

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la
Propiedad Intelectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
04 de octubre de 2018 (04.10.2018)

WIPO | PCT

(10) Número de publicación internacional
WO 2018/178794 A1

(51) Clasificación internacional de patentes:

D01B 1/00 (2006.01) D01B 1/42 (2006.01)
D01B 1/36 (2006.01) D01C 1/02 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:

PCT/IB2018/051756

(22) Fecha de presentación internacional:

15 de marzo de 2018 (15.03.2018)

(25) Idioma de presentación:

español

(26) Idioma de publicación:

español

(30) Datos relativos a la prioridad:

NC2017/0003218

31 de marzo de 2017 (31.03.2017) CO

(71) Solicitantes: UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA [CO/CO]; Circular 1 No. 73 – 66, Medellín (CO). EXPOFARO S.A.S. [CO/CO]; Calle 72 No. 44-185, Itagüí, Antioquia (CO).

(72) Inventores: CASTRO ERAZO, Cristina Isabel; Circular 1 No. 70-01, Los Laureles, Medellín, Antioquia (CO). CORRRALES TOBÓN, María Victoria; Circular 1 No. 70-01, Los Laureles, Medellín, Antioquia (CO). GAÑÁN, Piedad Felisinda; Circular 1 No. 70-01, Los Laureles, Medellín, Antioquia (CO). MANRIQUE HENAO, Jorge Alonso; Circular 1 No. 70-01, Los Laureles, Medellín, Antioquia (CO). RESTREPO RESTREPO, María Clara; Circular 1 No. 70-01, Los Laureles, Medellín, Antioquia (CO).

SÁNCHEZ RENDÓN, Johny Alejandro; Circular 1 No. 70-01, Los Laureles, Medellín, Antioquia (CO). VELEZ ACOSTA, Lina María; Circular 1 No. 70-01, Los Laureles, Medellín, Antioquia (CO). ZULUAGA, Robin Octavio; Circular 1 No. 70-01, Los Laureles, Medellín, Antioquia (CO).

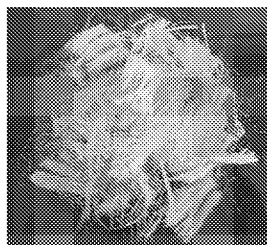
(74) Mandatario: OLARTE, Carlos R.; Carrera 5 No. 34-03, La Merced, Bogotá, 110311 (CO).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): 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, 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, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.

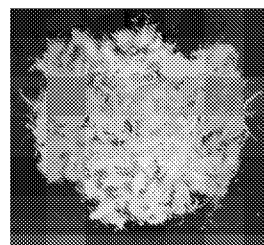
(84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,

(54) Title: NATURAL FIBRE TREATMENT PROCESS

(54) Título: PROCESO DE TRATAMIENTO DE FIBRAS NATURALES



a)



b)

FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to a natural fibre treatment process that can be used to condition fibres for the optimal production of spun yarn and, subsequently, textile bases. The process comprises the steps of alkaline treatment, bleaching and addition of a softening agent.

(57) Resumen: La invención se refiere a un proceso de tratamiento de fibras naturales que permite acondicionarlas para la producción óptima de hilados y posteriormente, de bases textiles. El proceso comprende las etapas de tratamiento alcalino, blanqueo y adición de agente suavizante.

[Continúa en la página siguiente]



WO 2018/178794 A1

SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declaraciones según la Regla 4.17:

- *sobre la identidad del inventor (Regla 4.17(i))*
- *sobre el derecho del solicitante para solicitar y que le sea concedida una patente (Regla 4.17(ii))*
- *sobre el derecho del solicitante a reivindicar la prioridad de la solicitud anterior (Regla 4.17(iii))*
- *sobre la calidad de inventor (Regla 4.17(iv))*

Publicada:

- *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*
- *antes de la expiración del plazo para modificar las reivindicaciones y para ser republicada si se reciben modificaciones (Regla 48.2(h))*
- *en blanco y negro; la solicitud internacional se presentó en colores o en escala de grises y puede descargarse de PATENTSCOPE.*

PROCESO DE TRATAMIENTO DE FIBRAS NATURALES

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se enmarca en el sector textil, particularmente en procesos de tratamiento de fibras naturales para diferentes aplicaciones.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

En la actualidad, las hojas de la familia de las *Aspargaceae* se consideran como una variedad de materiales vegetales fibrosos con un alto potencial de explotación en la industria textil. Generalmente, estos materiales vegetales tienen un alto contenido de celulosa que pueden ser aprovechados en la manufactura de bases textiles para vestuario. Sin embargo, su empleo como materia prima en la construcción de bases textiles se encuentra limitada debido a su baja finura y rugosidad de las fibras, por la presencia de componentes no celulósicos, lo que no la hace apta para obtener hilos que puedan ser hilados con una maquinaria tradicional para la construcción de bases textiles.

