

(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
2013 年 10 月 3 日(03.10.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/147188 A1

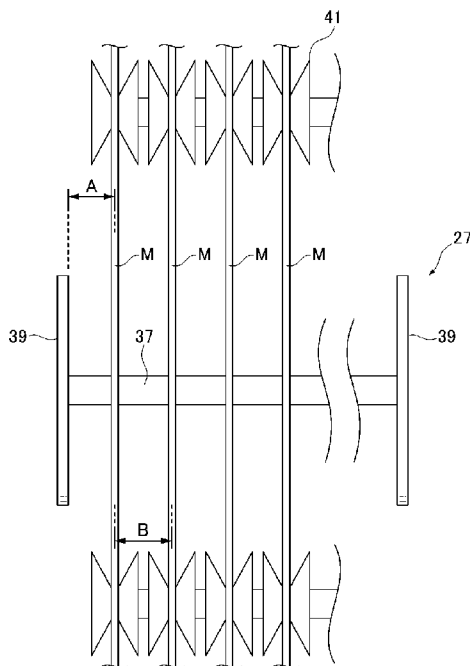
- (51) 国際特許分類:
B01D 69/08 (2006.01) *B01D 71/26* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/059596
- (22) 国際出願日: 2013 年 3 月 29 日(29.03.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-077431 2012 年 3 月 29 日(29.03.2012) JP
- (71) 出願人: 三菱レイヨン株式会社(MITSUBISHI RAYON CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1008253 東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 田阪 広(TASAKA Hiroshi); 〒4408601 愛知県豊橋市牛川通四丁目 1 番地の 2 三菱レイヨン株式会社 豊橋事業所内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 辻居 幸一, 外(TSUJII Koichi et al.); 〒1008355 東京都千代田区丸の内 3 丁目 3 番 1 号 新東京ビル 中村合同特許法律事務所 Tokyo (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING POROUS HOLLOW FIBER MEMBRANE AND DEVICE FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 多孔質中空系膜の製造方法、及び製造装置

FIG.4



(57) Abstract: Provided is a method for manufacturing a porous hollow fiber membrane which is capable of reliably preventing a porous hollow fiber membrane from being damaged during a porous hollow fiber membrane manufacturing process, and a device for manufacturing same. The porous hollow fiber membrane device, which manufactures the porous hollow fiber membrane by adhering a solution or dispersion liquid onto a surface, comprises: a grooveless roller (27) which includes a shaft (37) which has no grooves on the outer surface thereof and rotates about an axis to transfer a porous hollow fiber membrane or a bundle thereof, and collars (39) provided at both respective end portions of the shaft (37); and a plurality of grooved rollers (41) which are formed in such a manner as to form a transfer path for the porous hollow fiber membrane or the bundle thereof along with the grooveless roller (27).

(57) 要約: 多孔質中空系膜の製造段階において、多孔質中空系膜が傷付くのを確実に防止することができる多孔質中空系膜の製造方法、及び製造装置を提供する。表面に溶液又は分散液を付着させて多孔質中空系膜を製造する多孔質中空系膜の製造装置であって、外表面に溝が形成されておらず、その軸周りに回転することで多孔質中空系膜又はその束を搬送するシャフト 37、及びこのシャフト 37 の両端部に各々設けられたツバ 39 を有する溝無しローラー 27 と、溝無しローラー 27 と共に多孔質中空系膜又はその束を搬送する搬送経路を形成するように配置された複数の溝付きローラー 41 と、を備えることを特徴とする。

WO 2013/147188 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：多孔質中空糸膜の製造方法、及び製造装置

技術分野

[0001] 本発明は、多孔質中空糸膜の製造方法、及び製造装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、結晶性ポリオレフィンを溶融紡糸した後、延伸して製造されたポリオレフィン製多孔質中空糸膜は、化学的安定性、強度特性、柔軟性等に優れていることから、廃水の処理、超純水の製造、空気の浄化等の幅広い分野で利用されている。このような多孔質中空糸膜の製造は、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィンを溶融紡糸して中空糸の前駆体を得る紡糸工程と、紡糸工程で得られた中空糸の前駆体を延伸して多孔質化する延伸工程と、多孔質化された多孔質中空糸膜の前駆体の表面に親水化処理を施して多孔質中空糸膜とする親水化工程とを備えている（例えば特許文献1乃至4）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開昭61-125408

特許文献2：特開昭62-298407

特許文献3：特開平04-293532

特許文献4：特開平10-028852

[0004] 一般的に、紡糸工程では、例えば4個のノズルから紡出された4本の多孔質中空糸膜の前駆体の束を、同時に一つのボビンで巻き取るようになっており、延伸工程及び親水化工程では、例えば6個のボビンから繰り出された合計24本の多孔質中空糸膜の前駆体の束を一錘の束として処理を行うようになっている。そして親水化工程は、複数錘の多孔質中空糸膜の前駆体を平行に搬送しながら親水化剤の溶液または分散液の槽に浸して多孔質中空糸膜とする工程と、過剰な蒸発を防ぎながら膜表面に付着した過剰な親水化剤の溶

