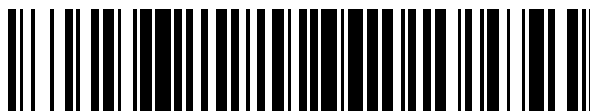


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 722 899**

51 Int. Cl.:

D06M 16/00 (2006.01)

D01C 1/02 (2006.01)

D06M 11/00 (2006.01)

D06M 101/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.07.2015 PCT/JP2015/071870**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.02.2016 WO16017815**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2015 E 15826484 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019 EP 3176317**

54 Título: **Método para la fabricación de fibra de lino para hilado, y fibra de lino para hilado**

30 Prioridad:

31.07.2014 JP 2014156921

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.08.2019

73 Titular/es:

**AVEX GROUP HOLDINGS INC. (50.0%)
3-1-30 Minami-Aoyama, Minato-ku
Tokyo 107-0062, JP y
YOSHIDA, SHINICHIROU (50.0%)**

72 Inventor/es:

**YOSHIDA, SHINICHIROU y
HISHIKAWA, KEISUKE**

74 Agente/Representante:

TEMIÑO CENICEROS, Ignacio

ES 2 722 899 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para la fabricación de fibra de lino para hilado, y fibra de lino para hilado

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un método de producción de fibra de cáñamo para hilado y fibra de cáñamo para hilado.

10 Técnica anterior

Ya que los fenómenos de calentamiento recientemente han llegado a ser un problema para el medio ambiente de la Tierra, hay una demanda de materiales que tengan excelente sensación de refrigeración en las prendas de vestir humanas. La popularidad del cáñamo, siendo este un material natural que es ligero y seco al tacto está incrementándose en el mercado de tejidos, y la demanda de tela de fibra de cáñamo está creciendo.

La fibra de algodón, la cual, como el cáñamo, es una fibra de celulosa natural, se deriva de las semillas de una planta conocida como algodón, es una fibra que es por sí misma suave, y tiene excelente capacidad de hilado y de ser trabajada. Sin embargo, en el cáñamo, parte de la materia prima empleada en la fabricación de tela es la hoja o el tallo de la planta. Puesto que la hoja y el tallo están hechos de celulosa, y componentes tales como la lignina están presentes entre las fibras, el material de fibra tiene alta resistencia, pero también es duro, con superficies de fibra suaves, haciendo al material difícil de trabajar, y la tela obtenida trabajando el material a veces se siente áspera, empeorando el tacto.

Se ha propuesto tecnología para mejorar el tacto de fibras de celulosa tales como las fibras de cáñamo, tal como un método de tratamiento de la superficie de tejidos de fibra basada en celulosa con una enzima celulolítica y, a continuación, con una fuerte solución acuosa alcalina (por ejemplo, véase la solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública (JP-A) N.º H05-247852).

Como método de mejoramiento de las telas de fibra de celulosa, se ha propuesto un método en el que solamente la superficie de la tela de fibra de celulosa está tratada con una enzima celulolítica, y el cáñamo está descrito como un ejemplo de una fibra de celulosa (por ejemplo, véase el documento JP-A N.º H06-346375).

Estas tecnologías son tecnología preocupada en la mejora del tacto de las superficies del tejido hecho de fibras de celulosa tal como el cáñamo, y no se ha considerado aplicar para trabajar materiales de fibra en bruto con un objetivo que es adecuado para hilos para hilado y similares.

Las fibras de cáñamo tienen alta resistencia, pero son rígidas. Puesto que las fibras de cáñamo tienen una superficie suave, por lo tanto hay problemas que cuando se intenta realizar el trabajo en el que las fibras de cáñamo se hilan y el hilo de cáñamo obtenido se teje o teje a punto para producir un producto tejido o un producto tejido a punto, las fibras de cáñamo no son fácilmente cogidas por los dispositivos de hilado generalmente empleados para la producción de hilos retorcidos, el rendimiento es bajo cuando la fibra se hila, el desprendimiento de fibra y la rotura del hilo se pueden dar fácilmente, y la productividad es baja. Además, puesto que la fibra de cáñamo es rígida, los hilos retorcidos que tienen un diámetro fino, los hilos retorcidos que tienen un grosor de hilo uniforme, y similares son difíciles de obtener, y esto también causa un descenso en la productividad en la producción de tejidos y productos tejidos a punto que emplean estos hilos de cáñamo.

Históricamente, los métodos de producción de materiales de fibra en crudo partiendo hojas y tallos de plantas tales como el cáñamo se han realizado desde la antigüedad. Uno de dicho método realizado desde la antigüedad es un método que emplea un procedimiento físico en el que las fibras de cáñamo se hacen trizas finamente, las fibras se batan con un bloque de relleno y se cardan para retirar sustancias tales como la lignina entre las células de la fibra de celulosa y se ablanda el material.

Igualmente, en los últimos tiempos, se usan métodos tales como compresión de fibras de cáñamo entre rodillos antes del hilado de la fibra de cáñamo, pero la situación actual es que no se alcanzan rendimientos suficientes cuando se hilan. Además, aunque se sabe que tratar las fibras de celulosa con álcali fuerte o ácido fuerte aumenta la suavidad, la resistencia de las fibras se reduce notablemente haciendo esto poco práctico.

Por consiguiente, muchos productos de fibra de cáñamo que se distribuyen actualmente tienen un tacto característico causado por la irregularidad de los hilos hechos de fibra de cáñamo, y hay un deseo de proporcionar hilos de cáñamo retorcidos altamente versátiles o tela de cáñamo que tenga una suavidad similar al algodón.

Como método de mejoramiento de las fibras de cáñamo, se ha proporcionado un método para retirar la pectina, lignina y similares presentes entre la celulosa de la fibra de cáñamo tratando las fibras de cáñamo con un líquido de tratamiento que incluye una enzima celulolítica, y se ha descrito que se puede obtener una fibra de cáñamo que tiene baja irritación de la piel y excelente capacidad de hilado mediante este tratamiento (por ejemplo, véase el documento JP-A N.º H01-139874).