Con el auge del estudio de nuevas aplicaciones de las fibras naturales bastas, los avances más recientes se han centrado en desarrollar procesos de cotonización, los cuales se refieren al procesamiento de fibras bastas o duras para hacerlas similares a las fibras de algodón en cuanto a sus propiedades (v.g. longitud, suavidad, diámetro o finura). Este cotonizado se logra removiendo total o parcialmente las pectinas, la lignina y la hemicelulosa sin dañar la celulosa de la fibra y separando las fibras elementales que están unidas unas a otras por estos compuestos.

En el estado de la técnica se describen procesos de tratamiento de fibras naturales de las familias *Poaceae*, *Urticaceae*, *Malvaceae*, *Linaceae*, *Gramineae*, *Fabaceae*, *Cannabaceae*, con los cuales se obtienen fibras con diferentes propiedades y características. Los procesos que se encuentran divulgados, generalmente incluyen etapas de tratamiento alcalino, blanqueo y secado.

El documento US7481843 B2 describe un procedimiento para la extracción y preparación de fibras bastas de ramio (familia *Urticaceae*), yute (familia *Malvaceae*) y cáñamo

(familia *Cannabaceae*), con el que se obtienen fibras para la producción de hilos hilados finos, puros, en los cuales el tren de hilatura convencional es alimentado en un 100% con la fibra seleccionada, o mezclados, en los cuales antes del proceso de cardas se mezclan diferentes fibras en las proporciones deseadas y al final del proceso de hilatura se obtiene un hilo hilado de mezcla íntima.

El documento US5718802 divulga la utilización del subproducto de la caña de azúcar (familia *Poaceae*) para la producción de hilos y no tejidos, en el cual para la extracción de las fibras se utiliza un tratamiento alcalino con NaOH (soda cáustica) y temperatura. También se utilizan tratamientos mecánicos combinados como la explosión de vapor, burbujas de gas a presión, ebullición fuerte, entre otras.

El documento US20070199669 divulga un método para la extracción de fibras celulósicas provenientes de hojas y tallos de maíz, pasto, arroz, cebada (familia *Poaceae*) sorgo, trigo, (familia *Gramineae*), soja (familia *Fabaceae*) y tallos de algodón (familia *Malvaceae*), mediante un tratamiento alcalino para deslignificar parcialmente el material y un tratamiento enzimático posterior para extraer las fibras.

El documento US 7624478 B2 describe un método para el procesamiento de fibras bastas derivadas del tallo del algodón (familia *Malvaceae*), que comprende la extracción, desengome, preservación, corte, apertura, cardado, clasificación y empaque. El documento US 7526837 B2 divulga un proceso para el tratamiento de fibras de lino (familia *Linaceae*), que consiste en la limpieza, cotonización, enriado y secado de la materia prima mediante un proceso electro-hidráulico.

El documento US 4359859 B2 describe un hilo formado con las fibras de las hojas y las vainas del maíz, mediante la inmersión de las hojas y las vainas en una solución de soda caustica para la liberación de estas y posteriormente es secado, cardado e hilado. El documento CN101041916 (A); describe un proceso para la obtención de un hilo de mezcla de fibra de bambú (familia *Poaceae*) y ramio (familia *Urticaceae*).

En la extracción y preparación de fibras de la familia *Aspargaceae*, un procesado inadecuado puede dañar fibras en gran medida, generando un bajo rendimiento de fibras y pérdidas económicas. Por lo tanto, existe la necesidad de diseñar procedimientos para la extracción y preparación de fibras de la familia *Aspargaceae*, que permitan obtener fibras aptas para la construcción de textiles de alta calidad para vestuario.

El proceso de la invención permite obtener fibras naturales para nuevas bases textiles para la diversificación de sus aplicaciones en el vestuario, ampliando el portafolio de oportunidades para estas fibras dentro del mundo textil.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El proceso de la presente invención permite obtener fibras naturales modificadas a partir de las hojas de plantas de la familia *Aspargaceae*, mediante la adición de un agente suavizante a las fibras naturales después de haber sido sometidas a un tratamiento alcalino y de blanqueo. Las fibras obtenidas exhiben excelentes propiedades táctiles debido a la remoción de componentes no celulósicos, favoreciendo la disminución del diámetro de las fibras y el aumento de su flexibilidad.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

FIG 1. Fotografía de la fibra natural (a) y de la fibra *cotonizada* (b).

FIG 2. Imágenes de microscopio electrónico de barrido (SEM) de la fibra natural (a) y de la fibra *cotonizada* (b).

