



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 315 736**

(51) Int. Cl.:
C08K 5/00 (2006.01)
C08L 101/06 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **04813197 .3**
(96) Fecha de presentación : **07.12.2004**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1694758**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **30.08.2006**

(54) Título: **Estructuras poliméricas que comprenden un sistema hidrófilo/lipófilo.**

(30) Prioridad: **17.12.2003 US 738943**
15.11.2004 US 988941

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2009

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2009

(73) Titular/es: **The Procter and Gamble Company**
One Procter & Gamble Plaza
Cincinnati, Ohio 45202, US

(72) Inventor/es: **Forshey, Paul, Arlen;**
Gordon, Gregory, Charles;
MacKey, Larry, Neil y
Richards, Mark, Ryan

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 315 736 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

Estructuras poliméricas que comprenden un sistema hidrófilo/lipófilo.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a composiciones que contienen polímero hidroxilado, especialmente a composiciones que contienen polímero hidroxilado que pueden ser procesadas en estructuras poliméricas, especialmente estructuras poliméricas en forma de fibras.

10 Antecedentes de la invención

Las estructuras poliméricas y las composiciones que contienen polímero hidroxilado a partir de las cuales se obtienen las estructuras poliméricas son generalmente conocidas en la técnica. Especialmente, las estructuras poliméricas que contienen polímero hidroxilado tales como los filamentos y/o las fibras de almidón son generalmente conocidas en la técnica. Sin embargo, los filamentos y/o las fibras de almidón fabricados de acuerdo con las composiciones que contienen polímero hidroxilado, de forma típica las composiciones que contienen polímero hidroxilado, y/o el procesamiento por polimerización según el estado de la técnica tienden a tener un tacto pegajoso y viscoso, se hinchan en el agua y/o son solubles en la misma. Estas dos propiedades de los filamentos y/o las fibras de almidón según el estado de la técnica afectan negativamente al uso de estos filamentos y/o fibras en los productos de consumo, especialmente en productos tales como estructuras fibrosas y/o productos de tejido higiénicos realizados con estas estructuras fibrosas.

Por tanto, existe la necesidad de identificar composiciones que contienen polímero hidroxilado y/o estructuras poliméricas obtenidas a partir de estas composiciones que contienen polímero hidroxilado que superen los inconvenientes de las composiciones que contienen polímero hidroxilado y/o estructuras poliméricas obtenidas a partir de las mismas según el estado de la técnica.

Sumario de la invención

La presente invención satisface la necesidad descrita anteriormente proporcionando una composición que contiene polímero hidroxilado y estructuras poliméricas obtenidas a partir de la misma que no presentan los inconvenientes presentes en las composiciones que contienen polímero hidroxilado y estructuras poliméricas obtenidas a partir de las mismas según el estado de la técnica.

En un aspecto de la presente invención se proporciona según la reivindicación 1 una composición que contiene polímero hidroxilado que comprende una mezcla acuosa que comprende un polímero hidroxilado; un sistema hidrófilo/lipófilo que comprende un componente hidrófilo y un componente lipófilo; y un sistema de reticulación que comprende un agente de reticulación, en donde el componente hidrófilo facilita la dispersabilidad del componente lipófilo en la mezcla acuosa. En otras palabras, el componente hidrófilo permite que el componente lipófilo se distribuya de forma uniforme o de forma prácticamente uniforme en la mezcla acuosa.

En otro aspecto de la presente invención se proporciona una estructura polimérica derivada de una composición que contiene polímero hidroxilado según la presente invención.

En otro aspecto de la presente invención se proporciona una estructura fibrosa que comprende una o más estructuras poliméricas según la presente invención.

En otro aspecto de la presente invención se proporciona un producto de tejido higiénico monocapa o multicapa que comprende una estructura fibrosa según la presente invención. Preferiblemente, el producto de tejido presenta una tensión de fluencia en húmedo de aproximadamente 1000 a aproximadamente 6000 Pa a una deformación de al menos aproximadamente 1 a aproximadamente 10, medida mediante el método de ensayo de tensión de fluencia en húmedo descrito en la presente memoria, y/o presenta un granel húmedo de al menos aproximadamente 40% y/o de al menos aproximadamente 50% del granel seco, medido mediante el método de ensayo de granel húmedo descrito en la presente memoria.

En otro aspecto de la presente invención se proporciona un método para fabricar una composición que contiene polímero hidroxilado según la presente invención.

En otro aspecto de la presente invención se proporciona un método para fabricar una estructura polimérica según la presente invención.

En otro aspecto de la presente invención se proporciona una estructura polimérica en forma de fibra producida según un método de la presente invención.

Por tanto, la presente invención proporciona una composición que contiene polímero hidroxilado, una estructura polimérica derivada de la composición que contiene polímero hidroxilado, una estructura fibrosa que comprende la estructura polimérica, un producto de tejido higiénico que comprende la estructura fibrosa y métodos para fabricar la composición que contiene polímero hidroxilado y la estructura polimérica.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1A es una vista lateral esquemática de un cilindro de un extrusor de doble tornillo adecuado para su uso en la presente invención.

La Fig. 1B es una vista lateral esquemática de una configuración de tornillo y elemento de mezclado adecuada para usar en el cilindro de la Fig. 1A.

La Fig. 2 es una vista lateral esquemática de un proceso para sintetizar una estructura polimérica de acuerdo con la presente invención.

La Fig. 3 es una vista lateral parcial esquemática del proceso de la presente invención que muestra una zona de atenuación.

La Fig. 4 es una vista en planta esquemática tomada a lo largo de la línea 4-4 de la Fig. 3 y que muestra una posible disposición de una pluralidad de boquillas de extrusión dispuestas para proporcionar estructuras poliméricas de la presente invención.

La Fig. 5 es una vista similar a la de la Fig. 4 que muestra una posible disposición de orificios para proporcionar un aire fronterizo alrededor de la zona de atenuación.

Descripción detallada de la invención*Definiciones*

Los términos “fibra” o “filamento” en la presente memoria significan un objeto delgado, fino y muy flexible que tiene un eje principal que es muy largo, comparado con los dos ejes, ortogonales entre sí, de la fibra que son perpendiculares al eje principal. Preferiblemente, una relación dimensional entre la longitud del eje principal y un diámetro equivalente de la sección transversal de la fibra perpendicular al eje principal es mayor que 100/1, más en particular mayor que 500/1, aún más en particular mayor que 1000/1, e incluso más en particular mayor que 5000/1. Las fibras pueden ser continuas o prácticamente continuas o también pueden ser discontinuas.

Las fibras de la presente invención pueden tener un diámetro de fibra de menos de aproximadamente 50 micrómetros y/o de menos de aproximadamente 20 micrómetros y/o de menos de aproximadamente 10 micrómetros y/o de menos de aproximadamente 8 micrómetros y/o de menos de aproximadamente 6 micrómetros y/o de menos de aproximadamente 4 micrómetros, medido mediante el método de ensayo de diámetro de fibra descrito en la presente memoria.

La expresión “temperatura del proceso de hilado” en la presente memoria significa la temperatura a la que las fibras que contienen el polímero hidroxilado son atenuadas en la superficie externa de la matriz giratoria de hilado a medida que se forman las fibras que contienen el polímero hidroxilado.