Ramaswamy y col. describen en "Uniformity and Softness an Kenaf Fibers for Textile Products", *Textile Research Journal*, Vol. 65, N.º 12, 1995, páginas 765-770, XP008185155, ISSN: 0040-5175, DOI: 10.1177/004051759506501210, un método de producción de fibra de cáñamo para hilado, que comprende: sumergir la fibra de cáñamo en bruto en un líquido de tratamiento que contiene un agente alcalino, agua, y al menos una enzima que comprende celulosa, lavar la fibra de cáñamo y secar la fibra de cáñamo lavado.

Compendio de la invención

Problema técnico

Sin embargo, la tecnología de trabajo descrita por el documento JP-A N.º H05-247852 es tecnología relacionada con el trabajo superficial sobre la tela obtenida tejiendo o tejiendo a punto fibras como se describió anteriormente, y no se consideran tratamientos de fibra adecuados para hilado.

El método descrito por el documento JP-A N.º H06-346375 se caracteriza por la aplicación de una enzima celulolítica a solamente la superficie de la tela, y se declara que sumergir la fibra de celulosa en la enzima celulolítica baja la resistencia y no es preferible y, por lo tanto, el método no se considera tratamiento de fibra adecuado para hilado.

El documento JP-A N.º H01-139874 describe suavidad que se mantiene retirando la lignina y similares en las fibras vegetales tales como el cáñamo y el algodón usando una enzima celulolítica, y también describe un efecto de suprimir la irritación de la piel de las fibras de cáñamo rematando y eliminando los bordes de las puntas disolviendo las puntas de las fibras de cáñamo. Sin embargo, en investigaciones por los presentes inventores, aunque se reconoció que el uso de una enzima celulolítica tiene un efecto de alguna manera sobre las fibras de algodón, se confirmó que esto no era suficiente para que la superficie de las fibras de cáñamo se trabaje dentro de un estado apropiado para hilado empleando un dispositivo de hilado general.

Aunque el tacto y similares de la superficie de la tela se mejoran en dicha tecnología de tratamiento convencional para fibra de cáñamo, las propiedades físicas de las fibras para ser una tela no se pueden ajustar en un estado adecuado para hilado empleando un dispositivo de hilado, y la situación actual es que aún no se ha obtenido un método de producción para fibra de cáñamo que posibilite el hilado con alta productividad industrial.

Una realización de la presente invención se preocupa en, por tratamiento simple, proporcionar un método de producción de fibra de cáñamo para hilado que sea suave y que se pueda hilar con alta productividad. Otra realización de la presente invención se preocupa en proporcionar fibra de cáñamo que tenga excelente capacidad de hilado.

Solución al problema

Una solución al problema es proporcionada por las reivindicaciones 1 y 2. Las realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1A es una fotografía de una fibra de cáñamo en bruto, no tratada, capturada ampliada por un microscopio.

La Figura 1B es una fotografía de una fibra de cáñamo para hilado obtenida en el Ejemplo 1, capturada ampliada por un microscopio.

La Figura 2A es una micrografía de una fibra de cáñamo en bruto, no tratada, capturada por un microscopio óptico a un aumento de 400x.

La Figura 2B es una micrografía de una fibra de cáñamo para hilado obtenida en el Ejemplo 1, capturada por un microscopio óptico a un aumento de 400x.

Descripción de realizaciones

La explicación detallada sigue con respecto a la presente invención.

Método de producción de fibra de cáñamo para hilado

Un método de producción de fibra de cáñamo para hilado, el cual es una realización de la presente invención, incluye: mantener la fibra de cáñamo en bruto sumergida en un líquido de tratamiento que incluye un agente alcalino, agua, y al menos una enzima seleccionada del grupo que consiste en enzimas celulolíticas y enzimas que hidrolizan un enlace glucosídico (también referido a continuación como un líquido de tratamiento) durante de 30 minutos a 60 minutos a una temperatura de 60 °C a 100 °C (también referido a continuación como un proceso de tratamiento por inmersión); lavar la fibra de cáñamo tratada por inmersión con agua (también referido a continuación como un proceso de lavado con agua); y secar la fibra lavada con agua (también referido a continuación como un proceso de secado).

En la presente memoria, "fibra de cáñamo en bruto" se refiere a fibra de cáñamo antes de llevar a cabo cualquiera de los tratamientos en el método de producción de la fibra de cáñamo para hilado, siendo esta la forma en bruto de la fibra de cáñamo para hilado.

- 5 El mecanismo de la presente realización no está claro, pero se cree que es como sigue.

En el método de producción de la presente realización, se calienta el líquido de tratamiento que incluye un agente alcalino y al menos una enzima seleccionada del grupo que consiste en enzimas celulolíticas capaces de degradar la celulosa y las enzimas que hidrolizan un enlace glucosídico, y la fibra de cáñamo se trata por inmersión en el líquido de tratamiento calentado de manera que el agente alcalino funciona para fomentar la permeación mediante el líquido de tratamiento y, debido al hinchamiento, la fibra de cáñamo llega a ser más fácilmente permeable a la humedad que en los casos en los que la fibra de cáñamo está sumergida en líquido de tratamiento que incluye solamente una enzima capaz de degradar celulosa. Ya que el líquido de tratamiento provoca que la fibra se hinche, la humedad junto con las enzimas entra entre las fibras y se quedan allí, haciendo que la fibra en un estado en el que la lignina y similares presentes entre la celulosa se hinche, y se retiren fácilmente, y hace la fibra suave. La lignina y similares presentes entre la celulosa se retiran, lavando con agua y secando la fibra tratada, y se reparan los huecos entre la celulosa. Por tanto, sobre la superficie de la fibra de cáñamo, se generan pelusas finas en lugares donde se han retirado la lignina y similares entre la celulosa. Además, se forman partes huecas finas en una parte central de la fibra, se procede a la fibrilación, y se da retorcimiento en las fibras con el lavado y el secado después del proceso de tratamiento por inmersión. Por tanto, se plantea la hipótesis de que la fibra de cáñamo que se produce tiene ratinado (*napping*) sobre la superficie, que tiene suavidad y retorcimiento, y que se coge fácilmente por un dispositivo de hilado.

Indicar que la presente realización no está limitada de ninguna manera por este mecanismo hipotetizado.

La explicación sigue con respecto al método de producción de fibra de cáñamo para hilado de la presente realización, en orden de los procesos.