FIG 3. Fotografía de un hilo de mezcla algodón/fique *cotonizado* (1:1).

FIG 4. Fotografía de tela producida con un hilo de mezcla algodón/fique *cotonizado* (1:1).

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

Las fibras duras provenientes de las hojas de las plantas de la familia de las *Aspargaceae*, están compuestas básicamente por celulosa (entre 40-70%), hemicelulosa, pectinas y lignina, encargadas de aglutinar y mantener la integridad de las fibras celulósicas. Estos otros componentes no celulósicos son responsables de que estas fibras sean toscas, poco flexibles, y con baja higroscopicidad. Estos componentes deben ser retirados con tratamientos de cotonizado químicos, mecánicos, enzimáticos y/o físicos para obtener fibras más suaves e individualizadas con aplicaciones en el sector textil.

Así, la presente invención se refiere a un proceso para el tratamiento de fibras naturales provenientes de la familia *Aspargaceae*, entre ellas, fique, henequén y sisal, cuyas hojas y tallos son inicialmente desfibrados y las fibras cortadas longitudinalmente en tamaños entre 10 mm y 1500 mm.

Una vez desfibradas y cortadas las fibras, se someten a un tratamiento alcalino que consiste en sumergirlas en una solución alcalina de KOH o NaOH (1-20% p/p), con una relación fibra/solución alcalina entre 1:5 y 1:50, a una temperatura entre 20 y 90°C, durante 1 a 24 horas. En una modalidad del proceso de la invención, las fibras se sumergen en una solución alcalina de NaOH entre 10% y 15% (p/v), a una relación fibra/solución entre 1:20 y 1:40, a una temperatura entre 60°C y 80°C, durante 1 a 5 horas. En otra modalidad del proceso de la invención, las fibras se sumergen en una solución al 15% (p/v) de KOH a una temperatura de 80°C, durante 2 horas.

Las fibras obtenidas se enjuagan una o más veces con agua y se someten a una fase de blanqueo, la cual se puede realizar por tratamiento químico o tratamiento enzimático a una temperatura entre 20°C y 90°C, durante 0,1 a 168 horas, luego del cual, se enjuagan nuevamente las fibras con agua. En una modalidad del proceso de la invención, la fase de blanqueo se realiza mediante tratamiento químico a una temperatura entre 60°C y 90°C, durante 0,5 a 3 horas, preferiblemente a una temperatura de 80°C durante 2 horas.

Para efectos de la presente invención, el tratamiento químico de la fase de blanqueo consiste en adicionarle a las fibras un agente blanqueador, una base fuerte, un catalizador

y un antiespumante. El agente blanqueador se selecciona de compuestos químicos como cloro en cualquier estado, compuestos y/o sales derivados del cloro (v.g. hipoclorito de sodio), sulfuros o compuestos sulfúricos, oxígeno u ozono o compuestos que liberen oxígeno como peróxidos, perboratos, persulfatos o percloratos, metales alcalinos, metales alcalinotérreos, compuestos de amonio, y sus mezclas, en concentraciones que pueden ir desde el 1% hasta el 30% (p/v). En una modalidad de la invención el agente blanqueador es peróxido de hidrógeno.

La base fuerte que se adiciona en la fase de blanqueo puede ser NaOH o KOH, a concentraciones entre 0,1 y 5% (p/p); el catalizador se selecciona de sales inorgánicas, hidrocarburos, alcoholes, ácidos orgánicos y sus derivados, en concentraciones entre 0,01 y 1,0%; y el agente antiespumante se selecciona de emulsiones siliconadas, no siliconadas o derivados esteáricos de alcoholes o de siloxanos, en concentraciones de 1,0% al 10,0%. En una modalidad del proceso de la invención, la base fuerte es NaOH, el catalizador es sulfato de magnesio, el agente de blanqueo es peróxido de hidrógeno y el antiespumante es un alcohol esteárico.

El tratamiento enzimático de blanqueo consiste en adicionar a las fibras naturales una o más enzimas como: peroxidasas, lacasas, oxidasas catalasas, pectinasas, celulasas, a concentraciones entre 1 y 100 g/L, a temperatura entre 20 y 60°C, durante un tiempo entre 1 y 168 horas. En una modalidad de la invención, el tratamiento enzimático se lleva a cabo mediante la adición de peroxidasas y celulasas a una concentración entre 0,01 y 5% (v/v) a una temperatura entre 20°C y 40°C, durante 1 a 168 horas. En otra modalidad de la invención, el tratamiento enzimático se lleva a cabo mediante la adición de peroxidasa a una concentración de 0,3 (v/v), temperatura de 25°C, durante 168 horas.

