

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 458**

51 Int. Cl.:

D06M 11/82 (2006.01)

D06M 101/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.04.2016 PCT/CN2016/079429**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.10.2016 WO16165649**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2016 E 16779624 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019 EP 3284861**

54 Título: **Método para la preparación de fibra de algas resistente a la sal y resistente al detergente**

30 Prioridad:

16.04.2015 CN 201510178880

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

16.10.2019

73 Titular/es:

**QINGDAO UNIVERSITY (100.0%)
No.308 Ningxia Road Shinan District
Qingdao, Shandong 266073, CN**

72 Inventor/es:

**XIA, YANZHI;
TIAN, XING;
CHENG, FANGFANG;
WANG, BINGBING;
QUAN, FENGYU y
JI, QUAN**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 727 458 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 preparación de fibra de algas resistente a la sal y resistente al detergente

Campo técnico

5 La invención pertenece al campo de la tecnología química textil y se relaciona particularmente con un método para preparar una fibra de alginato resistente a la sal y resistente al detergente.

Antecedentes

10 La fibra de alginato es una fibra biodegradable preparada a través del hilado en húmedo utilizando alginato de sodio como materia prima. La fibra de alginato se aplica ampliamente debido a su excelente biodegradabilidad y biocompatibilidad, gran capacidad de absorción de agua y formación de película y formación de fibra y tiene un gran potencial en aplicaciones para ropa de alta calidad, telas para ropa interior y telas decorativas. Cuando la fibra de alginato actualmente investigada en el país y en el extranjero se pone en contacto con una solución que contiene iones de Na^+ , K^+ e H^+ , se produce una interacción de intercambio iónico entre estos iones y cationes divalentes contenidos en la fibra de alginato, de manera que la fibra se hincha para romper las estructuras de coordinación-entrecruzamiento dentro de la fibra de alginato, que conducen a una pérdida de la morfología de la fibra, e incluso a la disolución completa de la fibra. Este defecto hace que cuando se aplica la fibra de alginato en el campo textil, no solo se produce una falla en los procesos de teñido y acabado de la fibra, sino que la tela no se puede lavar con un detergente común, lo que limita enormemente la aplicación de la fibra de alginato en el campo de tela textil.

20 Aunque en la actualidad existen algunos informes para investigaciones sobre fibras de alginato resistentes a la sal en la técnica anterior, todavía existen algunas carencias. Por ejemplo, la patente china CN 101956320 A divulga un método para reducir el grado de hinchamiento de una fibra de alginato de calcio, en donde una fibra de alginato de calcio procesada por tal método tiene un grado de hinchamiento reducido en una solución de NaCl ; también hay algunas investigaciones sobre la modificación de una fibra de alginato de calcio por sulfato de aluminio, y por ejemplo Zhang Chuan-jie et al. Modification of calcium alginate fibers with aluminum sulfate solution (Journal of Functional Materials, 2012-7, Vol. 43(13), 1752-1755) y Wang Heng-zhou et al. Structure and properties of aluminum sulfate modified calcium alginate fibers (Textile Auxiliaries, 2013-3, Vol 30(3), 5-11) informaron métodos para mejorar la resistencia a la sal de las fibras de alginato de calcio mediante la modificación con sulfato de aluminio y las fibras de alginato de calcio procesadas por tales métodos tienen una resistencia significativamente mejorada a la solución salina normal, pero las fibras de alginato procesadas por los métodos mencionados anteriormente se disolverán rápidamente cuando entren en contacto con un detergente alcalino, de modo que una tela hecha de tal fibra de alginato no pueda cumplir el requisito de uso diario; Zhang Min et al. de la Universidad de Tianjin preparó un microportador de hidrogel de alginato degradable para el cultivo in vitro de células madre mesenquimales mediante el entrecruzamiento de gelatina de alginato de sodio oxidado con tetraborato de sodio (tesis de maestría de la Universidad de Tianjin, 2006-1), en donde dicho portador tiene excelentes resistencias a las sales y álcalis, pero la materia prima, el producto terminado y el proceso de preparación de este método son todos significativamente diferentes de los procesos de fabricación existentes de fibras de alginato y por lo tanto no pueden aplicarse en la fabricación de fibras de alginato; la patente china CN 101718010 B proporciona un método para preparar una fibra de alginato, en la que se prepara una fibra de alginato directamente a partir de algas como materia prima utilizando epiclorohidrina, bórax, diisocianato de tolueno o un compuesto de dialdehído como agente de entrecruzamiento, pero como el objeto principal de este método consiste en preparar un producto de fibra con propiedades mecánicas similares a la fibra de alginato existente, directamente utilizando el alga como la materia prima, los efectos de las impurezas contenidas en la materia prima de alga en la resistencia a la sal y la resistencia al detergente de la fibra de alginato habían sido ignorados, de modo que la resistencia a la sal y la resistencia al detergente y en particular la resistencia al detergente de la fibra de alginato no pueden cumplir los requisitos de aplicación de las telas textiles.