Proceso de tratamiento por inmersión

En el método de producción de fibra de cáñamo para hilado de la presente realización, la fibra de cáñamo en bruto se trata por inmersión en el líquido de tratamiento que contiene un agente alcalino, agua y al menos una enzima seleccionada del grupo que consiste en enzimas celulolíticas y enzimas que hidrolizan enlace glucosídico dadas a continuación.

Fibra de cáñamo

Aunque fibra de cáñamo se usa con frecuencia para referirse a ramio y lino, la fibra de cáñamo no se limita a fibras de cáñamo de este limitado significado en la presente memoria.

La fibra de cáñamo en bruto aplicable al método de producción de fibra de cáñamo para hilado de la presente realización puede ser cualquier fibra de cáñamo. Fibra de cáñamo en la presente memoria se usa, por ejemplo, con un significado que abarca cualquier fibra de cáñamo derivada de las plantas de cáñamo enumeradas a continuación.

Ejemplos específicos incluyen cannabis (*Cannabis sativa* (*Moraceae*)), también conocida como cáñamo, lino (*Linum usitatissimum* (*Linaceae*)), ramio (*Boehmeria nivea* var. *nipponnivea* (*Urticaceae*)), también conocida como "choma" o "karamushi" en japonés, kenaf (*Hibiscus cannabinus* (*Malvaceae*)), también conocida como "youma" en japonés, yute (*Corchorus capsularis* (*Tiliaceae*)), yute de Nalta (*Corchorus olitorius* (*Tiliaceae*)), cáñamo de Manila (*Musa textilis* (*Musaceae*)), "ambari" de *Malvaceae*, cáñamo gumbo, cáñamo de Bombay, sisal (*Agave sisalana* (*Agavaceae*)), cannabis, lino de Nueva Zelanda, cáñamo de Nueva Zelanda (*Phormium tenax* (*Agavaceae*)), césped de China ("china grass"), y yute (*Corchorus olitorius* (*Tiliaceae*)), también conocida como "shimatsunaso" en japonés.

Además, el yute, el cual es una fibra de cáñamo obtenida de *Corchorus capsularis* o *Corchorus olitorius*, también está incluido en fibra de cáñamo en la presente memoria.

De las fibras de cáñamo anteriormente descritas, el método de producción de la presente realización se aplica preferentemente a cáñamo, ramio, lino, o similares desde los puntos de vista de productividad a escala industrial y facilidad para obtener la materia prima.

El método de producción de fibra para hilado de la presente realización es también eficaz sobre fibras que son fibras de celulosa rígidas obtenidas de las hojas de *Cyperus monophyllus* Vahl, *Musa basjoo*, o platanera japonesa, las hojas y los tallos de *Alpinia zerumbet*, y la corteza, tallos, hojas y similares de *Cyperus papyrus*, *Schefflera arboricola*, *Broussonetia kazinoki* x *B. papyrifera*, *Edgeworthia chrysantha*, *Diplomorpha sikokiana*, especies de *Salix*, bambús y *Nelumbo nucifera*. Sin embargo, el método de producción de fibra de cáñamo para hilado de la presente realización tiene un notable efecto ventajoso de mejora de la productividad cuando se emplea con fibra de cáñamo.

No hay limitaciones particulares al método de obtención de fibra de cáñamo a partir de plantas, y se puede emplear un método conocido. Generalmente, una planta (cáñamo) como materia prima se sumerge en una solución acuosa que contiene agua y un compuesto químico tal como un ácido, y se sacan cuerdas de fibra, se lavan con agua, y se secan para obtener fibra de cáñamo.

5

Pretratamiento de la fibra de cáñamo

En el método de producción de la presente realización, la fibra de cáñamo en bruto primero se puede cortar en longitudes de aproximadamente 2 cm a aproximadamente 20 cm para facilitar el trabajo. La longitud se puede determinar apropiadamente según las características de la fibra de cáñamo empleada como materia prima, y es preferible cortar a una longitud de aproximadamente 2 cm a aproximadamente 15 cm.

10

La longitud de la fibra de cáñamo en bruto es, por ejemplo, preferentemente de aproximadamente 8 cm a aproximadamente 12 cm cuando la fibra de cáñamo en bruto es cáñamo, es preferentemente de aproximadamente 3 cm a aproximadamente 6 cm cuando la fibra de cáñamo en bruto es ramio, y es preferentemente de aproximadamente 2 cm a aproximadamente 5 cm cuando la fibra de cáñamo en bruto es lino. Sin embargo, no hay limitaciones a las mismas.

15

Según el método de producción de la presente realización, la suavidad y la capacidad de ser trabajada se pueden mejorar incluso cuando las fibras de cáñamo en bruto empleadas son fibras largas. Por tanto, aunque las fibras de cáñamo en bruto se emplean con frecuencia a una longitud de 3,5 cm a 5,5 cm convencionalmente, por ejemplo, las fibras de cáñamo en bruto cortadas a una longitud de 7 cm a 13 cm también son adecuadas para su uso. En general, a mayor longitud de fibra, se suprime más eficazmente la irritación de la piel causada por la fibra de cáñamo, y se mejora la mayor aplicabilidad a dispositivos de hilado.

20

25

La fibra de cáñamo en bruto cortada se puede sumergir en agua y, a continuación, sumergirse en el líquido de tratamiento que contiene la enzima celulolítica o similares, el agente alcalino, y agua.

30

35

40

La fibra de cáñamo en bruto se puede lavar previamente antes de la inmersión en el líquido de tratamiento, y se puede sumergir en una solución acuosa que contiene un agente alcalino (también referido a continuación como una solución acuosa que contiene agente alcalino) tal como una solución de hidróxido de sodio acuosa para retirar la suciedad de la fibra de cáñamo en bruto y, a continuación, se puede tratar por lavado con agua. La solución acuosa que contiene agente alcalino empleada en el pretratamiento de la fibra de cáñamo en bruto preferentemente tiene una concentración de 3 % en masa a 10 % en masa con el fin de retirar la suciedad adherida a la fibra. La inmersión de la fibra de cáñamo en bruto en la solución acuosa que contiene agente alcalino con el fin de lavar se puede realizar sin calentar la solución acuosa que contiene agente alcalino, a una temperatura de aproximadamente 10 °C a aproximadamente 25 °C, siendo esta la temperatura del agua empleada para preparar la solución acuosa, o se puede realizar calentando la solución acuosa que contiene agente alcalino a una temperatura de aproximadamente 80 °C. El tiempo de inmersión es preferentemente de aproximadamente 40 minutos a aproximadamente 120 minutos en los casos en los que la solución acuosa no se calienta, y es preferentemente de aproximadamente 20 minutos a aproximadamente 40 minutos en los casos en los que se calienta la solución acuosa.