La expresión “composición que contiene polímero hidroxilado” en la presente memoria significa una composición que comprende al menos un polímero hidroxilado. En un ejemplo, la composición que contiene polímero hidroxilado comprende al menos un material que no se funde antes de su descomposición. Por ejemplo, un polímero hidroxilado puede disolverse en agua en lugar de fundirse y después puede ser secado (eliminación del agua) durante un proceso de conformación de fibras.

A. Composición que contiene polímero hidroxilado

La composición que contiene polímero hidroxilado de la presente invención comprende un polímero hidroxilado. La expresión “polímero hidroxilado” en la presente memoria significa cualquier polímero que tenga un contenido mayor que 10% y/o mayor que 20% y/o mayor que 25%, en peso de grupos hidroxilo.

La composición que contiene polímero hidroxilado puede ser un compuesto que contenga una mezcla de polímeros, en donde al menos uno es un polímero hidroxilado, y/o cargas inorgánicas y orgánicas y/o fibras y/o agentes espumantes.

La composición que contiene polímero hidroxilado puede estar ya formada. En una realización, el polímero hidroxilado puede ser disuelto por contacto con un líquido, tal como agua, para formar la composición que contiene polímero hidroxilado. Este líquido puede ser considerado para los fines de la presente invención como que realiza la función de un plastificante externo. De forma alternativa, puede utilizarse cualquier otro proceso adecuado conocido por el experto en la técnica para producir la composición que contiene polímero hidroxilado de manera que la composición que contiene polímero hidroxilado presente propiedades adecuadas para procesar la composición y obtener una estructura polimérica de acuerdo con la presente invención.

La composición que contiene polímero hidroxilado puede tener, y/o ser expuesta a, una temperatura de aproximadamente 23°C a aproximadamente 100°C y/o de aproximadamente 65°C a aproximadamente 95°C y/o de aproximada-

ES 2 315 736 T3

mente 70°C a aproximadamente 90°C, cuando se preparan las estructuras poliméricas de la composición que contiene polímero hidroxilado. La composición que contiene polímero hidroxilado puede tener, y/o ser expuesta a, una temperatura generalmente superior cuando se preparan las estructuras poliméricas de película y/o espuma, como se describe más adelante.

El pH de la composición que contiene polímero hidroxilado puede ser de aproximadamente 2,5 a aproximadamente 10 y/o de aproximadamente 3 a aproximadamente 9,5 y/o de aproximadamente 3 a aproximadamente 8,5 y/o de aproximadamente 3,2 a aproximadamente 8 y/o de aproximadamente 3,2 a aproximadamente 7,5.

La composición que contiene polímero hidroxilado puede tener una viscosidad de cizallamiento, medida según el método de ensayo de la viscosidad de cizallamiento de una composición que contiene polímero hidroxilado descrito en la presente memoria, de menos de aproximadamente 300 Pa.s y/o de aproximadamente 0,1 Pa.s a aproximadamente 300 Pa.s y/o de aproximadamente 1 Pa.s a aproximadamente 250 Pa.s y/o de aproximadamente 3 Pa.s a aproximadamente 200 Pa.s, medido a una velocidad de cizallamiento de 3.000 s⁻¹ y a la temperatura de procesamiento de hilado.

En un ejemplo, la viscosidad de cizallamiento normalizado de la composición que contiene polímero hidroxilado de la presente invención no debe superar en más de 1,3 veces al valor inicial de la viscosidad de cizallamiento después de 70 minutos y/o en 2 veces al valor inicial de la viscosidad de cizallamiento después de 130 minutos, medida a una velocidad de cizallamiento de 3.000 s⁻¹ según el método de ensayo del cambio de viscosidad de cizallamiento descrito en la presente memoria.

En otro ejemplo, una composición que contiene polímero hidroxilado de la presente invención puede comprender al menos aproximadamente 5% y/o al menos aproximadamente 15% y/o de al menos aproximadamente 20% y/o 30% y/o 40% y/o 45% y/o 50% a aproximadamente 75% y/o 80% y/o 85% y/o 90% y/o 95% y/o 99,5%, en peso de la composición que contiene polímero hidroxilado de un polímero hidroxilado. El polímero hidroxilado puede tener un peso molecular promedio en peso mayor que aproximadamente 100.000 g/mol antes de la reticulación.

Un sistema de reticulación puede estar presente en la composición que contiene polímero hidroxilado y/o puede ser añadido a la composición que contiene polímero hidroxilado antes del procesamiento por polimerización de la composición que contiene polímero hidroxilado.

La composición que contiene polímero hidroxilado puede comprender a) al menos aproximadamente 5% y/o al menos aproximadamente 15% y/o de al menos aproximadamente 20% y/o 30% y/o 40% y/o 45% y/o 50% a aproximadamente 75% y/o 80% y/o 85%, en peso de la composición que contiene polímero hidroxilado de un polímero hidroxilado; b) un sistema de reticulación que comprende de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 10% en peso de la composición que contiene polímero hidroxilado de un agente de reticulación; y c) de aproximadamente 10% y/o 15% y/o 20% a aproximadamente 50% y/o 55% y/o 60% y/o 70%, en peso de la composición que contiene polímero hidroxilado de un plastificante externo, p. ej., agua.

El sistema de reticulación de la presente invención puede comprender, además del agente de reticulación, también un facilitador de la reticulación.

El término “facilitador de la reticulación” en la presente memoria significa cualquier material capaz de activar un agente de reticulación así como de hacer pasar al agente de reticulación de su estado no activado a su estado activado. En otras palabras, cuando un agente de reticulación está en su estado no activado, el polímero hidroxilado presente en la composición que contiene polímero hidroxilado no sufre una reticulación inaceptable determinada según el método de ensayo del cambio de viscosidad de cizallamiento descrito en la presente memoria.

Cuando un agente de reticulación de acuerdo con la presente invención está en su estado activado, el polímero hidroxilado presente en la estructura polimérica puede sufrir, y preferiblemente sufre, una reticulación aceptable a través del agente de reticulación determinado según el método de ensayo de la resistencia a la tracción total en húmedo inicial descrito en la presente memoria.

Tras la reticulación del polímero hidroxilado, el agente de reticulación se vuelve una parte integrante de la estructura polimérica como consecuencia de la reticulación del polímero hidroxilado, como se muestra en la siguiente representación esquemática:

Polímero hidroxilado - Agente de reticulación - Polímero hidroxilado

El facilitador de la reticulación puede incluir derivados del material que puede existir después de la transformación/activación del agente de reticulación. Por ejemplo, una sal facilitadora de la reticulación que es químicamente modificada a su forma ácida y viceversa.

Ejemplos no limitativos de facilitadores de la reticulación adecuados incluyen ácidos que tienen un pKa de entre 2 y 6 o sales de los mismos. Los facilitadores de la reticulación pueden ser ácidos de Bronsted y/o sales de los mismos, preferiblemente sales de amonio de los mismos.

ES 2 315 736 T3

Además, las sales de metal, tales como las sales de magnesio y cinc, pueden ser utilizadas solas o junto con ácidos de Bronsted y/o sales de los mismos, como facilitadores de la reticulación.