45 Por lo tanto, es un problema técnico urgente que debe resolverse en el campo textil para proporcionar una fibra de alginato que no solo sea resistente a la sal, sino también resistente a los detergentes.

Sumario

50 El objetivo de la invención es proporcionar un método para preparar una fibra de alginato resistente a la sal y al detergente. La fibra es una fibra de alginato resistente a la sal y al detergente preparada incorporando un adyuvante que contiene borato y utilizando materias primas apropiadas seleccionadas en proporciones seleccionadas, condiciones de reacción y similares y por lo tanto se resuelve el problema de que una fibra de alginato y una tela fabricada a partir de esta no es resistente a la sal ni resistente a detergentes. La fibra de alginato modificada con borato y una tela hecha a partir de esta tienen excelentes resistencias a la sal y se pueden lavar con un detergente alcalino y el rendimiento propio resistente al fuego de la fibra de alginato también se puede mantener al mismo tiempo.

La solución técnica de la invención incluye:

55 En un método para preparar una fibra de alginato resistente a la sal y resistente al detergente, la fibra se obtiene al poner en contacto e infiltrar una fibra de alginato con una solución adyuvante durante 1-300 minutos, lavar después de que se complete la infiltración y luego secar; la solución de adyuvante se prepara disolviendo una combinación de

uno o más de ácido bórico, borato, tetraborato, pentaborato, metaborato o perborato en agua; la fracción de masa del adyuvante en la solución de adyuvante es de 0,1-8%, la fibra de alginato se pone en contacto con y se infiltra en la solución de adyuvante a una temperatura de 10-70 °C durante un período de tiempo de 1-300 minutos y el valor de pH de la solución adyuvante es 8-11; y la proporción de masa de la fibra de alginato al adyuvante es 3-100:1.