45

La explicación sigue con respecto a los componentes contenidos en el líquido de tratamiento que se emplea en el proceso de tratamiento por inmersión, y que contiene enzima acelulolítica o similares, un agente alcalino y agua.

Al menos una enzima seleccionada del grupo que consiste en enzimas celulolíticas y enzimas que hidrolizan un enlace glucosídico

El líquido de tratamiento empleado en el proceso de tratamiento por inmersión contiene al menos una enzima seleccionada del grupo que consiste en enzimas celulolíticas y enzimas que hidrolizan un enlace glucosídico (también referida como "enzima celulolítica o similares" en el presente documento).

50

A continuación, se dan ejemplos preferibles de la enzima empleada para preparar el líquido de tratamiento.

La celulasa, hemicelulasa y similares son enzimas celulolíticas conocidas, y se puede emplear cualquier enzima celulolítica conocida.

55

Las enzimas que hidrolizan un enlace glucosídico son enzimas que tienen la función de hidrolizar enlaces glicosídicos en celulosa, y que actúan similarmente a la enzima celulolítica. Ejemplos de las mismas incluyen amilasa, sacarasa, maltasa, sucrasa, y lactosa.

60

De estas, desde el punto de vista de los efectos ventajosos, la celulasa es preferible como la enzima celulolítica o similares.

La celulasa se puede obtener como productos comerciales tales como CELLACID o BIOACID (nombres comerciales; fabricados por Servicetec Japan Corporation).

65

Agente alcalino

El líquido de tratamiento empleado en el proceso de tratamiento por inmersión contiene un agente alcalino.

- 5 Ejemplos del agente alcalino incluyen hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, sulfato de sodio, y cal caustica.

10 Incluir una enzima celulolítica o similares y un agente alcalino en el líquido de tratamiento hace la permeabilidad de la enzima hacia la fibra excelente en el proceso de tratamiento por inmersión. Además, sobre la superficie de la fibra, se mejora la solubilidad de la lignina y similares debido a la función del agente alcalino, el cual funciona en cooperación con la función de la enzima celulolítica o similares de manera que la fibra de cáñamo obtenida llega a ser una fibra suave que incluye numerosos huecos en la parte central, y que tiene pelusas finas sobre la superficie, y la fibra de cáñamo se obtiene con propiedades adecuadas para hilado.

15 Puesto que la celulosa de la fibra de cáñamo en bruto tiene propiedades físicas rígidas, teniendo la fibra de cáñamo propiedades físicas adecuadas para hilado es difícil de obtener a partir del líquido de tratamiento que contiene solo una enzima celulolítica o similares. Sin embargo, según el método de producción de la presente realización ilustrativa, combinando la enzima celulolítica o similares y el agente alcalino se posibilita la producción de fibra de cáñamo que tiene propiedades físicas adecuadas para hilado.

20 Disolvente

El agua se emplea preferentemente como el disolvente del líquido de tratamiento con enzima. El disolvente puede emplear agua sola. El agua que sirve como disolvente puede incluir además ácido cítrico o similares en de 2 % en masa a 10 % en masa con respecto a todo el disolvente, con el fin de suavizar la fibra.

25 Preparación del líquido de tratamiento

30 El líquido de tratamiento se puede preparar colocando de 5 equivalentes a 20 equivalentes de disolvente con respecto a la masa de la fibra de cáñamo en bruto en un recipiente, añadiendo el agente alcalino y la al menos una enzima seleccionada del grupo que consiste en enzimas celulolíticas y enzimas que hidrolizan un enlace glucosídico, agitando bien, y calentando la temperatura del líquido a de 60 °C a 100 °C.

El líquido de tratamiento puede contener un tipo, dos tipos, o más tipos de la enzima celulolítica o similares.

35 El contenido total de la enzima en el líquido de tratamiento es preferentemente de 3 partes en masa a 10 partes en masa con respecto a 100 partes en masa de la fibra de cáñamo en bruto, y es más preferentemente de 3 partes en masa a 5 partes en masa con respecto a 100 partes en masa de la fibra de cáñamo en bruto.

En el líquido de tratamiento se pueden contener un tipo, dos tipos, o más tipos de agente alcalino.

40 El contenido del agente alcalino en el líquido de tratamiento es preferentemente una cantidad que fija el pH del líquido de tratamiento a 9 o más, y es más preferentemente un contenido que fija el pH del líquido de tratamiento a de 11 a 13.

45 Un contenido de álcali dentro de este intervalo tiende a dar como resultado efectos de tratamiento favorables, sin bajar la resistencia de la fibra.

El pH del líquido de tratamiento se puede ajustar por el tipo y la cantidad del agente alcalino empleado, o se puede ajustar por un agente control de pH.

50 El pH del líquido de tratamiento se puede medir por un medidor de pH conocido. Un medidor de pH HM-30R (nombre comercial, fabricado por DKK-TOA Corporation) o similares se pueden emplear como el medidor de pH.

En la presente memoria, el pH del líquido de tratamiento emplea un valor medido como 25 °C.

55 Aditivos

60 Además de la enzima, el agente alcalino, y el agua que sirve como disolvente, se pueden añadir diversos aditivos al líquido de tratamiento según el objetivo, dentro de un intervalo que no dificulta los efectos de la presente realización ilustrativa.

Tratamiento por inmersión

65 La fibra de cáñamo, sobre la cual se han realizado pretratamientos tales como lavado si se desea, se sumerge en el líquido de tratamiento preparado.

La fibra de cáñamo cortada se sumerge durante un tiempo de inmersión de 30 minutos a 60 minutos con la temperatura líquida del líquido de tratamiento guardado bajo una condición de una temperatura de 60 °C a 100 °C.