Una vez culminada la fase de blanqueo, se adiciona a las fibras un agente suavizante seleccionado de emulsiones catiónicas, aniónicas, no-iónicas, reactivas, anfóteras, siliconadas o enzimáticas, con el fin de darle suavidad a la fibra y de evitar hornificación de la celulosa, lo que dificultaría el proceso de cardas, en el cual la fibra se abre, se separa y se depura de suciedad y de fibras cortas, con el fin de ser individualizadas y

paralelizadas para formar un velo que será convertido en una cinta de carda al final del proceso.

El agente suavizante tiene una concentración entre 0,1% y 10%, preferiblemente entre 0,5% y 2,0% y se adiciona a las fibras a una temperatura entre 30°C y 80°C, con una relación fibra/solución entre 1:5 y 1:50 y por un periodo de tiempo entre 0,5 y 2 horas. En una modalidad de la invención, el agente suavizante es una nanoemulsión siliconada a una concentración del 1,0%, la relación fibra/solución es 1:40, la temperatura es 60°C, durante una hora.

Por último, las fibras se pueden someter a una etapa de secado, la cual se puede llevar a cabo a temperatura ambiente (15°C a 25°C) o por convección en un horno a una temperatura entre 40°C y 80°C, durante 0,5 a 36 horas.

Las fibras obtenidas mediante el proceso de la invención presentan características similares a la fibra de algodón, como tacto suave, color blanco, mayor flexibilidad y finura. Por tener estas características, la fibra puede mezclarse íntimamente con otras fibras como el algodón, y con todo tipo de fibras artificiales y sintéticas en la producción de hilados finos, que facilitan la producción de bases textiles que puedan ser usadas en prendas de vestir, accesorios, tapicería y decoración en general.

Los siguientes Ejemplos ilustran la invención, sin estar el concepto inventivo restringido a los mismos.

Ejemplo 1. Tratamiento de fibras de fique

Se cortaron fibras de fique de una longitud de 35mm con una guillotina. Las fibras fueron sometidas a un proceso alcalino a 80°C durante 2 horas, empleando una solución de 666,6 g de hidróxido de potasio y 3333,3 ml de agua.

Posteriormente se enjuagaron las fibras y se realizó la fase de blanqueo, en la cual se adicionaron 2918 ml de agua, 80 g de soda caustica en una concentración del 90%, 2,0 g de sulfato de magnesio, 200 g de antiespumante (alcohol esteárico) y 800 g de peróxido de hidrógeno en una concentración del 10% (p/p).

La solución obtenida se llevó a una temperatura de 80°C, se mantuvo durante una hora y posteriormente se enjuagaron las fibras 3 veces por rebose. Por último, la fibra fue sometida a un proceso de suavizado, para lo cual, se preparó una solución con 3920 ml de agua y 80 g de una nanoemulsión siliconada. Esta solución se llevó a una temperatura de 60°C para adicionar la fibra y someterla a este proceso durante una hora. La fibra cotonizada resultante fue secada en un horno a 40°C durante 24 horas.

Ejemplo 2. Tratamiento de fibras de Fique

Se cortaron fibras de fique de una longitud de 35mm con una guillotina. Las fibras fueron sometidas a un proceso alcalino a 60°C durante 0,5 horas, empleando una solución de 222,2g de hidróxido de potasio y 3777,7 ml de agua.

Posteriormente se enjuagaron las fibras y se realizó la fase de blanqueo, en la cual se adicionaron 2918 ml de agua, 80 g de soda caustica en una concentración del 90%, 2,0 g de sulfato de magnesio, 200 g de antiespumante (alcohol esteárico) y 800 g de peróxido de hidrógeno en una concentración del 10% (p/p).

La solución obtenida se llevó a una temperatura de 80°C, se mantuvo durante una hora y posteriormente se enjuagaron las fibras 3 veces por rebose. Por último, la fibra fue sometida a un proceso de suavizado, para lo cual, se preparó una solución con 3920 ml

de agua y 80 g de una nanoemulsión siliconada. Esta solución se llevó a una temperatura de 60°C para adicionar la fibra y someterla a este proceso durante una hora. La fibra cotonizada resultante fue secada en un horno a 40°C durante 24 horas.

Ejemplo 3. Tratamiento de fibras de Sisal

Se cortaron fibras de sisal de una longitud de 35mm con una guillotina. Las fibras fueron sometidas a un proceso alcalino a 80°C durante 2 horas, para lo cual se utilizó una solución de 666,6 g de hidróxido de potasio y 3333,3 ml de agua.