- 5 Los adyuvantes mencionados anteriormente son todos materiales inorgánicos que son fácilmente solubles en agua y fáciles de implementar y no liberan compuestos orgánicos volátiles. El adyuvante borato libera iones de borato a través de la hidrólisis y luego los iones de borato reaccionan con grupos hidroxilo en la superficie de la fibra de alginato para formar una estructura de red interpenetrante. Dicha estructura puede reducir la rata de intercambio iónico del alginato y mantener así la morfología de la fibra.
- 10 Como una realización preferida de la invención, la solución adyuvante mencionada anteriormente incluye uno o más de ácido bórico, borato, tetraborato, pentaborato o metaborato; la fracción de masa del adyuvante en la solución adyuvante mencionada anteriormente es del 0,3-6%, la fibra de alginato se pone en contacto con y se infiltra en la solución adyuvante a una temperatura de 40-70 °C; y la proporción de masa de la fibra de alginato mencionada anteriormente con respecto al adyuvante es 3-50:1.
- 15 Como otra realización preferida de la invención, la solución adyuvante mencionada anteriormente incluye uno o más de tetraborato de potasio, metaborato de sodio, ácido bórico o pentaborato; la fracción de masa del adyuvante en la solución adyuvante mencionada anteriormente es del 0,3-4%; la fibra de alginato se pone en contacto con y se infiltra en la solución adyuvante a una temperatura de 50-55 °C; y la proporción de masa de la fibra de alginato mencionada anteriormente con respecto al adyuvante es 20-50:1.
- 20 Además, la fibra de alginato mencionada anteriormente es una fibra de alginato terminada o una fibra de alginato semiterminada después de que la fibra se retira de un baño de coagulación y antes de que la fibra se recubra con un agente de glaseado, o una tela que contenga la fibra de alginato, en donde la fibra de alginato es una fibra de alginato de calcio, una fibra de alginato de zinc, una fibra de alginato de plomo, una fibra de alginato de cobre o una fibra de alginato de aluminio.
- 25 Además, el valor de pH de la solución adyuvante mencionada anteriormente se ajusta utilizando hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, hidróxido de amonio, carbonato de sodio, carbonato de potasio, bicarbonato de sodio o bicarbonato de potasio como un agente acondicionador.

El método de la invención abarca todos los medios para obtener una fibra de alginato que contiene boro, procesando superficialmente una fibra de alginato y una tela que contiene el alginato después de un baño de coagulación.

- 30 Los efectos beneficiosos provocados por la invención son los siguientes:
- La invención proporciona un método para preparar una fibra de alginato resistente a la sal y resistente al detergente. En comparación con la fibra de alginato existente y la tela hecha a partir de ella, por ejemplo, en comparación con el documento CN 101956320A en el que se agrega un aldehído orgánico o un compuesto epoxi que representa el 0,5%-10% de la masa de fibra a la fibra de alginato de calcio para una reacción de entrecruzamiento, de forma que el grado
- 35 de hinchamiento se reduce mediante el sellado parcial o completo de los iones de calcio contenidos en la fibra de alginato de calcio a través de la relación de entrecruzamiento establecida entre la fibra de alginato de sodio y los materiales químicos asociados, la invención adopta una sal inorgánica en lugar del material orgánico para entrecruzar la fibra de alginato, lo que evita la adición del agente orgánico y hace que el proceso de fabricación y el producto en sí sean más respetuosos con el medio ambiente.
- 40 Por ejemplo, el documento CN 101718010A divulga un método para preparar una fibra de alginato, que incluye primero procesar la materia prima de alga, luego agregar el material procesado en una solución de digestión para digerir, filtrar la solución digerida e hilar utilizando el filtrado como la solución de hilatura, en donde se agrega un agente de entrecruzamiento, como el borato de sodio o el diisocianato de tolueno, durante el proceso de digestión para formar una estructura de entrecruzamiento en la materia prima de alga, mejorando así la viscosidad de la solución de hilado
- 45 y mejorando la capacidad de hilatura de la materia prima de alga, mientras que en la invención, el entrecruzamiento se lleva a cabo en la superficie de la fibra de alginato regulando la proporción de borato y las condiciones de reacción, en donde el entrecruzamiento funciona para formar una capa protectora sobre la superficie de la fibra de alginato, con el propósito de reducir el intercambio de cationes de la fibra de alginato, particularmente en la capa superficial de la fibra de alginato.
- 50 La fibra de alginato de la invención tiene una excelente resistencia a la sal y puede lavarse con un detergente alcalino. En la invención, el grado de hinchamiento de la fibra de alginato modificada por la solución de adyuvante se puede reducir a 39,8% después de que la fibra se sumerja en una solución salina normal a 30 °C durante 72 horas y se puede reducir a 55,3% después de que la fibra se sumerja en un detergente estándar durante 24 horas, mientras que la fibra mantiene su morfología original sin ningún fenómeno de disolución evidente. Para una tela hecha de una fibra de
- 55 alginato procesada por el método de la invención, después de sumergirse en solución salina normal y un detergente estándar, la tela todavía tiene una estructura intacta y sus propiedades mecánicas no disminuyen significativamente.