5 Desde el punto de vista de la eficacia, la temperatura líquida del líquido de tratamiento durante la inmersión es más preferentemente de 80 °C a 100 °C. El tiempo de inmersión es más preferentemente de 35 minutos a 50 minutos.

La inmersión preferentemente se realiza mientras se agita el líquido de tratamiento de manera que la fibra de cáñamo y la enzima hace suficiente contacto y se fomenta la permeación del líquido de tratamiento entre las fibras durante la inmersión.

10 Desde tales puntos de vistas, el tratamiento por inmersión de la fibra de cáñamo se realiza preferentemente usando un recipiente o dispositivo equipado con un dispositivo de agitación. Desde el punto de vista de ser capaces de agitar mientras se mantiene las condiciones de temperatura durante la inmersión, también se emplean preferentemente una lavadora, una máquina con palas, una máquina Obermaier, o similares, las cuales son
15 máquinas para secado conocidas, en el tratamiento por inmersión.

Además, la permeación del líquido de tratamiento en la fibra de cáñamo también se puede fomentar administrando un gas para burbujear a través del líquido de tratamiento.

20 Aunque el tratamiento por inmersión realizado usando un recipiente o dispositivo equipado con función reguladora de temperatura es también un modo preferible, no hay limitación particular al mismo. La regulación de la temperatura del líquido de tratamiento se puede realizar mediante un método conocido tal como calentar desde fuera el recipiente o calentar mediante un calentador de inmersión o similares.

25 Proceso de lavado con agua

La fibra de cáñamo que se ha sumergido en el líquido de tratamiento se saca del recipiente que contiene el líquido de tratamiento, y se aplica el proceso de lavado con agua.

30 El líquido de lavado con agua empleado en el proceso de lavado con agua puede ser líquido de lavado con agua que contiene agua sola, o puede ser líquido de lavado con agua que contiene un aditivo conocido además de agua si desea.

El agua empleada en el proceso de lavado con agua puede ser agua de grifo.

35 En el proceso de lavado con agua, la fibra de cáñamo se lava suficientemente para retirar el líquido de tratamiento, agente alcalino y similares que quedan sobre la superficie de la fibra y en huecos dentro de las fibras.

40 El líquido de lavado con agua empleado en el proceso de lavado con agua puede contener un tensioactivo. Incluir un tensioactivo en el líquido de lavado con agua mejora más el efecto del lavado de retirar los componentes que quedan entre las fibras. Después de haber sido lavado mediante el líquido de lavado con agua que incluye el tensioactivo, el lavado con agua se realiza preferentemente usando un líquido de lavado con agua que no incluye un tensioactivo para retirar el tensioactivo de la fibra.

45 El lavado con agua se puede realizar usando agua corriente, o se puede realizar colocando en un recipiente que contiene agua y agitando. En los casos en los que el lavado con agua se realiza en un recipiente, el agua preferentemente se cambia en al menos una o dos veces.

Proceso de postratamiento

50 Después del proceso de lavado con agua, se aplica un proceso de secado, descrito más adelante, a la fibra de cáñamo de la cual se ha retirado el líquido de tratamiento.

55 Un proceso de postratamiento se realiza preferentemente antes del secado. La realización del proceso postratamiento repara los huecos en la fibra de cáñamo y el estado de ratinado formado por hinchamiento debido a la enzima, posibilitando que se obtenga fibra de cáñamo que tiene propiedades físicas adecuadas para hilado.

60 El postratamiento se realiza sumergiendo la fibra de cáñamo lavada con agua en un líquido de postratamiento que contiene agua y al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en nitrobenzeno sulfonato de sodio y cianurato de sodio (también referido a continuación como agente de postratamiento), y manteniendo la fibra de cáñamo sumergida durante de 20 minutos a 50 minutos mientras se mantiene la temperatura del líquido a de 60 °C a 100 °C.

65 El nitrobenzeno sulfonato de sodio y el cianurato de sodio son agentes estabilizadores de colorante conocidos y se pueden obtener como productos comerciales.

En el líquido de postratamiento se pueden incluir un tipo de agente postratamiento solo, o dos tipos de agente postratamiento.

- 5 El contenido total del agente de postratamiento en el líquido de postratamiento es preferentemente de 2 % en masa a 10 % en masa y es más preferentemente de 2 % en masa a 4 % en masa.

El mecanismo del proceso de postratamiento no está claro, pero se plantea la hipótesis de que es como sigue.

- 10 Se cree que aplicando al menos un tipo de compuesto seleccionado de nitrobenzeno sulfonato de sodio o cianurato de sodio a la fibra de cáñamo que ha pasado por el proceso de tratamiento por inmersión, el grupo ácido incluido en el nitrobenzeno sulfonato de sodio o cianurato de sodio crea una interacción de puente de hidrógeno con la humedad contenida en la fibra de cáñamo, y se une a huecos dentro de la fibra de cáñamo formados por hinchamiento y a las pelusas sobre la superficie de la fibra de cáñamo, y eficazmente mantiene esa forma.
- 15 La fibra de cáñamo que ha pasado por el proceso de postratamiento se lava con agua para retirar el líquido de postratamiento, y se aplica el proceso de secado.

Proceso de secado

- 20 La fibra de cáñamo que ha pasado por el proceso de tratamiento por inmersión en el líquido de tratamiento con enzima, el proceso de lavado con agua, y el proceso de postratamiento realizado si se desea, se seca para obtener fibra de cáñamo para hilado.

- 25 El secado de la fibra se puede realizar usando métodos corrientes. El dispositivo empleado para secado puede ser, por ejemplo, una máquina para secado por cinta conocida que emplea una red o cinta, una secadora para fibras, una máquina para secado por casco de tipo no contacto que emplea infrarrojo, o una máquina para secado que seca usando ondas electromagnéticas tal como un horno microondas.

- 30 La temperatura de secado es preferentemente una temperatura atmosférica de aproximadamente 90 °C a aproximadamente 180 °C. La temperatura de las fibras de cáñamo se calienta a aproximadamente 100 °C en los casos de secado por calentamiento directo usando ondas electromagnéticas.