Posteriormente se enjuagaron las fibras y se realizó la fase de blanqueo, en la cual, se adicionaron 2918 ml de agua, 80 g de soda caustica en una concentración del 90%, 2,0 g de sulfato de magnesio, 200 g de antiespumante (alcohol esteárico) y 800 g de peróxido de hidrógeno en una concentración del 10% (p/p).

La solución obtenida se llevó a una temperatura de 80°C, se mantuvo durante una hora y posteriormente se enjuagaron las fibras 3 veces por rebose. Por último, la fibra fue sometida a un proceso de suavizado, para lo cual, se preparó una solución con 3920 ml de agua y 80 g de una nanoemulsión siliconada. Esta solución se llevó a una temperatura de 60°C para adicionar la fibra y someterla a este proceso durante 1 hora. La fibra cotonizada resultante fue secada en un horno a 40 °C durante 24 horas.

Ejemplo 4. Caracterización de la fibra de Fique

A fibras de fique obtenidas según el Ejemplo 1, se les realizaron las siguientes pruebas de caracterización: longitud, diámetro, resistencia a la tracción, contenido final de lignina, contenido final de celulosa, contenido final de hemicelulosa (Tabla 1).

Tabla 1

Propiedad	Rango
Longitud	20 - 35 mm
Finura/Diámetro	54 - 125 mm
Resistencia a la tracción	48 - 257 MPa

Contenido de lignina	4,2 - 7,6%
Contenido de celulosa	60 - 80%
Contenido de hemicelulosa	0,0 - 13,5%

Ejemplo 5. Obtención de hilo a partir de fibras de Fique

A partir de fibras de fique obtenidas según el Ejemplo 1, se desarrolló un hilo hilado con una composición de algodón/fique cotonizado (1:1). Para el desarrollo de este hilado, se seleccionó un algodón de 28 mm con una finura de 3,6 micronaire. Se mezclaron las fibras en una proporción de 50/50, se pasaron al proceso de apertura en abridora Shirley y cardado, en el cual se utilizaron cardas de chapones fijos.

La cinta de carda se pasó tres veces consecutivas por el manual con el fin de regular la masa de la cinta la cual tuvo un gramaje de 3,3 g/m. La cinta de manual resultante se procesó en una mechera electro-jet industrial con el fin de obtener una mecha de 0,850 g/m. Finalmente se obtuvo un hilo de un cabo en una maquina hiladora de anillos Pinter con torsión en Z de 520 vueltas/metro con un título Ne 14.

Ejemplo 6. Obtención de base textil

A partir de hilos obtenidos según el Ejemplo 5 se obtuvo una base textil que fue producida en un telar de Jacquard. El telar, previamente urdido con hilo de mezcla algodón poliéster y el hilo algodón/fique cotonizado (1:1), fue insertado en la trama. Se produjo tejido plano en los ligamentos de tafetán, sarga y satín.

REIVINDICACIONES

- 1) Un proceso para tratar fibras naturales que comprende las siguientes etapas:
 - a) someter las fibras naturales a un tratamiento alcalino;
 - b) someter las fibras obtenidas en (a) a una fase de blanqueo; y
 - c) adicionar un agente suavizante a las fibras obtenidas en la etapa (b).

- 2) El proceso de acuerdo con la Reivindicación 1, donde las fibras naturales son de la familia *Aspargaceae*.

- 3) El proceso de acuerdo con la Reivindicación 2, donde las fibras naturales se seleccionan de sisal, fique, henequén y abacá.

- 4) El proceso de acuerdo con la Reivindicación 1, donde el tratamiento alcalino de la etapa (a) se lleva a cabo incorporando las fibras naturales en una solución de NaOH o KOH 15% (p/v) a una temperatura entre 25°C y 100°C y un periodo de tiempo entre 0,1 y 24 horas.

- 5) El proceso de acuerdo con la Reivindicación 1, donde la fase de blanqueo de la etapa (b) se lleva a cabo mediante tratamiento químico o tratamiento enzimático.

- 6) El proceso de acuerdo con la Reivindicación 1, donde la fase de blanqueo de la etapa (b) se lleva a cabo adicionando un agente antiespumante, una base fuerte, un catalizador y un agente blanqueador, manteniendo una temperatura entre 20°C y 100°C, durante un periodo de tiempo entre 0,1 y 24 horas.

- 7) El proceso de acuerdo con la Reivindicación 6, donde el agente antiespumante es un derivado esteárico de alcoholes o de siloxanos, la base fuerte es NaOH o KOH.

- 8) El proceso de acuerdo con la Reivindicación 6, donde el catalizador se selecciona de sales inorgánicas, hidrocarburos, alcoholes, ácidos orgánicos y sus derivados.