Descripción detallada

La invención proporciona un método para preparar una fibra de alginato resistente a la sal y resistente al detergente y para hacer que las ventajas y soluciones técnicas de la invención sean más claras y evidentes, la invención se describe adicionalmente a continuación en relación con ejemplos específicos.

5 En los siguientes ejemplos 1-7, la fibra de alginato modificada por infiltración en un adyuvante se probó para determinar la resistencia a la sal de la fibra de alginato de acuerdo con las variaciones en el grado de hinchamiento de la fibra después de sumergirla en una solución de NaCl al 30% (o.w.f) con una fracción de masa del 0,9% a 30 °C durante 72 horas, con referencia a los estándares GB/T8629-2001 y GB/T 3921-2008;

10 la fibra de alginato se probó para determinar su resistencia al detergente de acuerdo con las variaciones del grado de hinchamiento de la fibra después de sumergirla en una solución de detergente estándar al 30% (o.w.f) (un detergente estándar AATCC1993, un detergente estándar ECE sin fósforo, un detergente estándar ICE sin fósforo y una escama de jabón específica para la prueba de tela) a 20 °C durante 24 horas y las variaciones de grado de hinchamiento de una fibra de algodón y una fibra de poliéster bajo las mismas condiciones se utilizan para la comparación con la de la fibra de alginato; y

15 se modificó una tela de punto hecha de fibra de alginato de calcio (50% de fibra de alginato, 50% de algodón y sin talla) y la tela de punto de fibra de alginato modificada se sumergió en una solución con las condiciones mencionadas anteriormente y con referencia a GB/T3917.2-1997 Textiles-tear properties of fabrics-Part 2: determination of tear force of tongue shaped test specimens, una muestra de prueba con forma de pantalón se prueba en un probador de resistencia de tela de tipo YG(B)026H-250 para determinar la fuerza de rotura de la tela de punto con fibra de alginato antes y después de la inmersión.

20 Ejemplo 1:

(1) Preparación de la solución de inmersión en ácido bórico cuando se seleccionó la solución de ácido bórico (solución de inmersión) como el adyuvante

Se disolvieron 8 g de ácido bórico en agua desionizada para formular una solución de inmersión de 400 g y se calentó a 70 °C y el valor de pH de la solución se ajustó a 8 añadiendo Na₂CO₃;

25 (2) Preparación de fibra de alginato modificada con ácido bórico

Se sumergieron 40 g de fibra de alginato de calcio en la solución de inmersión de ácido bórico obtenida por la etapa (1) durante 10 minutos y luego la fibra de alginato sumergida se lavó con agua desionizada y se secó para obtener una fibra de alginato modificada con ácido bórico.

30 La Tabla 1 es una colección de datos de grado de hinchamiento de la fibra para la fibra de alginato modificada preparada en este ejemplo.

Tabla 1

Espécimen	Fibra de alginato pura	Fibra de alginato modificada con ácido bórico	Comparación	Fibra de algodón	Fibra de poliéster
Solución de NaCl	373,4%	45,8%	-87,7%	54,1%	51,7%
Detergente estándar AATCC1993	-	76,1%		62,6%	69,8%
Detergente estándar ECE sin fósforo	-	63,2%		60,5%	65,1%
Detergente estándar IEC sin fósforo	-	64,7%		61,2%	64,8%
Escama de jabón específica para la prueba de tela	-	83,6%		62,8%	70,4%
*: "-" representa estar disuelta, con el mismo significado en las siguientes tablas.					