液または分散液を脱落させる保温工程と、親水化剤の溶液または分散液を乾燥させる工程とを備えている。

- [0005] 一般的に、親水化工程における、多孔質中空糸膜又はその束を搬送するローラーは、隣接して搬送される多孔質中空糸膜又はその束同士が接触するのを防止するために、表面に複数の溝が設けられたローラーが用いられている。この溝は、ローラーの周方向に延びており、一本の多孔質中空糸膜又は一錘の多孔質中空糸膜の束を一つの溝内に入れて多孔質中空糸膜の搬送中に多孔質中空糸膜又は多孔質中空糸膜の束がローラーの軸方向に移動するのを防止するようになっている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] しかしながら、このようなローラーで、膜表面に過剰な親水化剤の溶液または分散液が付着した多孔質中空糸膜又はその束を搬送した場合、溝の壁面に親水化剤の溶液または分散液が付着して固化するので、この親水化剤の固化物によって溝内を通過する多孔質中空糸膜を傷つけてしまうという問題があった。
- [0007] そこで本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、多孔質中空糸膜の製造段階において、多孔質中空糸膜が傷つくのを確実に防止することができる多孔質中空糸膜の製造方法、及び製造装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0008] 上述した課題を解決するために、本発明は、表面に溶液又は分散液を付着させて多孔質中空糸膜を製造する多孔質中空糸膜の製造装置であって、外表面に溝が形成されておらず、その軸周りに回転することで多孔質中空糸膜又はその束を搬送するシャフト、及びこのシャフトの両端部に各々設けられたツバを有する溝無しローラーと、溝無しローラーと共に多孔質中空糸膜又はその束を搬送する搬送経路を形成するように配置された複数の溝付きローラーと、を備えることを特徴とする。

[0009] このように構成された本発明によれば、溝付きローラーを用いることによって、搬送される多孔質中空糸膜又はその束の溝無しローラー上での搬送位置を調整できるようになる。そして溝付きローラーによって、多孔質中空糸膜又はその束の溝無しローラー上での位置を、ツバから所定距離離れた位置にすることによって、搬送される多孔質中空糸膜又はその束が搬送中にツバに当たらなくなる。これにより、多孔質中空糸膜の表面に付着していた溶液又は分散液がシャフトを伝ってツバに付着し、ツバの表面で固化したとしても、固化した溶液又は分散液によって多孔質中空糸膜が傷付くのを防止することができる。

[0010] この場合において、複数の溝付きローラーは、シャフトに対して搬送経路の上流側と下流側に対をなして配置されていることが好ましい。

[0011] この場合において、対をなす溝付きローラーの各々は、多孔質中空糸膜に付着した溶液又は分散液を乾燥させるための乾燥機内に配置されていることが好ましい。

[0012] また、上述した課題を解決するために、本発明は、多孔質中空糸膜の製造方法であって、多孔質中空糸膜の表面に溶液又は分散液を付着させる工程と、この付着させる工程の後、多孔質中空糸膜又はその束を搬送する工程とを備え、この搬送する工程では、外表面に溝が形成されておらず、その軸周りに回転することで多孔質中空糸膜又はその束を搬送するシャフト、及びこのシャフトの両端部に各々設けられたツバを有する溝無しローラーを用いて多孔質中空糸膜又はその束を、ツバから所定の距離離れた位置で搬送することを特徴としている。

[0013] このように構成された本発明によれば、溝付きローラーを用いることによって、搬送される多孔質中空糸膜又はその束の溝無しローラー上での搬送位置を調整できるようになる。そして溝付きローラーによって、多孔質中空糸膜又はその束の溝無しローラー上での位置を、ツバから所定距離離れた位置にすることによって、搬送される多孔質中空糸膜又はその束が搬送中にツバに当たらなくなる。これにより、多孔質中空糸膜の表面に付着していた溶液

又は分散液がシャフトを伝ってツバに付着し、ツバの表面で固化したとしても、固化した溶液又は分散液によって多孔質中空糸膜が傷付くのを防止することができる。

[0014] この場合において、乾燥機内に配置されており、溝無しローラーと共に多孔質中空糸膜又はその束を搬送する搬送経路を形成するように配置された複数の溝付きローラーを用いて、多孔質中空糸膜又はその束がツバに接触しない位置で搬送することが好ましい。

[0015] この場合において、溶液又は分散液は、親水化剤の溶液または分散液であることが好ましい。

[0016] また、上記課題を解決するために、本発明は、複数錘の多孔質中空糸膜の前駆体の束を搬送して親水化剤の溶液または分散液の槽に浸して多孔質中空糸膜とする工程と、複数錘の多孔質中空糸膜の束を親水化剤の溶液または分散液の槽から引き上げる工程と保温工程とを備え、この保温工程では、外周面に溝が形成されていないシャフト、及びこのシャフトの両端部に各々設けられたツバを有する溝無しローラーと、この溝無しローラーと共に多孔質中空糸膜又はその束を搬送する搬送経路を形成するように配置された複数の溝付きローラーとを用いて多孔質中空糸膜又はその束を、ツバから所定の距離離れた位置で搬送することを特徴としている。

[0017] このように構成された本発明によれば、溝付きローラーを用いることによって、搬送される多孔質中空糸膜又はその束の溝無しローラー上での搬送位置を調整できるようになる。そして溝付きローラーによって、多孔質中空糸膜又はその束の溝無しローラー上での位置を、ツバから所定距離離れた位置にすることによって、搬送される多孔質中空糸膜又はその束が搬送中にツバに当たらなくなる。これにより、多孔質中空糸膜の表面に付着していた溶液又は分散液がシャフトを伝ってツバに付着し、ツバの表面で固化したとしても、固化した溶液又は分散液によって多孔質中空糸膜が傷付くのを防止することができる。

発明の効果

[0018] 以上のように本発明によれば、多孔質中空糸膜の製造段階において、多孔質中空糸膜が傷付くのを確実に防止することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の実施形態による多孔質中空糸膜を製造する工程を示すブロック図である。

