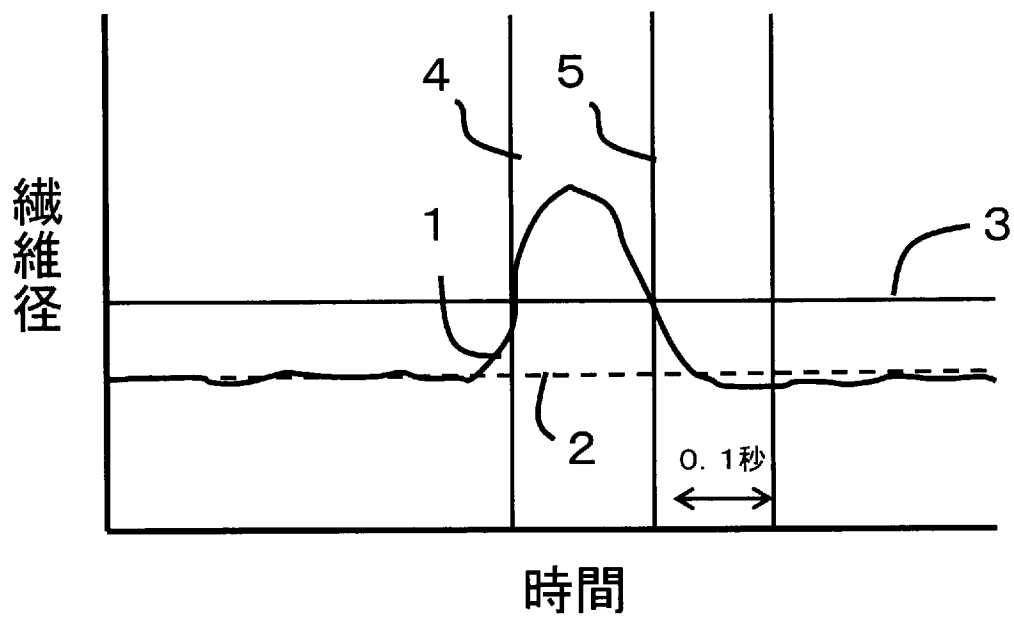
[0064] 本発明のポリエステルモノフィラメントを、高精細ハイメッシュフィルタや、高精密印刷用ハイメッシュスクリーン紗に適用することができる。

請求の範囲

- [請求項1] 織度3.0～13.0 d t e x、強度5.0～9.0 c N / d t e x、5%伸長時の強度2.7～6.0 c N / d t e xであるポリエステルモノフィラメントにおいて、
繊維長手方向100万m中に存在する、繊維直径に対して110%以上の繊維径である異常部分の全長Lが2,000mm以下であるポリエステルモノフィラメント。
- [請求項2] 織度が8 d t e x以下である請求項1に記載のポリエステルモノフィラメント。
- [請求項3] ポリエステルモノフィラメントの熔融紡糸方法において、熔融ポリマーを下記A～D項の特徴を有するフィルタ層で濾過した後に、紡糸口金から紡出することを特徴とする請求項1または2に記載のポリエステルモノフィラメントの製造方法。
- A. 円形断面を有する金属短繊維が焼結されてなるフィルタ層であって、濾過精度が10 μ m以下でかつ、その厚みが2 mm以上のゲル捕捉フィルタを有すること。
- B. 多角形断面を有する金属短繊維が焼結されてなるフィルタ層であって、濾過精度が40 μ m以下でかつ、その厚み2 mm以上のゲル細分化フィルタを有すること。
- C. 濾過部の上流側から、ゲル捕捉フィルタ、ゲル細分化フィルタが配されていること。
- D. ゲル捕捉フィルタ、ゲル細分化フィルタの少なくともいずれかが波型形状になっていること。

[図1]

【図1】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/020583

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. D01F6/62(2006.01) i, D01D1/10(2006.01) i, D01F8/14(2006.01) i
 FI: D01F6/62302E, D01D1/10102, D01F8/14B

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. D01F1/00-9/04, D01D1/00-13/02, D03D1/00-13/02, B01D39/00-41/04

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 201 1-21296 A (TEIJIN FIBERS LTD.) 03 February 2011 (2011-02-03), claim 1	1-2 3
X A	JP 2008-101288 A (TEIJIN FIBERS LTD.) 01 May 2008 (2008-05-01), claim 1	1-2 3
X A	JP 2008-69491 A (TEIJIN FIBERS LTD.) 27 March 2008 (2008-03-27), claims 1, 5, 6, paragraph [0031], examples 2, 3	1-2 3
X A	JP 2008-95242 A (TEIJIN FIBERS LTD.) 24 April 2008 (2008-04-24), claims 1-3, examples 1-5	1 2-3
A	WO 2019/044449 A1 (TORAY INDUSTRIES, INC.) 07 March 2019 (2019-03-07), claim 1, examples	1-3