Ejemplo 2:

35 (1) Preparación de solución de inmersión con tetraborato de sodio cuando se seleccionó la solución de tetraborato de sodio (solución de inmersión) como el adyuvante

Se disolvieron 0,5 g de tetraborato de sodio en agua desionizada para formular una solución de inmersión de 500 g y se calentó a 50 °C y el valor de pH de la solución se ajustó a 10 mediante la adición de NaOH;

(2) Preparación de fibra de alginato modificada con tetraborato de sodio

Se sumergieron 50 g de fibra de alginato de plomo en la solución de inmersión de tetraborato de sodio obtenida por la etapa (1) durante 300 minutos y luego la fibra de alginato sumergida se lavó con agua desionizada y se secó para obtener una fibra de alginato modificada con tetraborato de sodio, con datos de la prueba de grado de hinchamiento como se muestra en la tabla 2.

5

Tabla 2

Espécimen	Fibra de alginato pura	Fibra de alginato modificada con tetraborato de sodio	Comparación	Fibra de algodón	Fibra de poliéster
Solución de NaCl	373,4%	102,7%	-70,4%	54,1%	51,7%
Detergente estándar AATCC1993	-	126,5%		62,6%	69,8%
Detergente estándar ECE sin fósforo	-	115,4%		60,5%	65,1%
Detergente estándar IEC sin fósforo	-	113,0%		61,2%	64,8%
Escama de jabón específica para la prueba de tela	-	136,1%		62,8%	70,4%

Ejemplo 3:

(1) Preparación de la solución de inmersión con pentaborato de amonio cuando se seleccionó la solución de pentaborato de amonio (solución de inmersión) como la solución adyuvante:

10

Se disolvió 1 kg de pentaborato de amonio en agua desionizada para formular una solución de inmersión de 35 kg y se calentó a 60 °C y el valor de pH de la solución se ajustó a 9 agregando hidróxido de amonio;

(2) Preparación de fibra de alginato modificado con pentaborato de amonio

15

Se sumergieron 5 kg de fibra de alginato de zinc en la solución de inmersión con pentaborato de amonio obtenida por la etapa (1) durante 20 minutos y luego la fibra de alginato sumergida se lavó con agua desionizada y se secó para obtener una fibra de alginato modificada con pentaborato de amonio, con los datos de la prueba de grado de hinchamiento como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3

Espécimen	Fibra de alginato pura	Fibra de alginato modificada con pentaborato de amonio	Comparación	Fibra de algodón	Fibra de poliéster
Solución de NaCl	373,4%	75,5%	-89,0%	54,1%	51,7%
Detergente estándar AATCC1993	-	92,3%		62,6%	69,8%
Detergente estándar ECE sin fósforo	-	87,1%		60,5%	65,1%
Detergente estándar IEC sin fósforo	-	86,5%		61,2%	64,8%
Escama de jabón específica para la prueba de tela	-	104,8%		62,8%	70,4%

20

Ejemplo 4:

(1) Preparación de la solución compuesta de inmersión cuando una solución compuesta (solución de inmersión) de tetraborato de potasio, metaborato de sodio y ácido bórico disuelto en agua se seleccionó como la solución adyuvante: 10 g de tetraborato de potasio, 5 g de metaborato de sodio y 5 g de ácido bórico se disolvieron en agua desionizada para formular una solución de inmersión de 500 g y se calentaron a 50 °C, y el valor de pH de la solución se ajustó a 10 añadiendo KOH;

(2) Preparación de fibra de alginato compuesta modificada

Se sumergieron 200 g de fibra de alginato de zinc en la solución de inmersión compuesta obtenida por la etapa (1) durante 10 minutos y luego la fibra de alginato sumergida se lavó con agua desionizada y se secó para obtener una fibra de alginato compuesta modificada, con los datos de prueba de grado de hinchamiento como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4