[図2]本発明の実施形態による親水化処理工程を示すブロック図である。

[図3]本発明の実施形態による親水化処理工程で使用される親水化処理装置を示す概略図である。

[図4]本発明の実施形態によるローラーを示す上面図である。

[図5]親水化剤付着率測定方法を説明するための概略図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。

[0021] 図1は、多孔質中空糸膜を製造する工程を示すブロック図である。

[0022] 図1に示すように、多孔質中空糸膜を製造するためには、熔融樹脂を冷却固化して多孔質中空糸膜の前駆体とする紡糸工程1と、多孔質中空糸膜の前駆体を延伸して微細孔を形成する延伸工程3と、多孔質中空糸膜の前駆体の表面に親水化ポリマーをコーティングして親水化処理を施して多孔質中空糸膜とする親水化処理工程5とを行う。

[0023] 紡糸工程1では、例えば4個のノズルを有する紡糸ヘッドから吐出された熔融樹脂を冷却固化し、4本の多孔質中空糸膜の前駆体を一束にして一つのボビンで巻き取るようになっている。そして延伸工程3では、束にされた多孔質中空糸膜の前駆体に引張力を作用させ徐々に引き延ばすようになっている。

[0024] 図2は、親水化処理工程を示すブロック図である。また、図3は、親水化処理工程で使用される親水化処理装置を示す概略図である。

[0025] 図2に示すように親水化処理工程5は、多孔質中空糸膜の前駆体を親水化剤の溶液または分散液が入った溶液槽に浸して多孔質中空糸膜Mとする含浸工程7と、多孔質中空糸膜を所定の温度と湿度に保たれた環境内で搬送する

保温工程 9 と親水化剤の溶液または分散液を乾燥・固化させる乾燥工程 1 1 と、表面に親水化処理が施された多孔質中空糸膜を巻き取る巻き取り工程 1 3 とを備えている。

[0026] 図 3 に示すように、親水化処理装置 1 7 は、多孔質中空糸膜 M の搬送方向上流側から、延伸された多孔質中空糸膜 M の前駆体を巻き取った複数のボビン 1 9 が取り付けられている給糸クリール 2 1 と、親水化剤の溶液または分散液が貯留されている溶液槽 2 3 と、内部雰囲気が所定の温度と湿度に保たれ、本発明によるローラーとしての溝無しローラー 2 7 を備えている保温槽 2 5 と、親水化剤の溶液または分散液を乾燥・固化させるための乾燥機 3 1 と、親水化処理された多孔質中空糸膜 M を巻き取るための巻き取り装置 3 3 とを備えている。

[0027] 保温槽 2 5 に設けられている溝無しローラー 2 7 の本数は、特に限定されるものではなく、保温槽 2 5 内のローラーのうち数本を溝無しローラー 2 7 としてもよいし、全てのローラーを溝無しローラー 2 7 としてもよい。溝無しローラー 2 7 によって多孔質中空糸膜 M の束を搬送している間、多孔質中空糸膜 M の表面に付着した親水化剤の溶液または分散液の余剰分が脱落するが、この親水化剤の溶液または分散液の余剰分の脱落速度は、多孔質中空糸膜 M の本数や細孔径に応じて異なる。従って、保温槽 2 5 内に設ける溝無しローラー 2 7 の本数は、多孔質中空糸膜 M の本数や細孔径に応じて適宜選択することが好ましい。

[0028] 含浸工程 7 では、延伸工程 3 で延伸された多孔質中空糸膜 M を給糸クリール 1 9 のボビン 2 1 から繰り出し、繰り出した多孔質中空糸膜 M を親水化剤の溶液または分散液が貯留された溶液槽 2 3 を通して搬送するようになっている。ボビン 1 9 には、複数本の多孔質中空糸膜 M が巻き取られており、給糸クリール 2 1 からの繰り出しに際しては、複数のボビン 1 9 からの複数本の多孔質中空糸膜 M を一錘の束として繰り出すようになっている。即ち、例えば 1 個のボビンに 4 本の延伸された多孔質中空糸膜 M の前駆体が巻き取られている場合、給糸クリール 2 1 からの繰り出しに際しては、6 個のボビン

から合計 24 本の多孔質中空糸膜 M の前駆体を一錘の束として繰り出すようになっている。そして親水化処理工程 5 では、この一錘の束毎に各処理を行うようになっている。

[0029] 溶液槽 23 には、親水化剤の溶液または分散液が貯留されている。そして多孔質中空糸膜 M の前駆体を、溶液槽 23 内を通過させることで多孔質中空糸膜 M の前駆体に親水化剤を付着させる。本発明で用いることのできる親水化剤としては、エチレンービニルアルコールブロック共重合体や、エチレンー酢酸ビニルブロック共重合体などの、親水性ブロックポリマーを用いることができる。また、これらの親水化剤の溶液又は分散液の溶媒または分散液としては、水またはメタノール、エタノール、N-プロパノール、イソプロピルアルコール、ジメチルスルホキシド、ジメチルホルムアミド等の水と混和性を有する有機溶剤もしくは水とこれら有機溶剤の混合溶媒を用いることができる。

[0030] 次いで、保温工程 9 では、表面に親水化剤の溶液または分散液が付着した多孔質中空糸膜 M を、所定の温度と湿度に保たれた保温槽 25 内で搬送し、多孔質中空糸膜 M の表面に付着した親水化剤の溶液または分散液の過剰な蒸発を防ぎつつ、且つ過剰の親水化剤の溶液または分散液を脱落させるようになっている。