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
 09 July 2021

Date of mailing of the international search report
 20 July 2021

Name and mailing address of the ISA/
 Japan Patent Office
 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
 Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

 Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/020583

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2016/052269 A1 (TORAY INDUSTRIES, INC.) 07 April 2016 (2016-04-07), examples	1-3
A	JP 2015-81399 A (TMT MACHINERY INC.) 27 April 2015 (2015-04-27), claims, paragraph [0060], examples	1-3
A	JP 5-253418 A (TOKYO SEIKO CO., LTD.) 05 October 1993 (1993-10-05), claims	1-3
P, X P, A	WO 2020/175370 A1 (TORAY INDUSTRIES, INC.) 03 September 2020 (2020-09-03), claims 1, 2, examples	1-2 3
P, A	JP 2020-143403 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 10 September 2020 (2020-09-10), claims, examples	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/020583

JP 2011-21296 A	03 February 2011	(Family: none)
JP 2008-101288 A	01 May 2008	(Family: none)
JP 2008-69491 A	27 March 2008	(Family: none)
JP 2008-95242 A	24 April 2008	(Family: none)
WO 2019/044449 A1	07 March 2019	EP 3677709 A1 claim 1, examples CN 110770376 A TW 201919748 A
WO 2016/052269 A1	07 April 2016	TW 201619461 A
JP 2015-81399 A	27 April 2015	CN 104562227 A TW 201515687 A
JP 5-253418 A	05 October 1993	(Family: none)
WO 2020/175370 A1	03 September 2020	(Family: none)
JP 2020-143403 A	10 September 2020	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） D01F 6/62(2006.01)i; D01D 1/10(2006.01)i; D01F 8/14(2006.01)i FI: D01F6/62 302E; D01D1/10 102; D01F8/14 B		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） D01F1/00-9/04; D01D1/00-13/02; D03D1/00-13/02; B01D39/00-41/04 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2011-21296 A（帝人ファイバー株式会社）03.02.2011（2011-02-03） 請求項1	1-2 3
X A	JP 2008-101288 A（帝人ファイバー株式会社）01.05.2008（2008-05-01） 請求項1	1-2 3
X A	JP 2008-69491 A（帝人ファイバー株式会社）27.03.2008（2008-03-27） 請求項1, 5, 6, [0031]、実施例2, 3	1-2 3
X A	JP 2008-95242 A（帝人ファイバー株式会社）24.04.2008（2008-04-24） 請求項1～3、実施例1～5	1 2-3
A	WO 2019/044449 A1（東レ株式会社）07.03.2019（2019-03-07） 請求項1、実施例	1-3
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 09.07.2021		国際調査報告の発送日 20.07.2021
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 橋本 有佳 4S 1154 電話番号 03-3581-1101 内線 3430

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2016/052269 A1 (東レ株式会社) 07.04.2016 (2016 - 04 - 07) 実施例	1-3
A	JP 2015-81399 A (TMTマシナリー株式会社) 27.04.2015 (2015 - 04 - 27) 特許請求の範囲、 [0060]、実施例	1-3
A	JP 5-253418 A (東京製綱株式会社) 05.10.1993 (1993 - 10 - 05) 特許請求の範囲	1-3
P, X	WO 2020/175370 A1 (東レ株式会社) 03.09.2020 (2020 - 09 - 03) 請求項 1, 2、実施例	1-2
P, A		3
P, A	JP 2020-143403 A (東レ株式会社) 10.09.2020 (2020 - 09 - 10) 特許請求の範囲、実施例	1-3

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/020583

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2011-21296 A	03.02.2011	(ファミリーなし)	
JP 2008-101288 A	01.05.2008	(ファミリーなし)	
JP 2008-69491 A	27.03.2008	(ファミリーなし)	
JP 2008-95242 A	24.04.2008	(ファミリーなし)	
WO 2019/044449 A1	07.03.2019	EP 3677709 A1 claim1, examples	
		CN 110770376 A	
		TW 201919748 A	
WO 2016/052269 A1	07.04.2016	TW 201619461 A	
JP 2015-81399 A	27.04.2015	CN 104562227 A	
		TW 201515687 A	
JP 5-253418 A	05.10.1993	(ファミリーなし)	
WO 2020/175370 A1	03.09.2020	(ファミリーなし)	
JP 2020-143403 A	10.09.2020	(ファミリーなし)	