Espécimen	Fibra de alginato pura	Fibra de alginato compuesta modificada	Comparación	Fibra de algodón	Fibra de poliéster
Solución de NaCl	373,4%	39,8%	-89,0%	54,1%	51,7%
Detergente estándar AATCC1993	-	68,4%		62,6%	69,8%
Detergente estándar ECE sin fósforo	-	57,8%		60,5%	65,1%
Detergente estándar IEC sin fósforo	-	55,3%		61,2%	64,8%
Escama de jabón específica para la prueba de tela	-	70,6%		62,8%	70,4%

Ejemplo 5:

(1) Preparación de la solución de inmersión de metaborato de potasio cuando se seleccionó la solución de metaborato de potasio (solución de inmersión) como la solución adyuvante:

Se disolvieron 60 g de metaborato de potasio en agua desionizada para formular una solución de inmersión de 1 kg y se calentaron a 40 °C y el valor de pH de la solución se ajustó a 11 agregando KHCO₃;

(2) Preparación de fibra de alginato modificada con metaborato de potasio

Se sumergieron 180 g de fibra de alginato de cobre en la solución de inmersión de metaborato de potasio obtenida por la etapa (1) durante 1 minuto, y luego la fibra de alginato sumergida se lavó con agua desionizada y se secó para obtener una fibra de alginato modificada con metaborato de potasio, con los datos de la prueba de grado de hinchamiento como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5

Espécimen	Fibra de alginato pura	Fibra de alginato modificada con metaborato de potasio	Comparación	Fibra de algodón	Fibra de poliéster
Solución de NaCl	373,4%	61,9%	-82,5%	54,1%	51,7%
Detergente estándar AATCC1993	-	88,3%		62,6%	69,8%
Detergente estándar ECE sin fósforo	-	72,5%		60,5%	65,1%
Detergente estándar IEC sin fósforo	-	71,7%		61,2%	64,8%
Escama de jabón específica para la prueba de tela	-	95,9%		62,8%	70,4%

Ejemplo 6:

(1) Preparación de la solución de inmersión en perborato de sodio cuando se seleccionó la solución de perborato de sodio (solución de inmersión) como la solución adyuvante:

5 Se disolvieron 16 g de perborato de sodio en agua desionizada para formular una solución de inmersión de 200 g y se calentaron a 70 °C y el valor de pH de la solución se ajustó a 10 agregando hidróxido de amonio;

(2) Preparación de fibra de alginato modificada con perborato de sodio

10 Se sumergieron 80 g de fibra de alginato de aluminio en la solución de inmersión de perborato de sodio obtenida por la etapa (1) durante 20 minutos y luego la fibra de alginato sumergida se lavó con agua desionizada y se secó para obtener una fibra de alginato modificada con perborato de sodio, con los datos de la prueba de grado de hinchamiento como se muestra en la tabla 6.

Tabla 6

Espécimen	Fibra de alginato pura	Fibra de alginato modificada con perborato de sodio	Comparación	Fibra de algodón	Fibra de poliéster
Solución de NaCl	373,4%	68,3%	-35,2%	54,1%	51,7%
Detergente estándar AATCC1993	-	94,5%		62,6%	69,8%
Detergente estándar ECE sin fósforo	-	81,8%		60,5%	65,1%
Detergente estándar IEC sin fósforo	-	79,0%		61,2%	64,8%
Escama de jabón específica para la prueba de tela	-	99,6%		62,8%	70,4%

Ejemplo 7:

15 (1) La solución adyuvante se selecciona preparándose a partir de una mezcla de tetraborato de sodio, metaborato de sodio y ácido bórico y el método de preparación particular es el siguiente:

25 g de tetraborato de potasio, 15 g de metaborato de sodio y 10 g de ácido bórico se disolvieron en agua desionizada para formular una solución de inmersión de 1 kg y se calentaron a 40 °C y el valor de pH de la solución se ajustó a 10 mediante la adición de NaOH;

20 (2) Preparación de tela modificada compuesta hecha de fibra de alginato

Una tela de punto de 200 g hecha de fibra de alginato de calcio se sumergió en la solución de inmersión compuesta obtenida por la etapa (1) durante 10 minutos y luego la fibra de alginato sumergida se lavó con agua desionizada y se secó para obtener una tela compuesta modificada hecha de fibra de alginato. Los datos de fuerza de rotura de la tela tejida se muestran en la tabla 7.