[0031] 次いで、乾燥工程 11 では、親水化剤の溶液または分散液が馴染んだ多孔質中空糸膜 M の束を、所定の距離にわたって搬送し、親水化剤を多孔質中空糸膜 M の表面で乾燥・固化させるようになっている。

[0032] 次いで、巻き取り工程 13 では、親水化剤が付着した多孔質中空糸膜 M をボビン 35 に巻き取るようになっている。このとき多孔質中空糸膜 M の束は解体され、給糸クリール 21 のボビン 19 に巻き付いていた束の状態でボビン 35 に巻き取られるようになっている。

[0033] 図 4 は、溝無しローラーを示す上面図である。尚、図 4 では、溝無しローラー 27 と多孔質中空糸膜 M の束との相対的な位置関係を明確に示すために、多孔質中空糸膜 M が溝無しローラー 27 を横切るように描かれている。

- [0034] 図4に示すように、溝無しローラー27は、水平方向に延びるシャフト37と、シャフト37の両端に取り付けられた一对のツバ39を備えている。溝無しローラー27には、シャフト37の軸線方向に間隔をおいて複数錘の多孔質中空糸膜Mの束がかけわたされている。シャフト37には、多孔質中空糸膜Mの束をシャフト37に対して位置決めするための溝は形成されていない。また、複数錘の多孔質中空糸膜Mの束のうち、最も溝無しローラー27のツバ39に近接している束は、ツバ39から所定距離Aだけシャフト37の中央方向に距離を置いた位置でシャフト37にかけわたされている。
- [0035] また、溝無しローラー27の搬送方向上流側と、搬送方向下流側には、一对の溝付きローラー41が設けられている。複数の溝付きローラー41は、各々、周面における軸方向中心近傍に、多孔質中空糸膜Mの束を収容するための溝が形成されており、溝無しローラー27のツバ39と、最も溝無しローラー27のツバ39に近接している多孔質中空糸膜Mの束との間隔、及び隣接する多孔質中空糸膜Mの束同士の間隔を保持する。また、複数の溝付きローラー41は、同軸周りで回転できるように一列に並んで保持されている。
- [0036] 配列された複数の溝付きローラー41のうち、列の外側にある二つの溝付きローラー41は、その軸方向中心が、ツバ39の内側表面から距離Aの位置にくるように保持されている。そして残りの溝付きローラー41は、その軸方向中心同士の距離が、距離Bとなるように保持されている。
- [0037] また、溝無しローラー27の搬送方向上流側と下流側にそれぞれ乾燥機を設け、上流側及び下流側の複数の溝付きローラー41をこの乾燥機内に配置することが好ましい。
- [0038] 上述した距離Aは、以下のように決定される。
- [0039] 多孔質中空糸膜Mに付着した親水化剤の溶液または分散液がシャフト37の表面に堆積すると、親水化剤の溶液または分散液は、徐々にシャフト37の軸方向に広がる。そしてシャフト37の端部に形成されたツバ39は、軸方向に広がってツバ39に到達した親水化剤の溶液または分散液を、シャフ

ト 3 7 の径方向に広げる。そしてツバ 3 9 と多孔質中空糸膜 M の束との間の距離 A を短くし過ぎると、固化物が付着したツバ 3 9 と多孔質中空糸膜 M が接触し、膜を傷つけてしまう。一方で、距離 A を長くし過ぎるとシャフト 3 7 が長くなってしまい、溝無しローラー 2 7 全体が大型化してしまう。従って、ツバ 3 9 と多孔質中空糸膜 M の束との間の距離 A は、親水化処理工程全般にわたって多孔質中空糸膜 M の束が通る糸道のシャフト 3 7 の軸方向における振れ幅以上にとってあれば良く、具体的には 1 0 ~ 5 0 mm とすることが好ましい。

[0040] また、シャフト 3 7 の端部にツバ 3 9 を形成することによって、シャフト 3 7 に掛け渡された多孔質中空糸膜 M の束がシャフト 3 7 から脱落するのを防止することができる。また、シャフト 3 7 の端部にツバ 3 9 を設けることによって、多孔質中空糸膜 M の束の糸かけ作業をやりやすくすることができる。

[0041] また、複数錘の多孔質中空糸膜 M の束のうち隣接する束同士の距離 B は、短くすることが好ましい。多孔質中空糸膜 M に付着した親水化剤の溶液または分散液がシャフト 3 7 に付着したときに、親水化剤の溶液または分散液はシャフト 3 7 の軸方向に広がるが、距離 B を短くして多孔質中空糸膜 M 同士の間隔を狭くすると、多孔質中空糸膜 M からシャフト 3 7 に付着した親水化剤の溶液または分散液によりシャフト 3 7 の表面を常に湿潤状態が保つことができ親水化剤の固化を防ぐ事ができる。従って距離 B は、保温槽 2 5 内環境において親水化剤が固化しない距離である必要があり、0 に近い距離である事が好ましい。また、距離 B が長くなるとシャフト 3 7 の長さも必要となり、保温槽 2 5 の小型化のためにも短い事が好ましい。

[0042] 以上のように本発明の実施形態によれば、多孔質中空糸膜 M の搬送時に、ツバ 3 9 と多孔質中空糸膜 M の束との間に距離 A を設けることによって親水化剤の溶液または分散液がツバ 3 9 に付着してその固化物が多孔質中空糸膜 M を傷つけるのを防止することができる。さらに、多孔質中空糸膜 M の隣接する束同士の距離 B を出来るだけ短くする事により、不必要にシャフト 3 9

の表面で親水化剤が固化する事を防ぎ、且つ保温槽 25 を小型化することが出来る。また、ツバ 39 を設ける事により、糸かけ作業時の多孔質中空糸膜 M の束の脱落を防ぐ事ができる。