Ejemplos no limitativos de facilitadores de la reticulación adecuados incluyen ácido acético, ácido benzoico, ácido cítrico, ácido fórmico, ácido glicólico, ácido láctico, ácido maleico, ácido ftálico, ácido fosfórico, ácido succínico y mezclas de los mismos y/o sus sales, preferiblemente sus sales de amonio, tales como glicolato de amonio, citrato de amonio y sulfato de amonio.

Síntesis de la composición que contiene polímero hidroxilado

Una composición que contiene polímero hidroxilado de la presente invención se puede preparar utilizando un extrusor de tornillo, tal como un extrusor de doble tornillo con venteo.

Un cilindro (10) de un extrusor de doble tornillo de APV Baker (Peterborough, Inglaterra) se ilustra de forma esquemática en la Fig. 1A. El cilindro (10) se divide en ocho zonas identificadas como zonas 1-8. El cilindro (10) encierra el tornillo de extrusión y elementos de mezclado, mostrados de forma esquemática en la Fig. 1B, y sirve como un recipiente de confinamiento durante el proceso de extrusión. Una abertura de alimentación de sólidos (12) está dispuesta en la zona 1 y una abertura de alimentación de líquidos (14) está dispuesta en la zona 1. Un venteo (16) está incluido en la zona 7 para enfriar y reducir el contenido líquido, tal como agua, de la mezcla antes de salir del extrusor. Puede utilizarse un relleno de venteo opcional, comercializado por APV Baker, para evitar que la composición que contiene polímero hidroxilado se escape a través del venteo (16). El flujo de la composición que contiene polímero hidroxilado a través del cilindro (10) va desde la zona 1 saliendo del cilindro (10) hasta la zona 8.

En la Fig. 1B se ilustra de forma esquemática una configuración de tornillo y elemento de mezclado para el extrusor de doble tornillo. El extrusor de doble tornillo comprende una pluralidad de tornillos de rosca doble (TLS) (denominados A y B) y de tornillos de rosca sencilla (SLS) (denominados C y D) instalados en serie. Los elementos de tornillo (A - D) se caracterizan por el número de hilos continuos y el paso de rosca de estos hilos.

Un hilo es un filete (con un determinado ángulo de hélice) que envuelve al núcleo del elemento de tornillo. El número de hilos indica el número de filetes que envuelven al núcleo en cualquier posición determinada a lo largo de la longitud del tornillo. Cuando se aumenta el número de hilos se reduce la capacidad volumétrica del tornillo y se aumenta la capacidad de presión del tornillo.

El paso de rosca del tornillo es la distancia necesaria para que un filete complete una revolución del núcleo. Se expresa como el número de diámetros de elemento de tornillo por una revolución completa de un filete. Cuando se reduce el paso de rosca del tornillo se aumenta la presión generada por el tornillo y se reduce la capacidad volumétrica del tornillo.

La longitud de un elemento de tornillo se expresa como la relación entre la longitud del elemento dividida por el diámetro del elemento.

Este ejemplo utiliza TLS y SLS. El elemento de tornillo A es un TLS con un paso de rosca de 1,0 y una relación longitudinal de 1,5. El elemento de tornillo B es un TLS con un paso de rosca de 1,0 y una relación L/D de 1,0. El elemento de tornillo C es un SLS con un paso de rosca de $\frac{1}{4}$ y una relación longitudinal de 1,0. El elemento de tornillo D es un SLS con un paso de rosca de $\frac{1}{4}$ y una relación longitudinal de $\frac{1}{2}$.

Con los elementos de tornillo SLS y TLS también se incluyen de serie paletas bilobulares, E, que sirven como elementos mezcladores para mejorar el mezclado. Se utilizan diferentes configuraciones de paletas bilobulares y elementos inversores F, tornillos de rosca simple y de rosca doble roscados en dirección opuesta, para controlar el flujo y el correspondiente tiempo de mezclado.

En la zona 1, el polímero hidroxilado es alimentado por la abertura de alimentación de sólidos a una velocidad de 230 gramos/minuto utilizando un alimentador por pérdida de peso K-Tron (Pitman, NJ). Este polímero hidroxilado es combinado dentro del extrusor (zona 1) con agua, un plastificante externo, añadido por el alimentador de líquidos a una velocidad de 146 gramos/minuto utilizando una bomba de diafragma Milton Roy (Ivyland, PA) (7,2 l [1,9 galones] por hora de cabeza de bomba) para formar un polímero hidroxilado/suspensión acuosa. Esta suspensión acuosa es después pasada por el cilindro del extrusor y cocida. En la Tabla 1 se describe la temperatura, la presión y la correspondiente función de cada zona del extrusor.

ES 2 315 736 T3

TABLA I

5	Zona	Temp. (°C [°F])	Presión	Descripción del tornillo	Objetivo
	1	21 (70)	Bajo	Alimentación/Transporte	Alimentación y mezclado
10	2	21 (70)	Bajo	Transporte	Mezclado y transporte
15	3	21 (70)	Bajo	Transporte	Mezclado y transporte
	4	54 (130)	Bajo	Presión/Reducción del transporte	Transporte y calentamiento
20	5	149 (300)	Medio	Generación de presión	Cocinado a presión y temperatura
25	6	121 (250)	Alto	Inversión	Cocinado a presión y temperatura
30	7	99 (210)	Bajo	Transporte	Enfriamiento y transporte (con venteo)
35	8	99 (210)	Bajo	Generación de presión	Transporte

40 Cuando la suspensión acuosa sale del extrusor, una parte del polímero hidroxilado/suspensión acuosa es descartada y otra parte (100 g) es alimentada a un Zenith®, tipo PEP II (Sanford NC), y bombeada a un mezclador estático tipo SMX (Koch-Glitsch, Woodridge, Illinois). El mezclador estático se utiliza para combinar aditivos adicionales tales como agentes de reticulación, facilitadores de la reticulación, plastificantes externos, tales como agua, con el polímero hidroxilado/suspensión acuosa para formar una composición que contiene polímero hidroxilado. Los aditivos son bombeados al mezclador estático a través de bombas PREP 100 HPLC (Chrom Tech, Apple Valley MN). Estas bombas proporcionan una capacidad de adición de presión elevada y bajo volumen.

45 La composición que contiene polímero hidroxilado de la presente invención está lista para ser sometida a un procesamiento por polimerización para formar una estructura polimérica que contiene polímero hidroxilado.

50 B. Procesamiento por polimerización

La expresión “procesamiento por polimerización” en la presente memoria significa cualquier operación y/o proceso por el cual se forma una estructura polimérica que comprende un polímero hidroxilado a partir de una composición que contiene polímero hidroxilado.

55 Ejemplos no limitativos de operaciones de procesamiento por polimerización incluyen extrusión, moldeo y/o hilado de fibras. La extrusión y el moldeo (vaciado o soplado) de forma típica producen extrusiones de películas, hojas y diferentes perfiles. El moldeo puede incluir moldeo por inyección, moldeo por soplado y/o moldeo por compresión. El hilado de fibras puede incluir ligado por hilado, soplado por fusión, producción de filamentos continuos y/o producción de fibras de cuerda.

60 C. Estructura polimérica

65 La composición que contiene polímero hidroxilado puede ser sometida a una o más operaciones de procesamiento por polimerización de manera que la composición que contiene polímero hidroxilado sea procesada para obtener una estructura polimérica que comprende el polímero hidroxilado y de forma opcional un sistema de reticulación, según la presente invención.