25

Tabla 7

Espécimen	Tela de punto hecha de fibra de alginato pura, N/mm			Tela de punto hecha de fibra de alginato compuesta modificada, N/mm		
	Antes de sumergir	Después de sumergir	Comparación	Antes de sumergir	Después de sumergir	Comparación
Solución de NaCl	21,3	15,2	-28,6%	21,8	20,9	-4,1%
Detergente estándar AATCC1993	21,3	13,9	-34,7%	21,8	19,8	-9,2%
Detergente estándar ECE sin fósforo	21,3	14,5	-31,9%	21,8	20,3	-6,9%

ES 2 727 458 T3

Espécimen	Tela de punto hecha de fibra de alginato pura, N/mm			Tela de punto hecha de fibra de alginato compuesta modificada, N/mm		
	Antes de sumergir	Después de sumergir	Comparación	Antes de sumergir	Después de sumergir	Comparación
Detergente estándar IEC sin fósforo	21,3	14,7	-31,0%	21,8	20,3	-6,9%
Escama de jabón específica para la prueba de tela	21,3	13,1	-38,5%	21,8	19,4	-11,0%

Ejemplo 8:

(1) La solución adyuvante se selecciona preparándose a partir de una mezcla de tetraborato de sodio, pentaborato de amonio y ácido bórico y el método de preparación particular es el siguiente:

5 5 g de tetraborato de potasio, 5 g de pentaborato de amonio y 5 g de ácido bórico se disolvieron en agua desionizada para formular una solución de inmersión de 5 kg y se calentaron a 55 °C y el valor de pH de la solución se ajustó a 9,5 mediante la adición de NaOH;

(2) Preparación de tela modificada compuesta hecha de fibra de alginato

10 Una tela de punto de 750 g hecha de fibra de alginato de calcio se sumergió en la solución de inmersión compuesta obtenida por la etapa (1) durante 180 minutos y luego la fibra de alginato sumergida se lavó con agua desionizada y se secó para obtener una tela compuesta modificada hecha de fibra de alginato. Los datos de fuerza de rotura de la tela de punto se muestran en la tabla 8.

Tabla 8

Espécimen	Tela de punto hecha de fibra de alginato pura, N/mm			Tela de punto hecha de fibra de alginato compuesta modificada, N/mm		
	Antes de sumergir	Después de sumergir	Comparación	Antes de sumergir	Después de sumergir	Comparación
Solución de NaCl	21,3	15,2	-28,6%	22,6	22,0	-2,7%
Detergente estándar AATCC1993	21,3	13,9	-34,7%	22,6	21,2	-6,2%
Detergente estándar ECE sin fósforo	21,3	14,5	-31,9%	22,6	21,8	-3,5%
Detergente estándar IEC sin fósforo	21,3	14,7	-31,0%	22,6	21,7	-4,0%
Escama de jabón específica para la prueba de tela	21,3	13,1	-38,5%	22,6	20,5	-9,3%

15 Ejemplo 9:

(1) Preparación de la solución de inmersión con pentaborato de amonio cuando se seleccionó la solución de pentaborato de amonio (solución de inmersión) como la solución adyuvante:

Se disolvieron 5 g de pentaborato de amonio en agua desionizada para formular una solución de inmersión compuesta de 2 kg y se calentaron a 45 °C y el valor de pH de la solución se ajustó a 9 agregando hidróxido de amonio;

20 (2) Preparación de tela modificada compuesta hecha de fibra de alginato

Una tela de punto de 400 g hecha de fibra de alginato de calcio se sumergió en la solución de inmersión compuesta obtenida por la etapa (1) durante 240 minutos y luego la fibra de alginato sumergida se lavó con agua desionizada y

ES 2 727 458 T3

se secó para obtener una tela compuesta modificada hecha de fibra de alginato. Los datos de fuerza de rotura de la tela de punto se muestran en la tabla 9.