[0043] また、本発明の実施形態によれば、シャフト 37 の両端にツバ 39 を形成することによってシャフト 37 の全長を短くし、保温槽 25 を小型化することができる。即ち、多孔質中空糸膜 M に付着した親水化剤がシャフト 37 に付着すると、親水化剤は、付着した箇所からシャフト 37 の軸方向に広がり、固化するが、親水化剤が多孔質中空糸膜 M の搬送経路上で固化しないためには、搬送経路をシャフト 37 の軸方向に十分に離す必要がある。しかしながら、シャフト 37 の両端部にツバ 39 を設けることにより、親水化剤がシャフト 37 の軸方向に流れてツバ 39 に到達したときにツバ 39 の表面をつたってシャフト 39 の径方向に広がり、固化する。このように、ツバ 39 を設けることによって、多孔質中空糸膜 M の搬送経路外に親水化剤を固化させるための空間を確保することができる。これにより、シャフト 37 の軸方向に親水化剤を固化させるための空間を確保する必要性がなくなるので、シャフト 37 を短くすることができる。

[0044] 尚、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、上記実施形態の各構成は、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

[0045] また、上述の親水化処理工程に以下に説明する、親水化剤付着率測定方法を適用してもよい。

[0046] 親水化剤付着率測定方法は、多孔質中空糸膜の前駆体を溶液槽に導入する前での多孔質中空糸膜の前駆体の重量と、溶液槽を通過した多孔質中空糸膜の重量との差から、多孔質中空糸膜に付着した親水化剤の量を測定するものである。

[0047] 図 5 は、この親水化剤付着率測定方法を説明するための概略図である。

[0048] 親水化剤付着率測定方法では、図 5 に示すように、溶液槽 23 の前後にそれぞれ繰り出し用ボビン 101 及び巻き取り用ボビン 103 を配置する。そして多孔質中空糸膜の前駆体に含浸処理を施す前の繰り出し用ボビン 101

及びそこに巻かれた多孔質中空糸膜の前駆体の総重量を w_1 とし、巻き取り用ボビン 103 及びそこに巻かれた多孔質中空糸膜の総重量を w_2 とし、多孔質中空糸膜の前駆体に含浸処理を施した後の繰り出し用ボビン 101 及びそこに巻かれた多孔質中空糸膜の総重量を w_3 とし、巻き取り用ボビン 103 及びそこに巻かれた多孔質中空糸膜の総重量を w_4 と仮定する。そしてこのとき多孔質中空糸膜の前駆体の総重量は、 $w_1 - w_3$ によって算出され、含浸処理が施された多孔質中空糸膜の総重量は、 $w_4 - w_2$ によって算出される。そして親水化剤の付着率は、以下の数式 1 によって決定される。

[0049] [数1]

$$\text{親水化剤付着率 (\%)} = \frac{(w_4 - w_2) - (w_1 - w_3)}{(w_1 - w_3)}$$

[0050] 上記数式 1 によって算出される親水化剤付着率を、7 - 13 wt %程度とすることによって、適切な量の親水化剤を多孔質中空糸膜の前駆体に付着させることができる。この親水化剤付着率は、親水化剤の親水性、原料密度、細孔表面も含めた表面積に応じて適宜調整可能である。

符号の説明

- [0051] 5 親水化処理工程
 7 含浸工程
 9 保温工程
 17 親水化処理装置
 23 溶液槽
 27 溝無しローラー
 31 乾燥機
 37 シャフト
 39 ツバ
 M 多孔質中空糸膜

請求の範囲

- [請求項1] 表面に溶液又は分散液を付着させて多孔質中空糸膜を製造する多孔質中空糸膜の製造装置であって、
- 外表面に溝が形成されておらず、その軸周りに回転することで多孔質中空糸膜又はその束を搬送するシャフト、及びこのシャフトの両端部に各々設けられたツバを有する溝無しローラーと、
- 前記溝無しローラーと共に前記多孔質中空糸膜又はその束を搬送する搬送経路を形成するように配置された複数の溝付きローラーと、を備える多孔質中空糸膜の製造装置。
- [請求項2] 前記複数の溝付きローラーは、前記シャフトに対して前記搬送経路の上流側と下流側に対をなして配置されている、請求項1に記載の多孔質中空糸膜の製造装置。
- [請求項3] 前記対をなす溝付きローラーの各々は、前記多孔質中空糸膜に付着した前記溶液又は分散液を乾燥させるための乾燥機内に配置されている、請求項2に記載の多孔質中空糸膜の製造装置。
- [請求項4] 多孔質中空糸膜の製造方法であって、
- 多孔質中空糸膜の前駆体の表面に溶液又は分散液を付着させて多孔質中空糸膜とする工程と、
- この付着させる工程の後、前記多孔質中空糸膜又はその束を搬送する工程とを備え、
- この搬送する工程では、外表面に溝が形成されておらず、その軸周りに回転することで前記多孔質中空糸膜又はその束を搬送するシャフト、及びこのシャフトの両端部に各々設けられたツバを有する溝無しローラーを用いて前記多孔質中空糸膜又はその束を、前記ツバから所定の距離離れた位置で搬送する、多孔質中空糸膜の製造方法。
- [請求項5] 乾燥機内に配置されており、前記溝無しローラーと共に前記多孔質中空糸膜又はその束を搬送する搬送経路を形成するように配置された複数の溝付きローラーを用いて、前記多孔質中空糸膜又はその束が前