- 35 Las fibras de cáñamo no necesitan ser secadas a un estado completamente seco en el proceso de secado; es suficiente secar a un estado seco al cual no se dificulta la conservación o empleo en un dispositivo de hilado.

- En la fibra de cáñamo obtenida mediante el método de producción de fibra de cáñamo para hilado de la presente realización, se da retorcimiento causado por huecos finos presentes entre las fibras, las fibras de cáñamo son suaves, y hay abundantes pelusas finas sobre la superficie.

- 40 Por tanto, en los casos en los que la fibra de cáñamo se aplica a un dispositivo de hilado de uso general, se suprime el desprendimiento de la fibra, y se pueden obtener hilos de fibra de cáñamo retorcidos con alta productividad.

- La fibra de cáñamo obtenida por hilado se carda para formar una mecha usando un método corriente y, a continuación, se suministra a un dispositivo de hilado.

- 45 Fibra de cáñamo para hilado

- 50 La fibra de cáñamo para hilado obtenida mediante el método de producción de la fibra de cáñamo para hilado de la presente realización anteriormente descrita tiene un diámetro de fibra más ancho que la fibra de cáñamo en bruto, tiene retorcimiento, y tiene pelusas finas sobre la superficie de la fibra.

- 55 Concretamente, la fibra de cáñamo para hilado de la presente realización está en una forma en la que las fibras finas que se fusionarán previamente se separan retirando la lignina y similares incluidas en la fibra de cáñamo en bruto, y se observa que la fibra tiene un diámetro de fibra más ancho que la fibra de cáñamo en bruto. Además, el retorcimiento surge debido a huecos finos presentes entre las fibras, impartiendo elasticidad, y hay suavidad. Además, puesto que la superficie tiene abundantes pelusas finas, se suprime el desprendimiento de la fibra, y se forman hilos retorcidos de grosor uniforme con buena productividad cuando la fibra se aplica a un dispositivo de hilado convencional.

- 60 Concretamente, en la fibra de cáñamo para hilado de la presente realización ilustrativa, el retorcimiento surge causado por huecos finos presentes entre las fibras, incrementando la elasticidad, y puesto que hay suavidad y abundantes pelusas finas sobre la superficie, se suprime el desprendimiento de la fibra, y se forman hilos retorcidos de grosor uniforme con buena productividad cuando la fibra se aplica a un dispositivo de hilado de uso general.

- 65 La forma, apariencia externa, y sección transversal de la fibra de cáñamo para hilado se pueden observar por un microscopio óptico. El aumento cuando se observa usando un microscopio óptico es preferentemente de 300x a 1.500x, pero el aumento no está particularmente limitado.

Por ejemplo, en los casos en los que se observa la fibra de cáñamo entera para hilado, un aumento de aproximadamente 300x a aproximadamente 400x es bien apropiado para esta observación, y cuando se observa el estado de ratinado de la superficie o una parte tal como la sección transversal, es bien apropiado un aumento de aproximadamente 1.000x a aproximadamente 1.500x para esta observación.

La captura de micrográficas ópticas empleadas en la observación de la fibra de cáñamo para hilado de la presente realización fue contratada a "Tokyo Metropolitan Industrial Technology Research Institute, Sumida Branch, Human Life Technology Development Sector".

Los hilos retorcidos uniformes con un título de hilo más fino que la fibra de cáñamo convencional se pueden obtener fácilmente puesto que la fibra de cáñamo para hilado de la presente realización tiene suavidad que está ausente en las fibras de cáñamo convencionales.

Por tanto, la aplicación se puede realizar a diversos productos finales suaves y finos tales como prendas de vestir, ropa interior, y bufandas que son convencionalmente difíciles de formar usando fibra de cáñamo.

Ejemplos

La explicación más específica sigue con respecto a los ejemplos de la presente realización, pero la presente realización no está de ningún modo restringida a estos ejemplos.

Ejemplo 1

El cáñamo se cortó en longitudes de 10 cm para preparar 100 g de fibra de cáñamo en bruto para el tratamiento.

Se preparó un líquido de pretratamiento alcalino que tiene un pH de 11 usando un 25 % en masa de solución acuosa de hidróxido de sodio, los 100 g de fibra de cáñamo en bruto se añadieron al líquido de pretratamiento, y se retiró la suciedad sumergiendo la fibra de cáñamo en bruto durante 45 minutos a 90 °C. La fibra de cáñamo se sacó del líquido de pretratamiento alcalino, se lavó bien con agua, y se secó.

Se colocaron 2 kg de agua en un recipiente de acero inoxidable, se añadieron 4 g de celulasa (CELLACID VS-2: nombre comercial, fabricado por Servicetec Japan Corporation) y 4 g de un 25 % en masa de solución acuosa de hidróxido de sodio y se agitó bien para preparar un líquido de tratamiento. El pH del líquido de tratamiento se midió usando un medidor de pH (HM-30R: nombre comercial, fabricado por DKK-TOA Corporation). El pH era de 11 a 25 °C.

El líquido de tratamiento se calentó a 60 °C, 100 g de la fibra de cáñamo en bruto de la cual se había retirado la suciedad por tratamiento con el líquido de pretratamiento alcalino se sumergió en el líquido de tratamiento, la temperatura del líquido se mantuvo a 60 °C, y la fibra de cáñamo en bruto se mantuvo sumergida durante 30 minutos mientras se agitaba.

Después, se sacó la fibra de cáñamo del líquido de tratamiento, se lavó con agua corriente, se escurrió suavemente y, a continuación, se colocó en una bolsa de malla de nylon 20 d y se secó durante 45 minutos usando una secadora para obtener una fibra de cáñamo para hilado del Ejemplo 1.

La fibra de cáñamo obtenida para hilado del Ejemplo 1 se observó a ojo y un tacto se evaluó sensorialmente. Se confirmó que la fibra de cáñamo para hilado del Ejemplo 1 era abultada y suave en comparación con la fibra de cáñamo antes de trabajarse (fibra de cáñamo en bruto), y se mejoró el tacto.