ES 2 315 736 T3

La expresión “estructura polimérica” en la presente memoria significa cualquier estructura física formada como consecuencia de procesar una composición que contiene polímero hidroxilado de acuerdo con la presente invención. Ejemplos no limitativos de estructuras poliméricas de acuerdo con la presente invención incluyen fibras, películas y/o espumas.

El sistema de reticulación con el agente de reticulación enlaza los polímeros hidroxilados para obtener la estructura polimérica de la presente invención, que es sometida o no a una etapa de curado. En otras palabras, el sistema de reticulación de acuerdo con la presente invención reticula aceptablemente, según se determina mediante el método de ensayo de la resistencia a la tracción total en húmedo inicial descrito en la presente memoria, los polímeros hidroxilados de una composición que contiene polímero hidroxilado procesados juntos con el agente de reticulación para formar una estructura polimérica integrada. El agente de reticulación es un “componente” de la estructura polimérica. Sin el agente de reticulación no podría formarse ninguna estructura polimérica de acuerdo con la presente invención.

Las estructuras poliméricas de la presente invención no incluyen recubrimientos y/u otros tratamientos de la superficie para aplicar a una forma pre-existente, tal como un recubrimiento sobre una fibra, película o espuma.

En una realización, la estructura polimérica obtenida a través de una operación de procesamiento por polimerización puede ser curada a una temperatura de curado de aproximadamente 110°C a aproximadamente 200°C y/o de aproximadamente 120°C a aproximadamente 195°C y/o de aproximadamente 130°C a aproximadamente 185°C durante un período de tiempo de aproximadamente 0,01 y/o 1 y/o 5 y/o 15 segundos a aproximadamente 60 minutos y/o de aproximadamente 20 segundos a aproximadamente 45 minutos y/o de aproximadamente 30 segundos a aproximadamente 30 minutos. Los métodos de curado alternativos pueden incluir métodos de radiación tales como UV, haz E, IR y otros métodos para elevar la temperatura.

Además, la estructura polimérica también puede ser curada a temperatura ambiente durante días después del curado a una temperatura superior a la temperatura ambiente o en lugar del curado a una temperatura superior a la temperatura ambiente.

La estructura polimérica puede presentar una resistencia a la tracción total en húmedo inicial, medida mediante el método de ensayo de la resistencia a la tracción total en húmedo inicial descrito en la presente memoria, de al menos aproximadamente 1,18 g/cm (3 g/pulg.) y/o de al menos aproximadamente 1,57 g/cm (4 g/pulg.) y/o de al menos aproximadamente 1,97 g/cm (5 g/pulg.) a aproximadamente 23,62 g/cm (60 g/pulg.) y/o a aproximadamente 21,65 g/cm (55 g/pulg.) y/o a aproximadamente 19,69 g/cm (50 g/pulg.).

En una realización, una estructura polimérica de la presente invención puede comprender de al menos aproximadamente 20% y/o 30% y/o 40% y/o 45% y/o 50% a aproximadamente 75% y/o 80% y/o 85% y/o 90% y/o 95% y/o 99,5% en peso de la estructura polimérica de un polímero hidroxilado.

En una realización, la estructura polimérica presenta un ángulo de contacto de menos de 40° después de 1 segundo, medido mediante el método de ensayo del ángulo de contacto descrito en la presente memoria.

Las estructuras poliméricas de la presente invención pueden incluir fibras hiladas fundidas y/o fibras ligadas por hilado, fibras cortadas, fibras huecas, fibras conformadas tales como fibras multilobulares y fibras multicomponente, especialmente fibras bicomponente. Las fibras multicomponente, especialmente las fibras bicomponente, pueden presentar una configuración tipo cara-a-cara, funda-núcleo, tarta segmentada, cinta, islas-en-el-mar, o cualquier combinación de las mismas. La funda puede estar dispuesta de forma continua o no continua alrededor del núcleo. La relación entre el peso de la funda y el núcleo puede ser de aproximadamente 5:95 a aproximadamente 95:5. Las fibras de la presente invención pueden tener diferentes geometrías que incluyen las de tipo redondo, elíptico, en estrella, rectangular y otras excentricidades.

Las fibras de la presente invención pueden tener un diámetro de fibra de menos de aproximadamente 50 micrómetros y/o de menos de aproximadamente 20 micrómetros y/o de menos de aproximadamente 10 micrómetros y/o de menos de aproximadamente 8 micrómetros y/o de menos de aproximadamente 6 micrómetros y/o de menos de aproximadamente 4 micrómetros, medido mediante el método de ensayo del diámetro de fibra descrito en la presente memoria.

En otra realización, las estructuras poliméricas de la presente invención pueden incluir una estructura polimérica multiconstituyente, tal como una fibra multicomponente, que comprende un polímero hidroxilado de la presente invención junto con otro polímero. Una fibra multicomponente, en la presente memoria, significa una fibra que tiene más de una parte separada que están en una relación espacial entre sí. Las fibras multicomponente incluyen las fibras bicomponente, que se definen como una fibra que tiene dos partes separadas en una relación espacial entre sí. Los diferentes componentes de las fibras multicomponente pueden estar dispuestos en regiones prácticamente diferentes de la sección transversal de la fibra y extenderse continuamente a lo largo de la longitud de la fibra.

Un ejemplo no limitativo de esta fibra multicomponente, en particular de una fibra bicomponente, es una fibra bicomponente en la que el polímero hidroxilado de la presente invención representa el núcleo de la fibra y otro polímero representa la funda que rodea, o prácticamente rodea, al núcleo de la fibra. La composición que contiene polímero hidroxilado de la cual se deriva esta estructura polimérica puede incluir el polímero hidroxilado y el otro polímero.

En otra realización de fibra multicomponente, especialmente de fibra bicomponente, la funda puede comprender un polímero hidroxilado y un sistema de reticulación que tiene un agente de reticulación, y el núcleo puede comprender un polímero hidroxilado y un sistema de reticulación que tiene un agente de reticulación. Con respecto a la funda y al núcleo, el polímero hidroxilado puede ser igual o diferente y el agente de reticulación puede ser igual o diferente. Además, el nivel de polímero hidroxilado puede ser igual o diferente y el nivel de agente de reticulación puede ser igual o diferente.

Una o más estructuras poliméricas de la presente invención pueden ser incorporadas a un producto de estructura multipolimérica tal como una estructura fibrosa y/o banda si las estructuras poliméricas están en forma de fibras. Este producto con estructura multipolimérica puede finalmente ser incorporado a un producto comercial tal como un producto de tejido higiénico monocapa o multicapa tal como pañuelos faciales, papel higiénico, toallitas de papel, productos de higiene femenina, pañales, papel para escribir, núcleos tales como núcleo de tejido, y otros tipos de productos de papel.