- 9) El proceso de acuerdo con la Reivindicación 6, donde el agente de blanqueo se selecciona de peróxido de hidrógeno, clorito de sodio, hipoclorito de sodio y mezclas de los mismos.
- 10) El proceso de acuerdo con la Reivindicación 1, donde el proceso de blanqueo de la etapa (b) se lleva a cabo mediante un tratamiento enzimático que consiste en adicionar al menos una enzima ligninolítica seleccionada de peroxidasas, oxidasas, lacasas y mezclas de las mismas, a una temperatura entre 20°C y 80°C durante 0,1 a 168 horas.
- 11) El proceso de acuerdo con la Reivindicación 1, donde el agente suavizante de la etapa (c) se selecciona de siliconas, emulsiones siliconadas, nanoemulsiones siliconadas, enzimas ligninolíticas y mezclas de los mismos.
- 12) El proceso de acuerdo con la Reivindicación 1, que adicionalmente comprende una etapa de secado, realizado a una temperatura entre 15°C y 80°C.
- 13) Fibras naturales obtenidas mediante el proceso de las Reivindicaciones 1 a 12, caracterizadas porque tiene las siguientes propiedades:

Propiedad	Rango
Longitud	20 - 35 mm
Finura/Diámetro	54 - 125 mm
Resistencia a la tracción	48 - 257 MPa
Contenido de lignina	4,2 - 7,6%
Contenido de celulosa	60 - 80%
Contenido de hemicelulosa	0 - 13,5%

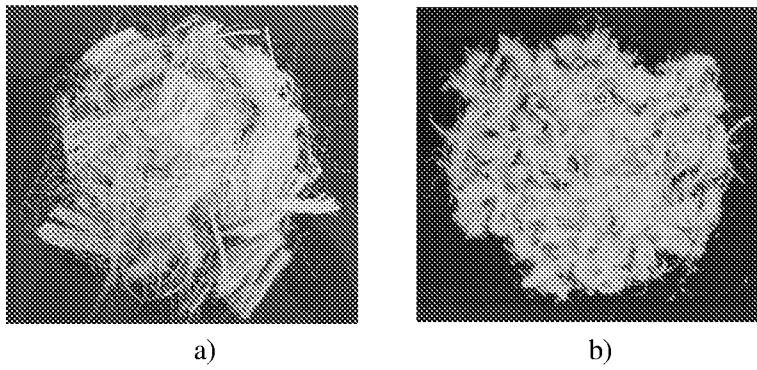
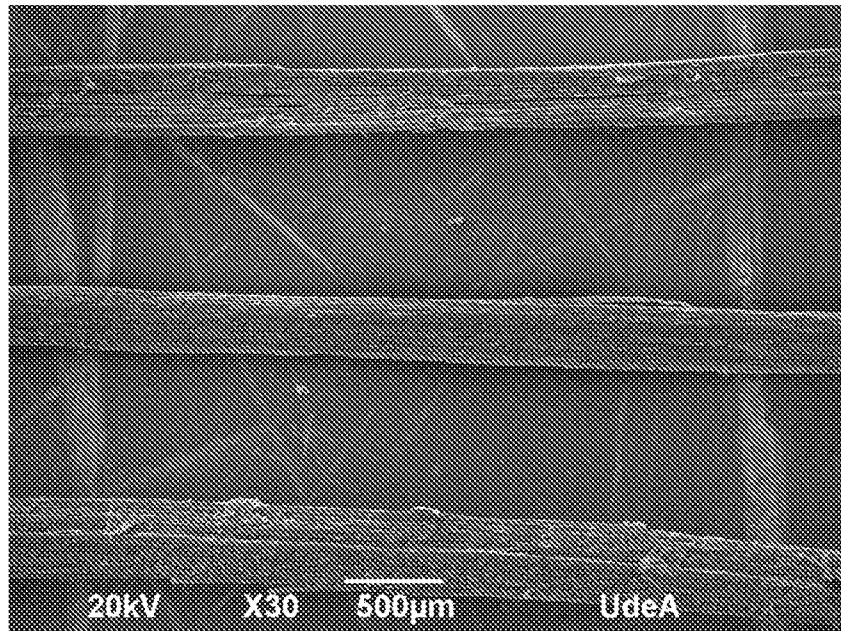
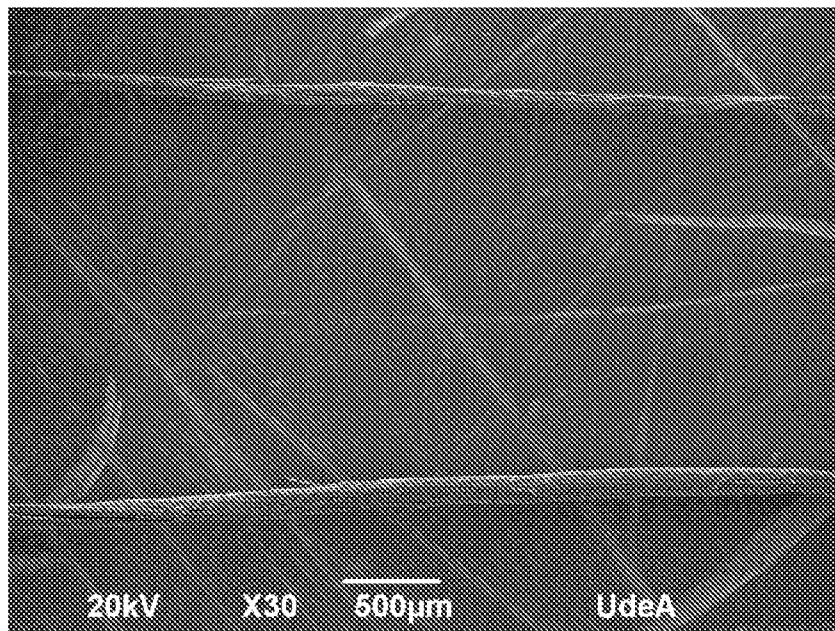