La Figura 1A es una fotografía de la fibra de cáñamo en bruto antes del tratamiento, aumentada por un microscopio. La Figura 1B es una fotografía de la fibra de cáñamo obtenida en el Ejemplo 1, aumentada por un microscopio. Mediante observación con el microscopio, se encontró que la fibra de cáñamo se sometió a fibrilación con fibras de diámetro ancho en un estado más dividido que la fibra de cáñamo en bruto, y el retorcimiento estaba surgiendo en las fibras que habían sido lineales.

La fibra de cáñamo obtenida para hilado también se observó por un microscopio óptico (aumento de 400x).

La Figura 2A es una fotografía de la fibra de cáñamo en bruto antes del tratamiento capturada por un microscopio óptico a un aumento de 400x, y la Figura 2B es una fotografía de la fibra de cáñamo para hilado obtenida en el Ejemplo 1, capturada por un microscopio óptico a un aumento de 400x.

En la fibra de cáñamo para hilado obtenida por el Ejemplo 1, el diámetro de los agregados de fibra era mayor que en la fibra de cáñamo en bruto antes del tratamiento, la cual era suave y lineal, debido al hinchamiento. Se observó que las fibras que tienen un diámetro más ancho que la fibra de cáñamo en bruto se deben a la división de hilos y/o rotura de hilos, y pelusas y agrietamiento sobre la superficie de cada una de las fibras de diámetro ancho.

Ejemplo comparativo 1

Se preparó un líquido de tratamiento que contenía la enzima y agua, el cual se empleó en el líquido de tratamiento del Ejemplo 1, sin añadir los 4 g de 25 % en masa de solución acuosa de hidróxido de sodio.

La fibra de cáñamo para hilado del Ejemplo comparativo 1 se obtuvo similarmente al Ejemplo 1, excepto que el hidróxido de sodio no estaba incluido en el líquido de tratamiento.

Se observó la fibra de cáñamo obtenida del Ejemplo comparativo 1 a ojo y el tacto se evaluó sensorialmente. La suavidad se incrementó ligeramente sobre aquella de la fibra de cáñamo en bruto antes de trabajarse, pero no se encontró gran cambio.

Se realizó una observación por un microscopio óptico a un aumento de 400x, las pelusas sobre una cara lateral de la fibra, el hinchamiento de la fibra, y los incrementos en el agrietamiento y las fibras de diámetro ancho eran inferiores a aquellos de la fibra de cáñamo para hilado del Ejemplo 1.

Ejemplo 2

El cáñamo se cortó en longitudes de 10 cm para preparar 100 g de fibra de cáñamo en bruto para el tratamiento.

Se colocaron 2 kg de agua en un recipiente de acero inoxidable, se añadieron 4 g de celulasa (CELLACID VS-2: nombre comercial, fabricado por Servicetec Japan Corporation) y 4 g de 25 % en masa de solución acuosa de hidróxido de sodio y se agitó bien para preparar el líquido de tratamiento como en el Ejemplo 1.

Se calentó el líquido de tratamiento a 60 °C, los 100 g preparados de fibra de cáñamo en bruto se sumergieron en el líquido de tratamiento, la temperatura del líquido se mantuvo a 60 °C, y la fibra de cáñamo en bruto se mantuvo sumergida durante 30 minutos mientras se agitaba.

Después de la inmersión, el cáñamo se sacó del recipiente de acero inoxidable, se retiró el líquido de tratamiento colocado en el recipiente de acero inoxidable, el recipiente se lavó con agua y, a continuación, 500 g de nueva agua y 2 g de nitrobenzono sulfonato de sodio se colocaron en el recipiente de acero inoxidable y se agitó bien para preparar un líquido de postratamiento.

El cáñamo sacado del líquido de tratamiento se colocó en el líquido de postratamiento, la temperatura del líquido se calentó a 60 °C, y el cáñamo se sumergió durante 20 minutos mientras se mantenía una temperatura de 60 °C para realizar el postratamiento.

Después del proceso de postratamiento, el cáñamo se lavó con agua con agua corriente, se escurrió suavemente y, a continuación, se colocó en una bolsa de malla de nylon 20 d y se secó durante 45 minutos usando una secadora para obtener fibra de cáñamo para hilado del Ejemplo 2.

Se observó la fibra de cáñamo obtenida para hilado mediante un microscopio óptico (aumento: 400x). Se observaron pelusas sobre la superficie debido a la división de los hilos y/o rotura de los hilos sobre una cara lateral de la fibra. Además, se observó la sección transversal de los hilos. Se confirmó que se formaron partes huecas en la fibra, y que las fibras estaban en un estado agregado, y los agregados están formados de fibras que tiene un diámetro más pequeño que la fibra en bruto antes de trabajarse, y que los bordes periféricos de los agregados se hincharon a un diámetro de fibra mayor que la fibra de cáñamo en bruto.

La fibra de cáñamo para hilado del Ejemplo 1 se comparó con la fibra de cáñamo para hilado del Ejemplo 2. El diámetro de sección transversal del hilo era mayor en la fibra de cáñamo para hilado del Ejemplo 2, y se piensa que los huecos dentro de la fibra se aumentaron más por el proceso de postratamiento.

Los resultados mostraron que la forma fibrosa hinchada dada por el proceso de tratamiento por inmersión usando el líquido de tratamiento con enzima se mantiene en un estado más favorable debido a la realización del proceso de postratamiento. Esto se cree que es debido a que las interacciones de puente de hidrógeno se forman mediante el líquido de postratamiento en las partes expandidas de las fibras de celulosa, de ese modo la forma de los huecos y las pelusas de la fibra se conserva incluso después de retirar la humedad y secar.

REIVINDICACIONES

1. Un método de producción de fibra de cáñamo para hilado, que comprende:

- 5 sumergir fibra de cáñamo en bruto en un líquido de tratamiento que contiene un agente alcalino, agua, y al menos una enzima seleccionada del grupo que consiste en enzimas celulolíticas y enzimas que hidrolizan un enlace glucosídico, durante de 30 minutos a 60 minutos a una temperatura de 60 °C a 100 °C, en donde el líquido de tratamiento tiene un pH de 11 a 13;
- 10 lavar la fibra de cáñamo tratada por inmersión con agua; y
- 10 secar la fibra de cáñamo lavada.