Síntesis de la estructura polimérica

A continuación se muestran ejemplos no limitativos de procesos para preparar estructuras poliméricas de acuerdo con la presente invención.

i) Formación de fibras

Se prepara una composición que contiene polímero hidroxilado según la síntesis de una composición que contiene polímero hidroxilado descrita anteriormente. Como se muestra en la Fig. 2, la composición que contiene polímero hidroxilado puede ser procesada para obtener una estructura polimérica. La composición que contiene polímero hidroxilado presente en un extrusor (102) es bombeada a una matriz (104) utilizando bombas (103) tales como una Zenith®, tipo PEP II, que tiene una capacidad de 0,6 centímetros cúbicos por revolución (cc/rev), fabricado por Parker Hannifin Corporation, Zenith Pumps division, de Sanford, NC, EE.UU. El flujo de polímero hidroxilado, tal como el almidón, que entra en la matriz (104) se controla ajustando el número de revoluciones por minuto (rpm) de la bomba (103). Las conducciones que conectan el extrusor (102), la bomba (103), la matriz (104) y de forma opcional un mezclador (116) se calientan eléctricamente y se controlan termostáticamente a 65°C.

La matriz (104) tiene varias filas de boquillas de extrusión circulares (200) separadas entre sí por un paso de rosca P (Fig. 3) de aproximadamente 1,524 milímetros (aproximadamente 0,060 pulgadas). Cada boquilla (200) tiene un diámetro interno D2 de aproximadamente 0,305 milímetros (aproximadamente 0,012 pulgadas) y un diámetro externo (D1) de aproximadamente 0,813 milímetros (aproximadamente 0,032 pulgadas). Cada boquilla (200) está rodeada por un orificio anular ensanchado divergentemente (250) formado en una placa (260) (Figs. 3 y 4) que tiene un espesor de aproximadamente 1,9 milímetros (aproximadamente 0,075 pulgadas). Un diseño de una pluralidad de los orificios ensanchados divergentemente (250) en la placa (260) corresponde a un diseño de boquillas de extrusión (200). Los orificios (250) tienen un diámetro mayor D4 (Figs. 3 y 4) de aproximadamente 1,372 milímetros (aproximadamente 0,054 pulgadas) y un diámetro menor D3 de 1,17 milímetros (aproximadamente 0,046 pulgadas) para atenuar el aire. La placa (260) se fijó de manera que las fibras embrionarias (110) que son extruidas a través de las boquillas (200) están rodeadas y atenuadas por corrientes de aire humidificado generalmente cilíndricas suministradas a través de los orificios (250). Las boquillas pueden extenderse a una distancia de aproximadamente 1,5 mm a aproximadamente 4 mm, y más en particular de aproximadamente 2 mm a aproximadamente 3 mm, más allá de una superficie (261) de la placa (260) (Fig. 3). Como se muestra en la Fig. 5, se forma una pluralidad de orificios de aire fronterizo (300) obturando boquillas de dos filas externas en cada lado de la pluralidad de boquillas, vistas en plano, de manera que cada uno de los orificios de la capa fronteriza comprende una abertura anular (250) descrita en la presente memoria más arriba. De forma adicional se bloquean una de cada dos filas y de cada dos columnas de las restantes boquillas capilares para aumentar la separación entre las boquillas capilares activas.

Como se muestra en la Fig. 2, la atenuación del aire puede proporcionarse calentando el aire comprimido de una fuente (106) con un calentador de resistencia eléctrica (108), por ejemplo, un calentador fabricado por Chromalox, Division of Emerson Electric, de Pittsburgh, PA, EE.UU. Se agrega una cantidad de vapor (105) apropiada a una presión absoluta de aproximadamente 240 a aproximadamente 420 kilopascales (kPa), controlado por una válvula globo (no representada) para saturar o casi saturar el aire calentado en las condiciones de la conducción alimentadora (115) eléctricamente calentada y termostáticamente controlada. El condensado es retirado en un separador (107) eléctricamente calentado y termostáticamente controlado. El aire de atenuación tiene una presión absoluta de aproximadamente 130 kPa a aproximadamente 310 kPa, medida en la conducción (115). Las fibras (110) de estructura polimérica que son extruidas tienen un contenido de humedad de aproximadamente 20% y/o 25% a aproximadamente 50% y/o 55% en peso. Las fibras (110) de estructura polimérica se secan mediante una corriente (109) de aire de secado que tiene una temperatura de aproximadamente 149°C (aproximadamente 300°F) a aproximadamente 315°C (aproximadamente 600°F) con un calentador de resistencia eléctrica (no representado) suministrado a través de boquillas (112) de secado y descargado en un ángulo generalmente perpendicular a la orientación general de las fibras embrionarias que son extruidas. Las fibras de estructura polimérica se secan partiendo de un contenido de humedad de aproximadamente 45% a un contenido de humedad de aproximadamente 15% (es decir, partiendo de una consistencia de aproximadamente 55% a una consistencia de aproximadamente 85%) y después son recogidas en un dispositivo colector (111), tal como, por ejemplo, una banda porosa móvil.

ES 2 315 736 T3

Los parámetros del proceso son los siguientes:

	Muestra	Unidades	
5	Caudal de aire de atenuación	G/min	2500
	Temperatura del aire de atenuación	°C	93
	Caudal de vapor de atenuación	G/min	500
10	Presión del indicador de vapor de atenuación	kPa	213
	Presión del indicador de atenuación en la conducción de suministro	kPa	26
15	Temperatura de salida de atenuación	°C	71
	Velocidad de la bomba de solución	Revs/min	35
20	Flujo de solución	G/min/orificio	0,18
	Caudal de aire de secado	g/min	10200
	Tipo de conducto de aire		Ranuras
25	Dimensiones del conducto de aire	Mm	356 x 127
	Velocidad mediante tubo estático de Pitot	M/s	34
30	Temperatura del aire de secado en el calentador	°C	260
	Posición del conducto seco desde la matriz	Mm	80
35	Ángulo del conducto de secado con respecto a las fibras	grados	0

ii) Formación de espuma

La composición que contiene polímero hidroxilado para formar espuma se prepara de forma similar a lo descrito para la formación de fibras salvo que el contenido de agua será menor, de forma típica aproximadamente 10-21% del peso del polímero hidroxilado. Con menos agua para plastificar el polímero hidroxilado se necesitan mayores temperaturas en las zonas 5-8 del extrusor (Fig. 1A), de forma típica 150-250°C. También con menos agua disponible puede ser necesario añadir el sistema de reticulación, especialmente el agente de reticulación, con el agua en la zona 1. Para evitar una reticulación prematura en el extrusor, el pH de la composición que contiene polímero hidroxilado debería estar entre 7 y 8, lo que se puede conseguir utilizando un facilitador de la reticulación como, p. ej., sal amónica. Una matriz se coloca en el lugar por donde sale el material extruido y de forma típica se mantiene a 160-210°C. Los almidones con alto contenido de amilosa modificados (por ejemplo más de 50% y/o más de 75% y/o más de 90%, en peso del almidón, de amilosa) granulados a un tamaño de partículas en el intervalo de 400-1500 micrómetros son los preferidos para esta aplicación. También puede ser ventajoso añadir un agente nucleante tal como microtalco o sales de metal alcalino o de metal alcalinotérreo tales como sulfato sódico o cloruro sódico en una cantidad de aproximadamente 1-8% del peso de almidón. La espuma puede ser conformada en diferentes formas:

iii) Formación de película

La composición que contiene polímero hidroxilado para formar la película se prepara de forma similar a lo descrito para la formación de espuma salvo que el contenido de agua de adición es menor, de forma típica 3-15% del peso del polímero hidroxilado, y que se incluye un plastificante externo de poliol tal como glicerol a 10-30% del peso del polímero hidroxilado. Al igual que en la formación de espuma, las zonas 5-7 (Fig. 1A) son mantenidas a 160-210°C, aunque la temperatura de la matriz con hendidura es inferior, entre 60-120°C. Al igual que para la formación de espuma, el sistema de reticulación, especialmente el agente de reticulación, puede añadirse junto con el agua en la zona 1 y el pH de la composición que contiene polímero hidroxilado debería estar entre 7-8, lo que se puede conseguir utilizando un facilitador de la reticulación como, p. ej., una sal amónica.