FIG. 1



a)



b)

FIG. 2



FIG. 3

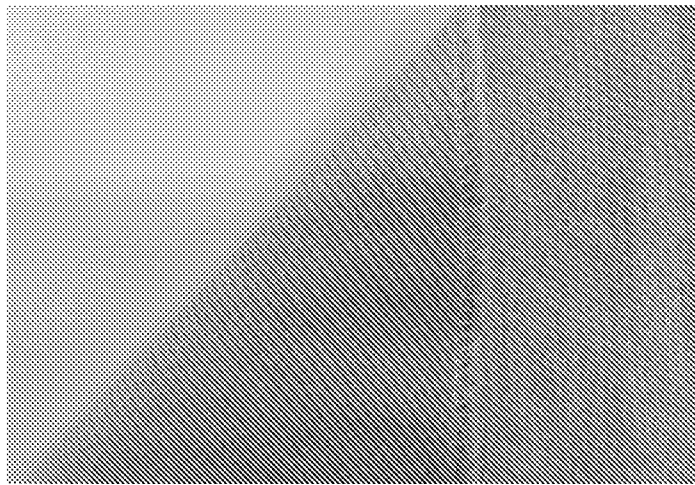


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2018/051756

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

(CIP) D01B1/00, 1/36, 1/42, D01C1/02 (2018.01)

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)

(CIP) D01B1/00, 1/36, 1/42, D01C1/02 (CPC) D01B1/00, 1/36, 1/42, D01C1/02

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

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

STN, Esp@cenet, USPTO, Derwent, Google, Dialog ProQ, Inapi

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO2009003606 (A1) (FLASIN FASER GMBH) 08/01/2009 The whole document	1-3, 5-6, 8, 9, 11, 12 7, 10
X Y	US2007199669 (A1) (UNIV NEBRASKA LINCOLN) 30/08/2007 The whole document	1, 5, 6, 9, 11, 12 10
X	US2007094810 (A1) (XU MEIRONG) 03/05/2007 The whole document	1, 5, 9, 12



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

22/05/2018

22 May 2018

Date of mailing of the international search report

26/07/2018

26 July 2018

Name and mailing address of the ISA/

INAPI, Av. Libertador Bernardo O'Higgins 194, Piso 17, Santiago, Chile

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2018/051756

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>CARRION F.J. et al. Estructura y propiedades de los suavizantes textiles de organosiloxanos (silicona). Boletín del Instituto de Investigación Textil y de Cooperación Industrial (UPC), (1997),112:61-66 ISSN1131-6756 The whole document</p>	7
P, A	<p>MUÑOZ U. JF. Denim con fique: nueva aplicación textil. Revista Universitas Científica, (June 2017):8-11 ISSN: 0120-1115 The whole document</p>	
A	<p>VENKATESHWARAN N., et al . Mechanical and water absorption behaviour of banana/sisal reinforced hybrid composite. Material and Design. (2011), 32:4017-4021 DOI:10.1016/j.matdes.2011.03.002 The whole document</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/IB2018/051756