2. Un método de producción de fibra de cáñamo para hilado, que comprende:

- 15 sumergir fibra de cáñamo en bruto en un líquido de tratamiento que contiene un agente alcalino, agua, y al menos una enzima seleccionada del grupo que consiste en enzimas celulolíticas y enzimas que hidrolizan un enlace glucosídico, durante de 30 minutos a 60 minutos a una temperatura de 60 °C a 100 °C;
- 15 lavar la fibra de cáñamo tratada por inmersión con agua;
- 20 sumergir la fibra de cáñamo lavada en un líquido de postratamiento que contiene agua y al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en nitrobenzeno sulfonato de sodio y cianurato de sodio, durante de 20 minutos a 50 minutos a una temperatura de 60 °C a 100 °C, después de lavado; y
- 20 secar la fibra de cáñamo lavada.

3. El método de producción de fibra de cáñamo para hilado de la reivindicación 2, en donde el líquido de tratamiento contiene el agente alcalino en una cantidad de manera que un pH del líquido de tratamiento es 9 o mayor.

- 25 4. El método de producción de fibra de cáñamo para hilado de la reivindicación 2 o reivindicación 3, en donde el líquido de tratamiento tiene un pH de 11 a 13.

Fig. 1A

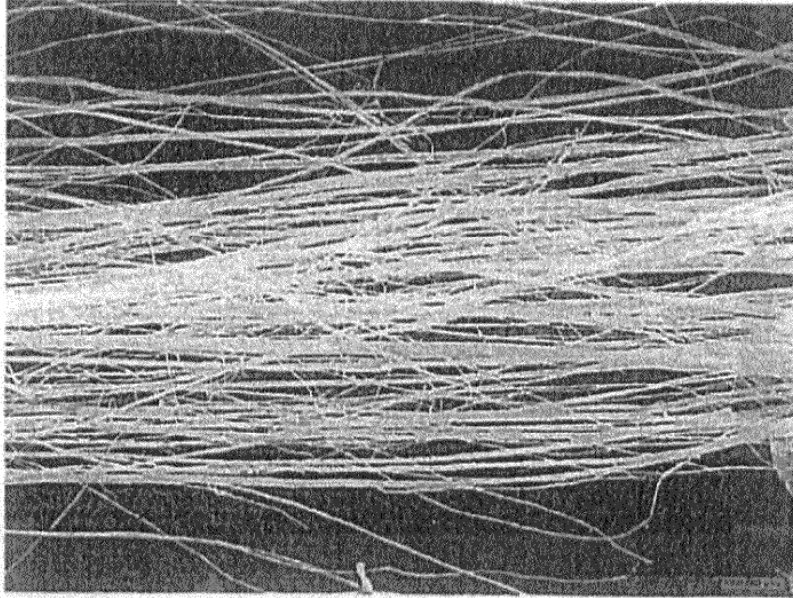


Fig. 1B

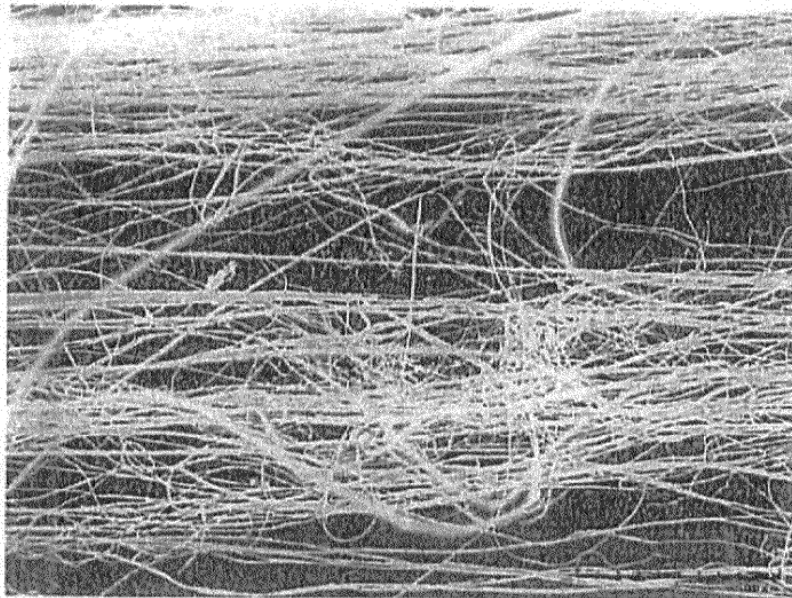


Fig. 2A

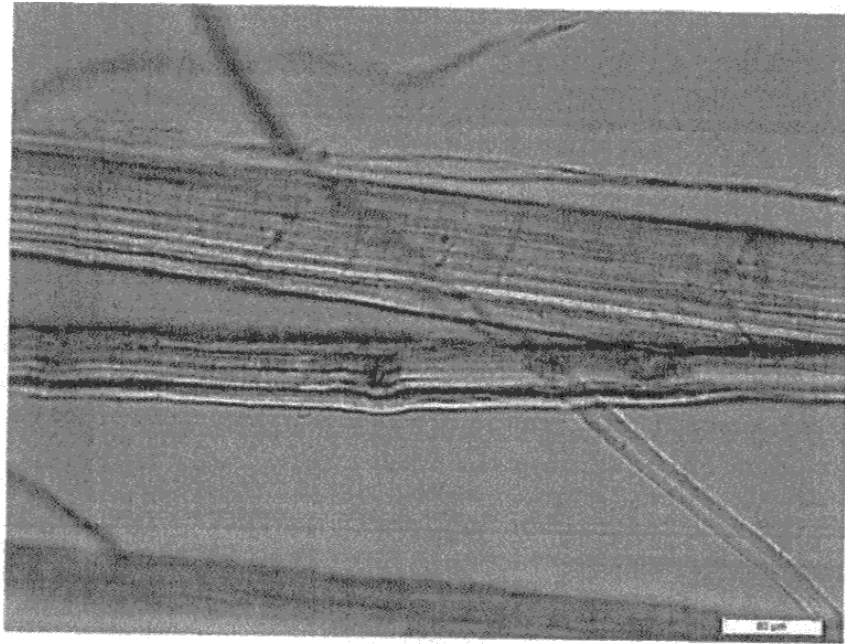


Fig. 2B