ES 2 315 736 T3

Las películas de la presente invención pueden utilizarse para cualquier producto adecuado conocido en la técnica. Por ejemplo, las películas pueden utilizarse en materiales de envasado.

Polímeros hidroxilados

Los polímeros hidroxilados de acuerdo con la presente invención incluyen almidón y/o un derivado de almidón que comprenden polímeros que contienen hidroxilo que pueden ser incorporados a una estructura polimérica de la presente invención, preferiblemente en forma de una fibra o filamento.

En una realización, el polímero hidroxilado de la presente invención incluye más de 10% y/o más de 20% y/o más de 25% en peso de restos hidroxilo.

Ejemplos de polímeros hidroxilados de acuerdo con la presente invención incluyen polioles tales como almidón y derivados de almidón.

El polímero hidroxilado preferiblemente tiene un peso molecular promedio en peso superior a aproximadamente 10.000 g/mol y/o mayor que aproximadamente 40.000 g/mol y/o de aproximadamente 10.000 a aproximadamente 80.000.000 g/mol y/o de aproximadamente 10.000 a aproximadamente 40.000.000 g/mol y/o de aproximadamente 10.000 a aproximadamente 10.000.000 g/mol. Pueden utilizarse polímeros hidroxilados con un peso molecular superior e inferior junto con polímeros hidroxilados que tienen el peso molecular promedio en peso preferido. La expresión "peso molecular promedio en peso" en la presente memoria significa el peso molecular promedio en peso determinado utilizando cromatografía de filtración en gel según el protocolo de Colloids and Surfaces A. Physico Chemical & Engineering Aspects, vol.162, 2000, pág. 107-121.

Un almidón natural puede ser modificado química o enzimáticamente, como se conoce en la técnica. Por ejemplo, el almidón natural puede ser diluido con ácido, hidroxietilado o hidroxipropilado u oxidado.

Sistema hidrófilo/lipófilo

El sistema hidrófilo/lipófilo de la presente invención comprende un componente hidrófilo y un componente lipófilo. El sistema hidrófilo/lipófilo presenta una Tg de menos de aproximadamente 40°C y/o de menos de aproximadamente 25°C a aproximadamente -30°C y/o a aproximadamente -15°C.

Ejemplos de sistemas hidrófilos/lipófilos comprenden un ingrediente seleccionado del grupo que consiste en: almidones injertados con látex, látex de estireno/butadieno, látex vinílicos/acrílicos, látex acrílicos, látex modificados con acrilato, fluoropolímeros dispersables en agua, siliconas dispersables en agua y mezclas de los mismos.

En una realización, el sistema hidrófilo/lipófilo presenta un tamaño de partículas promedio (medido mediante LB 500, comercializado por Horiba International, Irving, CA) de aproximadamente 10 nm y/o de aproximadamente 75 nm y/o de aproximadamente 100 nm a aproximadamente 6 µm y/o a aproximadamente 3 µm y/o a aproximadamente 1,5 µm. En una realización, el sistema hidrófilo/lipófilo presenta un tamaño de partículas promedio de aproximadamente 10 nm a aproximadamente 6 µm.

En una realización, el componente hidrófilo y el componente lipófilo están unidos covalentemente.

En otra realización, el componente hidrófilo y el componente lipófilo no están unidos covalentemente.

En una realización, el componente hidrófilo y el componente lipófilo están presentes en el sistema hidrófilo/lipófilo en una relación entre % en peso de componente hidrófilo y % en peso de componente lipófilo de aproximadamente 30:70 a aproximadamente 1:99 y/o de aproximadamente 20:80 a aproximadamente 5:95.

En otra realización, el sistema hidrófilo/lipófilo está presente en la composición que contiene polímero hidroxilado de la presente invención a un nivel de aproximadamente 0,5% y/o de aproximadamente 1% a aproximadamente 3% y/o a aproximadamente 10%, en peso del almidón.

En una realización, el sistema hidrófilo/lipófilo comprende una fase discontinua dentro del polímero hidroxilado. En otras palabras, el polímero hidroxilado puede estar presente en una fase continua y el sistema hidrófilo/lipófilo puede estar presente en una fase discontinua dentro de la fase continua del polímero hidroxilado.

a. Componente hidrófilo

Ejemplos no limitativos de componentes hidrófilos adecuados se seleccionan del grupo que consiste en: alquilarsulfonatos, alcoholes etoxilados, alquilfenoles etoxilados, aminas etoxiladas, ácidos grasos etoxilados, ésteres y aceites grasos etoxilados, ésteres de glicerol, ácidos grasos propoxilados y etoxilados, alcoholes grasos propoxilados y etoxilados, alquilfenoles propoxilados y etoxilados, tensioactivos cuaternarios, derivados de sorbitán, sulfatos de alcohol, sulfatos de alcohol etoxilado, sulfosuccinatos y mezclas de los mismos.

b. *Componente lipófilo*

Ejemplos no limitativos de componentes lipófilos adecuados se seleccionan del grupo que consiste en: aceites animales y vegetales saturados e insaturados, aceite mineral, vaselina, ceras naturales y sintéticas y mezclas de los mismos.

c. *Componente tensioactivo*

El sistema hidrófilo/lipófilo de la presente invención puede comprender un componente tensioactivo que puede o no actuar también como un componente hidrófilo. Un ejemplo no limitativo de un componente tensioactivo adecuado incluye tensioactivos de tipo siloxano y tensioactivos de tipo organosulfosuccinato.

Una clase de materiales de componente tensioactivo adecuados puede incluir tensioactivos de tipo siloxano (materiales basados en siloxano). Los tensioactivos de tipo siloxano en esta aplicación pueden ser polímeros de siloxano para otras aplicaciones. Los tensioactivos de tipo siloxano de forma típica tienen un peso molecular promedio en peso de 500 a 20.000 g/mol. Estos materiales, derivados de poli(dimetilsiloxano), son bien conocidos en la técnica.

Ejemplos comerciales no limitativos de tensioactivos de tipo siloxano adecuados son TSF 4446 y Nu Wet 550 y 625, y XS69-B5476 (comercializados por General Electric Silicones); Jenamine HSX (comercializado por DelCon), Silwet L7087, L7200, L8620, L77 y Y12147 (comercializados por OSi Specialties).

Una segunda clase preferida de materiales de componente tensioactivo adecuados son los de tipo orgánico. Los materiales preferidos son tensioactivos de tipo organosulfosuccinato con cadenas de carbono de aproximadamente 6 a aproximadamente 20 átomos de carbono. Los organosulfosuccinatos más preferidos son los que contienen cadenas dialquílicas que tienen cada una de ellas cadenas de carbono de aproximadamente 6 a aproximadamente 20 átomos de carbono. También se prefieren cadenas que contienen grupos arilo o alquilarilo, sustituidos o no sustituidos, ramificados o lineales, saturados o insaturados.