記ツバに接触しない位置で搬送する、請求項 4 に記載の多孔質中空糸膜の製造方法。

[請求項6] 前記溶液又は分散液は、親水化剤の溶液または分散液である、請求項 4 又は 5 に記載の多孔質中空糸膜の製造方法。

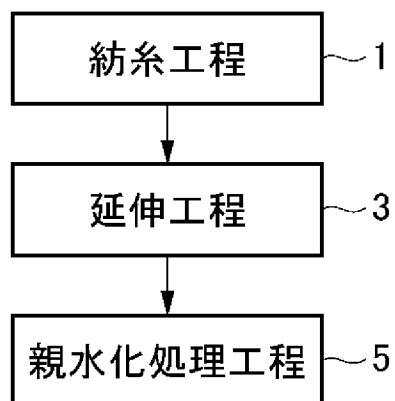
[請求項7] 複数錘の多孔質中空糸膜の前駆体の束を搬送して親水化剤の溶液または分散液の槽に浸して多孔質中空糸膜とする工程と、

複数錘の多孔質中空糸膜の束を親水化剤の溶液または分散液の槽から引き上げる工程と、保温工程とを備え、

この保温工程では、外周面に溝が形成されていないシャフト、及びこのシャフトの両端部に各々設けられたツバを有する溝無しローラーと、この溝無しローラーと共に前記多孔質中空糸膜又はその束を搬送する搬送経路を形成するように配置された複数の溝付きローラーとを用いて前記多孔質中空糸膜又はその束を前記ツバから所定の距離離れた位置で搬送する、多孔質中空糸膜の製造方法。

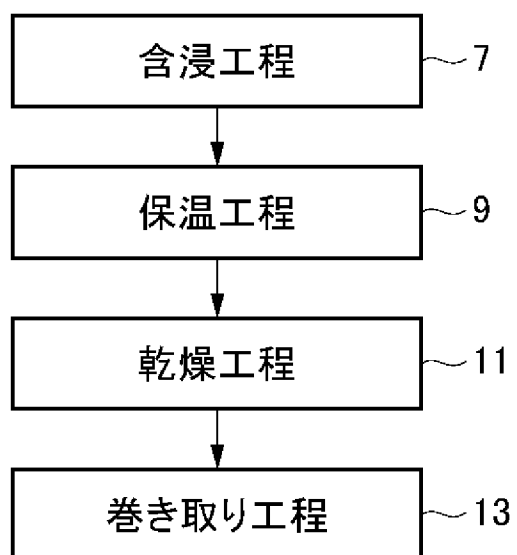
[図1]

FIG.1



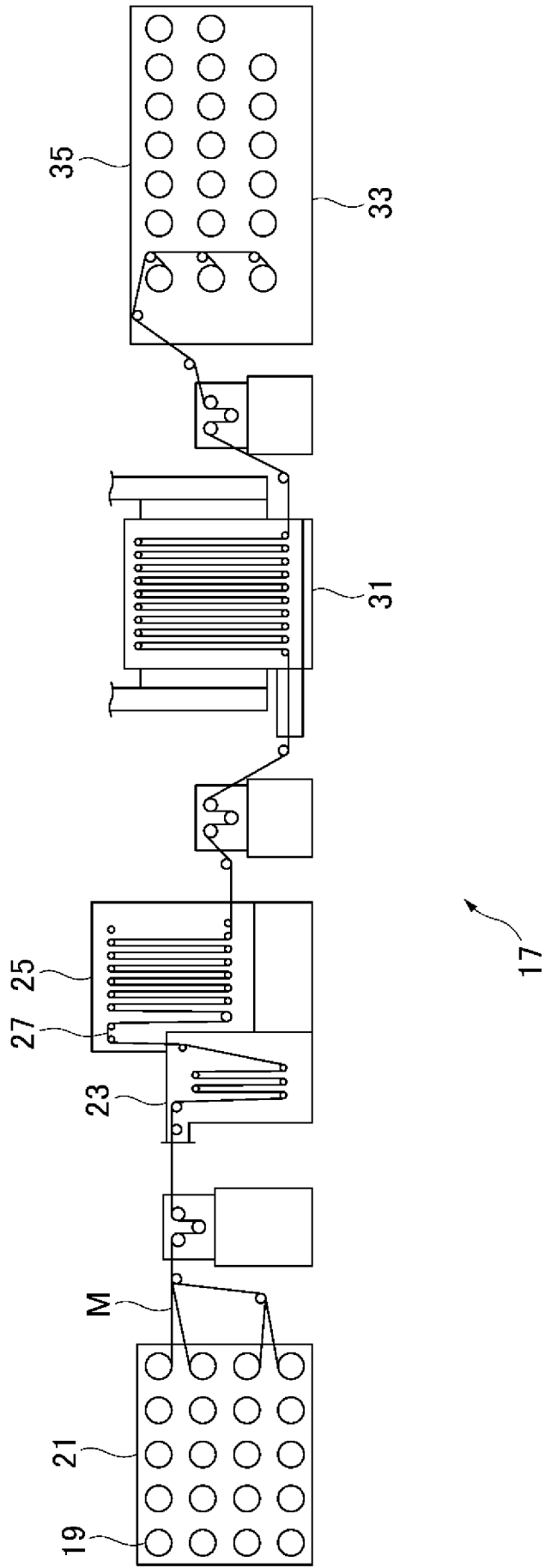
[図2]