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO2009003606 (A1)	08-01-2009	CA2694070 (A1)	08-01-2009
		DE102007030576(A1)	08-01-2009
		EP2162581 (A1)	17-03-2010
		EP2162581 (B1)	17-03-2010
		ES2425690 (T3)	16-10-2013
		KR20100042268 (A)	23-04-2010
		MY149728 (A)	14-10-2013
		RU2010103262 (A)	10-08-2011
		RU2471904 (C2)	10-08-2011
		US2010176354 (A1)	15-07-2010
		US8784503 (B2)	15-07-2010
		US2007199669 (A1)	30-08-2007
US2006180285 (A1)	17-08-2006		
WO2006083605 (A2)	10-08-2006		
WO2006083605 (A3)	10-08-2006		
WO2007008228 (A1)	18-01-2007		
US2007094810 (A1)	03-05-2007	US7481843 (B2)	03-05-2007
		AT452224 (T)	15-01-2010
		CN100393924 (C)	13-12-2006
		CN1876900 (A)	13-12-2006
		EP1780316 (A2)	02-05-2007
		EP1780316 (A3)	02-05-2007
		EP1780316 (B1)	02-05-2007
		JP2007126809 (A)	24-05-2007
		JP5049554 (B2)	24-05-2007
		US2009092835 (A1)	09-04-2009

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°

PCT/IB2018/051756

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

(CIP) D01B1/00, 1/36, 1/42, D01C1/02 (2018.01)

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

(CIP) D01B1/00, 1/36, 1/42, D01C1/02 (CPC) D01B1/00, 1/36, 1/42, D01C1/02

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados) STN, Esp@cenet, USPTO, Derwent, Google, Dialog ProQ, Inapi

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones N°
X Y	WO2009003606 (A1) (FLASIN FASER GMBH) 08/01/2009 Ver todo el documento	1-3, 5-6, 8, 9, 11, 12 7, 10
X Y	US2007199669 (A1) (UNIV NEBRASKA LINCOLN) 30/08/2007 Ver todo el documento	1, 5, 6, 9, 11, 12 10
X	US2007094810 (A1) (XU MEIRONG) 03/05/2007 Ver todo el documento	1, 5, 9, 12

En la continuación del Recuadro C se relacionan otros documentos Los documentos de familias de patentes se indican en el Anexo

* Categorías especiales de documentos citados: "A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante. "E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior. "L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada). "O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio. "P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención. "X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado. "Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia. "&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.
---	---

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
22/05/2018 22/mayo/2018

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional
26/07/2018 26/julio/2018

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
INAPI, Av. Libertador Bernardo O'Higgins 194, Piso 17, Santiago, Chile

Funcionario autorizado
SCHMIDT ACHARÁN, Paula Andrea

N° de fax

N° de teléfono 56-2-228870550 56-2-22880551

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°

PCT/IB2018/051756

C (continuación). DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES		
Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones N°
Y	<p>CARRION F.J. et al. Estructura y propiedades de los suavizantes textiles de organosiloxanos (silicona). Boletín del Instituto de Investigación Textil y de Cooperación Industrial (UPC), (1997),112:61-66 ISSN1131-6756 Ver todo el documento</p>	7
P, A	<p>MUÑOZ U. JF. Denim con fique: nueva aplicación textil. Revista Universitas Científica, (Junio 2017):8-11 ISSN: 0120-1115 Ver todo el documento</p>	
A	<p>VENKATESHWARAN N., et al . Mechanical and water absorption behaviour of banana/sisal reinforced hybrid composite. Material and Design. (2011), 32:4017-4021 DOI:10.1016/j.matdes.2011.03.002 Ver todo el documento</p>	

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional N°

PCT/IB2018/051756

Documento de patente citado en Informe de Búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de Familia	Fecha de Publicación
WO2009003606 (A1)	08-01-2009	CA2694070 (A1)	08-01-2009
		DE102007030576(A1)	08-01-2009
		EP2162581 (A1)	17-03-2010
		EP2162581 (B1)	17-03-2010
		ES2425690 (T3)	16-10-2013
		KR20100042268 (A)	23-04-2010
		MY149728 (A)	14-10-2013
		RU2010103262 (A)	10-08-2011
		RU2471904 (C2)	10-08-2011
		US2010176354 (A1)	15-07-2010
		US8784503 (B2)	15-07-2010
US2007199669 (A1)	30-08-2007	US7887672 (B2)	30-08-2007
		US2006180285 (A1)	17-08-2006
		WO2006083605 (A2)	10-08-2006
		WO2006083605 (A3)	10-08-2006
		WO2007008228 (A1)	18-01-2007
US2007094810 (A1)	03-05-2007	US7481843 (B2)	03-05-2007
		AT452224 (T)	15-01-2010
		CN100393924 (C)	13-12-2006
		CN1876900 (A)	13-12-2006
		EP1780316 (A2)	02-05-2007
		EP1780316 (A3)	02-05-2007
		EP1780316 (B1)	02-05-2007
		JP2007126809 (A)	24-05-2007
		JP5049554 (B2)	24-05-2007
		US2009092835 (A1)	09-04-2009