Tabla 9

Espécimen	Tela de punto hecha de fibra de alginato pura, N/mm			Tela de punto hecha de fibra de alginato compuesta modificada, N/mm		
	Antes de sumergir	Después de sumergir	Comparación	Antes de sumergir	Después de sumergir	Comparación
Solución de NaCl	21,3	15,2	-28,6%	22,1	21,1	-4,4%
Detergente estándar AATCC1993	21,3	13,9	-34,7%	22,1	20,3	-8,0%
Detergente estándar ECE sin fósforo	21,3	14,5	-31,9%	22,1	20,9	-5,3%
Detergente estándar IEC sin fósforo	21,3	14,7	-31,0%	22,1	20,9	-5,3%
Escama de jabón específica para la prueba de tela	21,3	13,1	-38,5%	22,1	19,7	-10,6%

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para preparar una fibra de alginato resistente a la sal y resistente al detergente, en donde la fibra se obtiene al poner en contacto e infiltrar una fibra de alginato con una solución adyuvante durante 1-300 minutos, lavar después de que se completa la infiltración y luego secar; la solución adyuvante se prepara disolviendo una combinación de uno o más de ácido bórico, borato, tetraborato, pentaborato, metaborato o perborato en agua; la fracción de masa del adyuvante en la solución adyuvante es de 0,1-8%, la fibra de alginato se pone en contacto con y se infiltra en la solución adyuvante a una temperatura de 10-70 °C durante un período de tiempo de 1-300 minutos y el valor del pH de la solución adyuvante es 8-11; y la proporción de masa de la fibra de alginato con respecto al adyuvante es 3-100:1.
- 10 2. El método para preparar una fibra de alginato resistente a la sal y resistente al detergente de la reivindicación 1, en donde la solución adyuvante comprende uno o más de ácido bórico, borato, tetraborato, pentaborato o metaborato; la fracción de masa del adyuvante en la solución adyuvante es del 0,3-6%, la fibra de alginato se pone en contacto con y se infiltra en la solución adyuvante a una temperatura de 40-70 °C; y la proporción de masa de la fibra de alginato con respecto al adyuvante es 3-50:1.
- 15 3. El método para preparar una fibra de alginato resistente a la sal y resistente al detergente de la reivindicación 2, en donde la solución adyuvante comprende uno o más de tetraborato de potasio, metaborato de sodio, ácido bórico o pentaborato; la fracción de masa del adyuvante en la solución de adyuvante es de 0,3-4%; la fibra de alginato se pone en contacto con y se infiltra en la solución adyuvante a una temperatura de 50-55 °C; y la proporción de masa de la fibra de alginato con respecto al adyuvante es 20-50:1.
- 20 4. El método para preparar una fibra de alginato resistente a la sal y resistente al detergente de la reivindicación 1, en donde la fibra de alginato es una fibra de alginato terminada o una fibra de alginato semiterminada después de que la fibra se retira de un baño de coagulación y antes de que se recubra la fibra por un agente de glaseado o una tela que contiene la fibra de alginato, en donde la fibra de alginato es una fibra de alginato de calcio, una fibra de alginato de zinc, una fibra de alginato de plomo, una fibra de alginato de cobre o una fibra de alginato de aluminio.
- 25 5. El método para preparar una fibra de alginato resistente a la sal y resistente al detergente de la reivindicación 1, en donde el valor de pH de la solución adyuvante se ajusta utilizando hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, hidróxido de amonio, carbonato de sodio, carbonato de potasio, bicarbonato de sodio o bicarbonato de potasio como un agente acondicionador.