FIG.2



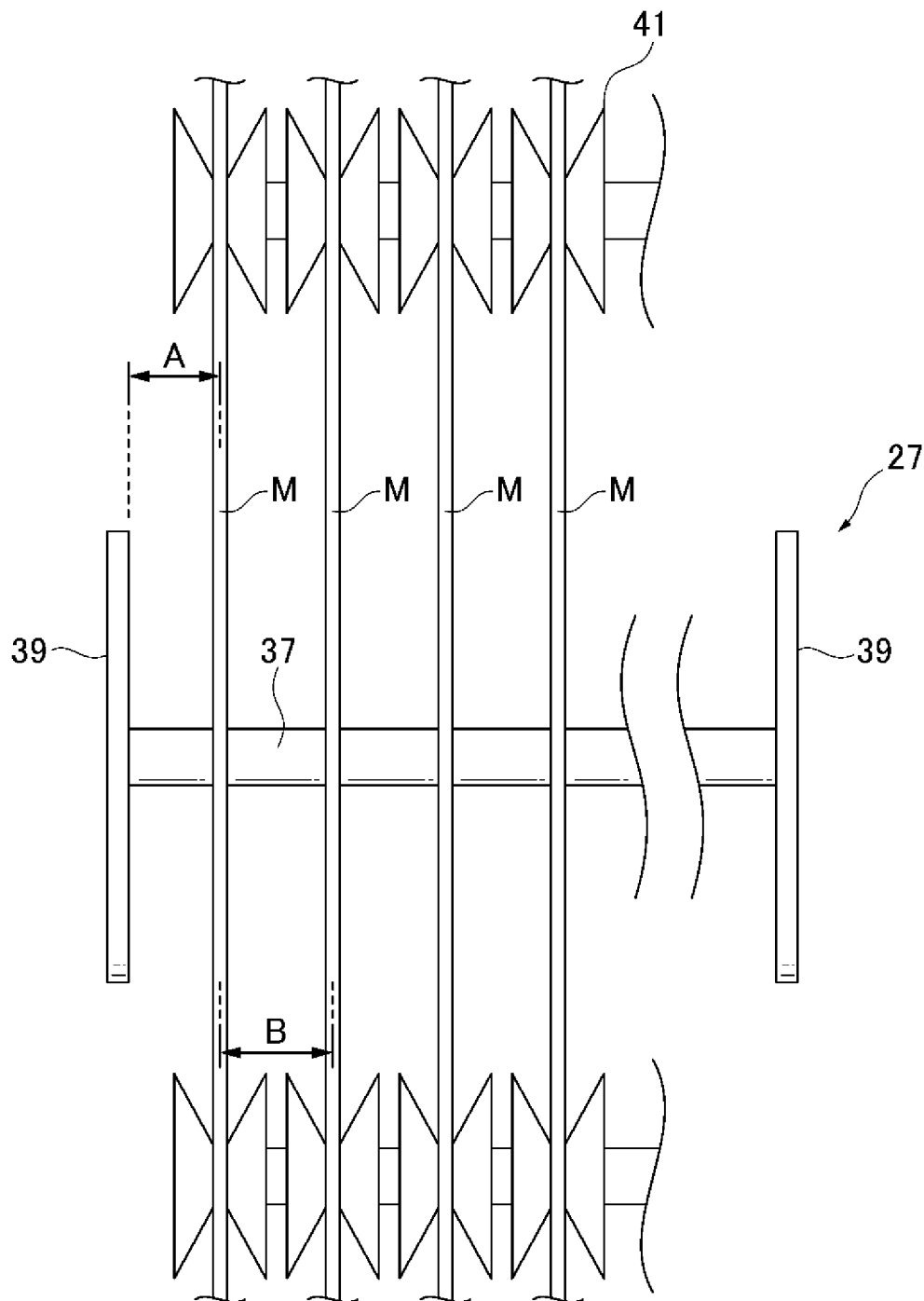
[図3]