Ejemplos no limitativos de tensioactivos de tipo organosulfosuccinato comerciales adecuados son los de las marcas registradas Aerosol OT y Aerosol TR-70 (Cytec).

En una realización, el tensioactivo, si está presente, puede estar presente en la composición que contiene polímero hidroxilado de la presente invención a un nivel de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 0,5% y/o de aproximadamente 0,025% a aproximadamente 0,4% y/o de aproximadamente 0,05% a aproximadamente 0,30%, en peso del almidón(polímero hidroxilado?).

Sistema de reticulación

La expresión “sistema de reticulación” en la presente memoria significa un sistema de reticulación que comprende un agente de reticulación y de forma opcional un facilitador de la reticulación en donde una composición que contiene polímero hidroxilado dentro de la cual está presente el sistema de reticulación presenta un cambio de viscosidad de cizallamiento normalizado de menos de 1,3 veces después de 70 minutos y/o un cambio de viscosidad de cizallamiento normalizado de menos de 2 veces después de 130 minutos, según el método de ensayo del cambio de viscosidad de cizallamiento descrito en la presente memoria. Los agentes de reticulación y/o los sistemas de reticulación que no satisfacen este método de ensayo no están dentro del ámbito de la presente invención.

Preferiblemente, una estructura polimérica producida a partir de la composición que contiene polímero hidroxilado que comprende el sistema de reticulación de la presente invención presenta una resistencia a la tracción total en húmedo inicial, medida mediante el método de ensayo de la resistencia a la tracción total en húmedo inicial descrito en la presente memoria, de al menos aproximadamente 1,18 g/cm (3 g/pulg.) y/o de al menos aproximadamente 1,57 g/cm (4 g/pulg.) y/o de al menos aproximadamente 1,97 g/cm (5 g/pulg.) a aproximadamente 23,62 g/cm (60 g/pulg.) y/o a aproximadamente 21,65 g/cm (55 g/pulg.) y/o a aproximadamente 19,69 g/cm (50 g/pulg.).

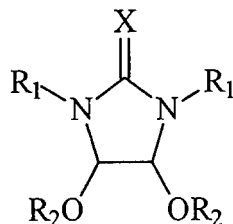
El nivel de agente de reticulación, el tipo de agente de reticulación, el nivel de facilitador de la reticulación, si existe, y el tipo de facilitador de la reticulación, si existe, dentro del sistema de reticulación de la presente invención son factores que pueden afectar a si el sistema de reticulación es inaceptable de acuerdo con el método de ensayo del cambio de viscosidad de cizallamiento y/o si proporciona una reticulación aceptable de un polímero hidroxilado de acuerdo con el método de ensayo de la resistencia a la tracción total en húmedo inicial.

La expresión “agente de reticulación” en la presente memoria significa cualquier material capaz de reticular un polímero hidroxilado dentro de una composición que contiene polímero hidroxilado según la presente invención.

Ejemplos no limitativos de agentes de reticulación adecuados incluyen los compuestos resultantes de aductos cíclicos, sustituidos con alquilo o no sustituidos, de glioxal con ureas (estructura V, X = O), tioureas (estructura V, X = S), guanidinas (estructura V, X = NH, N-alquilo), metilen diamidas (estructura VI) y metilen dicarbamatos (estructura VII) y derivados de los mismos; y mezclas de los mismos.

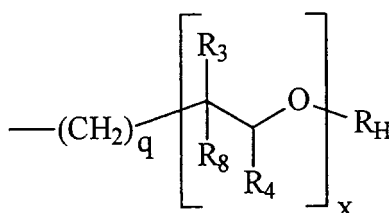
ES 2 315 736 T3

En una realización, el agente de reticulación tiene la siguiente estructura:



Estructura V

en donde X es O o S o NH o N-alquilo, y R₁ y R₂ son, independientemente entre sí,

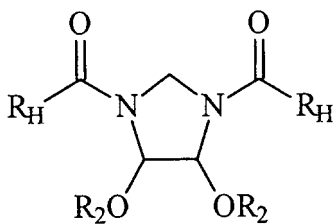


en donde R₃ y R₈ se seleccionan, independientemente entre sí, del grupo que consiste en: H, alquilo C₁-C₄ lineal o ramificado, CH₂OH y mezclas del mismo, R₄ se selecciona, independientemente entre sí, del grupo que consiste en: H, alquilo C₁-C₄ lineal o ramificado, y mezclas de los mismos; x es 0-100; y q es 0-10, R_H se selecciona, independientemente entre sí, del grupo que consiste en: H, alquilo C₁-C₄ lineal o ramificado, y mezclas de los mismos.

En una realización, R₃, R₈ y R₄ no son todos alquilo C₁-C₄ en una única unidad.

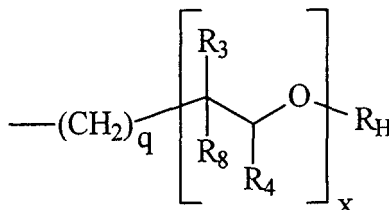
En otra realización, sólo uno de R₃, R₈ y R₄ es alquilo C₁-C₄ en una única unidad.

En otra realización, el agente de reticulación tiene la siguiente estructura:



Estructura VI

en donde R₂ es, independientemente entre sí,



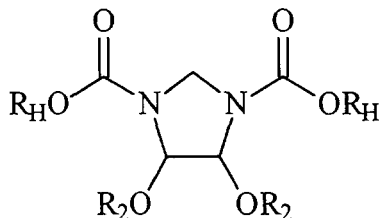
en donde R₃ y R₈ se seleccionan, independientemente entre sí, del grupo que consiste en: H, alquilo C₁-C₄ lineal o ramificado, CH₂OH y mezclas de los mismos, R₄ se selecciona, independientemente entre sí, del grupo que consiste en: H, alquilo C₁-C₄ lineal o ramificado, y mezclas de los mismos; x es 0-100; y q es 0-10, R_H se seleccionan, independientemente entre sí, del grupo que consiste en: H, alquilo C₁-C₄ lineal o ramificado, y mezclas de los mismos.

ES 2 315 736 T3

En una realización, R_3 , R_8 y R_4 no son todos alquilo C_1 - C_4 en una única unidad.

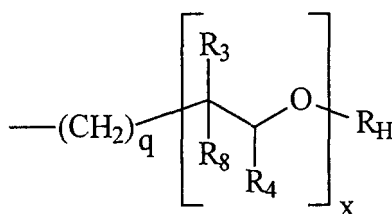
En otra realización, sólo uno de R_3 , R_8 y R_4 es alquilo C_1 - C_4 en una única unidad.