FIG.3



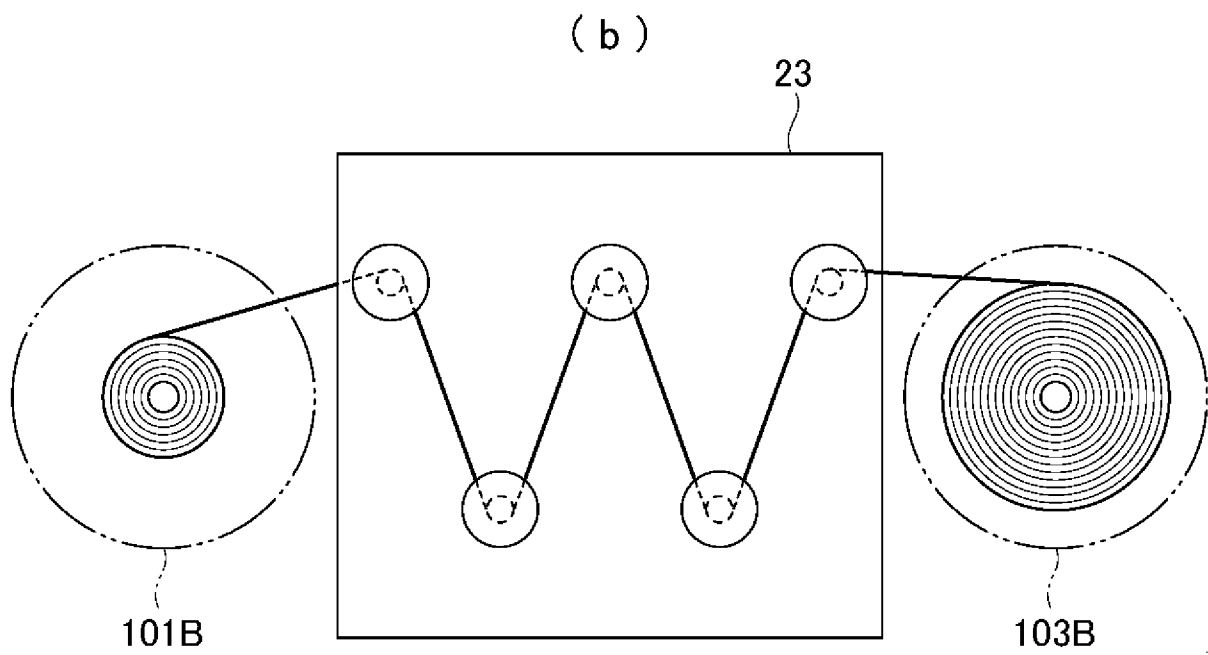
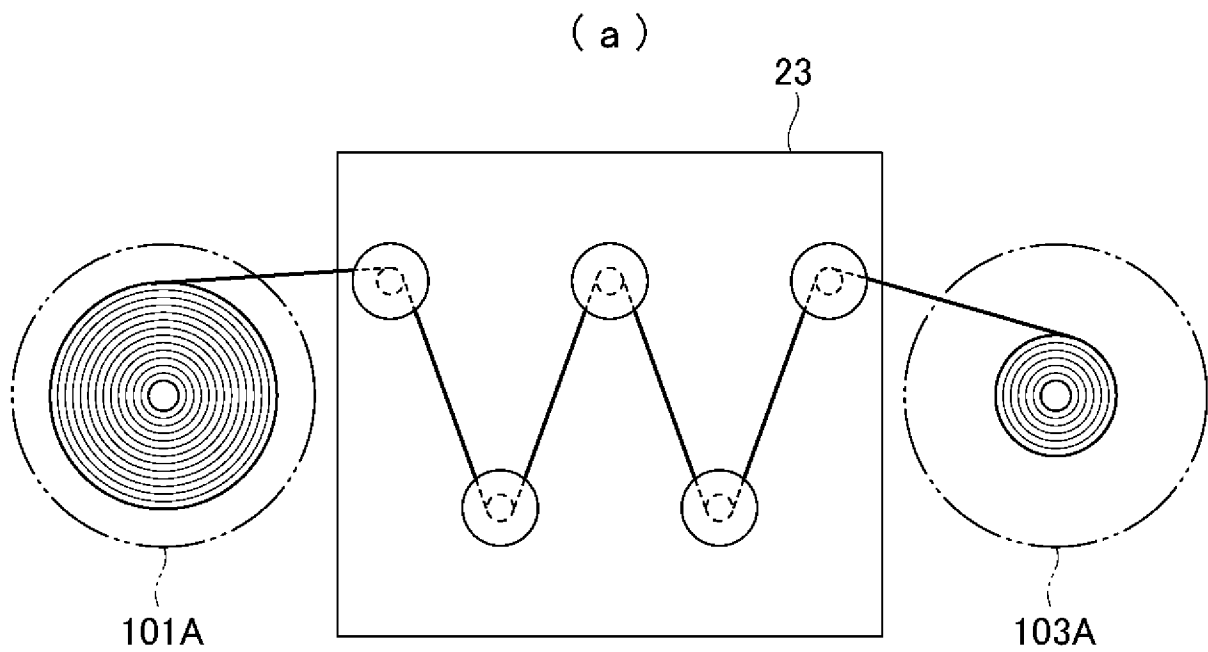
[図4]

FIG.4



[図5]

FIG.5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/059596

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D69/08 (2006.01) i, B01D71/26 (2006.01) i

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)

B01D69/08, B01D71/26

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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.
Y A	JP 62-298407 A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 25 December 1987 (25.12.1987), claim 1; page 3, upper right column, line 8 to lower right column, line 4; fig. 1, 2 (Family: none)	1, 2, 4 3, 5-7
Y A	JP 09-302575 A (Murata Machinery Ltd.), 25 November 1997 (25.11.1997), paragraphs [0001], [0008] to [0011], [0014]; fig. 1, 2 (Family: none)	1, 2, 4 3, 5-7
A	JP 04-293532 A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 19 October 1992 (19.10.1992), claim 1; paragraphs [0027] to [0029] (Family: none)	1-7



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
31 May, 2013 (31.05.13)Date of mailing of the international search report
11 June, 2013 (11.06.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/059596

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-028852 A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 03 February 1998 (03.02.1998), claim 1; paragraphs [0017] to [0023] (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B01D69/08 (2006.01)i, B01D71/26 (2006.01)i

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 (I P C))

Int.Cl. B01D69/08, B01D71/26

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
Y A	JP 62-298407 A (三菱レイヨン株式会社) 1987. 12. 25, 特許請求の 範囲 1)、第 3 頁右上欄 8 行目～右下欄 4 行目、第 1 図、第 2 図 (フ ァミリーなし)	1, 2, 4 3, 5-7
Y A	JP 09-302575 A (村田機械株式会社) 1997. 11. 25, 【0001】、【0008】 ～ 【0011】、【0014】、【図 1】、【図 2】 (ファミリーなし)	1, 2, 4 3, 5-7
A	JP 04-293532 A (三菱レイヨン株式会社) 1992. 10. 19, 【請求項 1】、 【0027】～【0029】 (ファミリーなし)	1-7

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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矛盾するものではなく、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

3 1 . 0 5 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 1 . 0 6 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

岡田 三恵

4 D

3 7 6 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 2 1

C (続き) . 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
A	JP 10-028852 A (三菱レイヨン株式会社) 1998.02.03, 【請求項1】、 【0017】～【0023】 (ファミリーなし)	1-7