En otra realización, el agente de reticulación tiene la siguiente estructura:



Estructura VII

en donde R_2 es, independientemente entre sí,

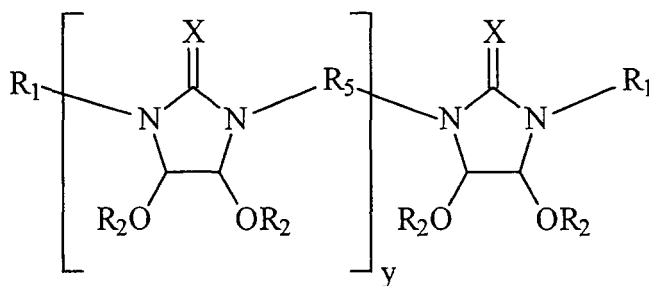


en donde R_3 y R_8 se seleccionan, independientemente entre sí, del grupo que consiste en: H, alquilo C_1 - C_4 lineal o ramificado, CH_2OH y mezclas de los mismos, R_4 se selecciona, independientemente entre sí, del grupo que consiste en: H, alquilo C_1 - C_4 lineal o ramificado, y mezclas de los mismos; x es 0-100; y q es 0-10, R_H se seleccionan, independientemente entre sí, del grupo que consiste en: H, alquilo C_1 - C_4 lineal o ramificado, y mezclas de los mismos.

En una realización, R_3 , R_8 y R_4 no son todos alquilo C_1 - C_4 en una única unidad.

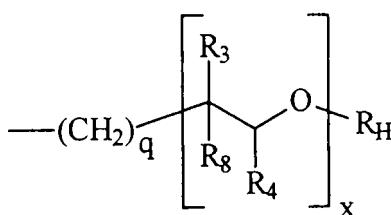
En otra realización, sólo uno de R_3 , R_8 y R_4 es alquilo C_1 - C_4 en una única unidad.

En otras realizaciones, el agente de reticulación tiene una de las siguientes estructuras (Estructuras VIII, IX y X):



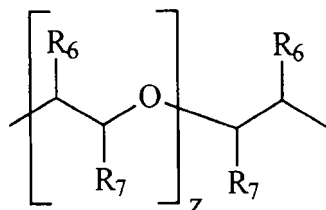
Estructura VIII

en donde X es O o S o NH o N-alquilo, y R_1 y R_2 son, independientemente entre sí,



ES 2 315 736 T3

en donde R_3 y R_8 se seleccionan, independientemente entre sí, del grupo que consiste en: H, alquilo C_1 - C_4 lineal o ramificado, CH_2OH y mezclas de los mismos, R_4 se selecciona, independientemente entre sí, del grupo que consiste en: H, alquilo C_1 - C_4 lineal o ramificado, y mezclas de los mismos; x es 0-100; y q es 0-10, R_H se selecciona, independientemente entre sí, del grupo que consiste en: H, alquilo C_1 - C_4 lineal o ramificado, y mezclas de los mismos; x es 0-100; y es 1-50; R_5 se selecciona, independientemente entre sí, del grupo que consiste en: $-(CH_2)_n-$ en donde n es 1-12, $-(CH_2CH(OH)CH_2)-$,

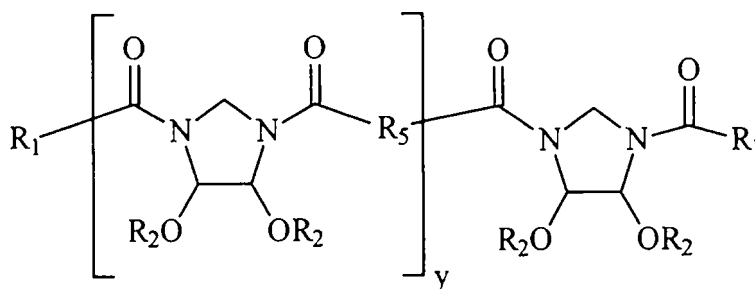


en donde R_6 y R_7 se seleccionan, independientemente entre sí, del grupo que consiste en: H, alquilo C_1 - C_4 lineal o ramificado y mezclas de los mismos, en donde R_6 y R_7 no pueden ambos ser alquilo C_1 - C_4 dentro de una única unidad; y z es 1-100.

En una realización, R_3 , R_8 y R_4 no son todos alquilo C_1 - C_4 en una única unidad.

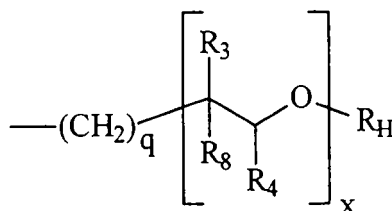
En otra realización, sólo uno de R_3 , R_8 y R_4 es alquilo C_1 - C_4 en una única unidad.

El agente de reticulación puede tener la siguiente estructura:



Estructura IX

en donde R_1 y R_2 son, independientemente entre sí,



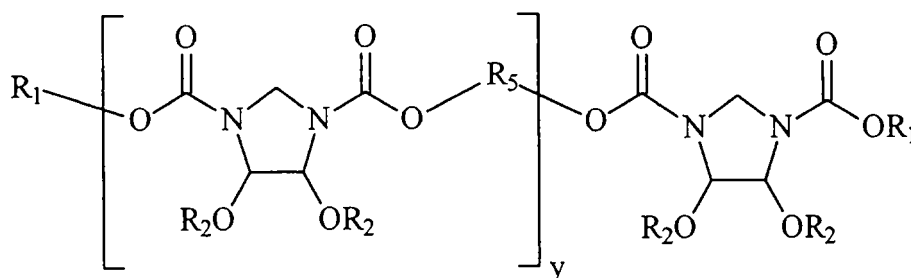
en donde R_3 y R_8 se seleccionan, independientemente entre sí, del grupo que consiste en: H, alquilo C_1 - C_4 lineal o ramificado, CH_2OH y mezclas de los mismos, R_4 se selecciona, independientemente entre sí, del grupo que consiste en: H, alquilo C_1 - C_4 lineal o ramificado, y mezclas de los mismos; x es 0-100; y q es 0-10, R_H se selecciona, independientemente entre sí, del grupo que consiste en: H, alquilo C_1 - C_4 lineal o ramificado, y mezclas de los mismos; x es 1-100; y es 1-50; R_5 es, independientemente entre sí, $-(CH_2)_n-$ en donde n es 1-12.

En una realización, R_3 , R_8 y R_4 no son todos alquilo C_1 - C_4 en una única unidad.

ES 2 315 736 T3

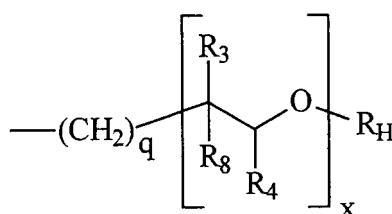
En otra realización, sólo uno de R_3 , R_8 y R_4 es alquilo C_1 - C_4 en una única unidad.

En otra realización, el agente de reticulación tiene la siguiente estructura:

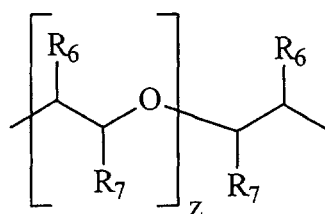


Estructura X

en donde R_1 y R_2 son, independientemente entre sí,



en donde R_3 y R_8 se seleccionan, independientemente entre sí, del grupo que consiste en: H, alquilo C_1 - C_4 lineal o ramificado, CH_2OH y mezclas de los mismos, R_4 se selecciona, independientemente entre sí, del grupo que consiste en: H, alquilo C_1 - C_4 lineal o ramificado, y mezclas de los mismos; x es 0-100; y es 0-10, R_H se selecciona, independientemente entre sí, del grupo que consiste en: H, alquilo C_1 - C_4 lineal o ramificado, y mezclas de los mismos; x es 1-100; y es 1-50; R_5 se selecciona, independientemente entre sí, del grupo que consiste en: $-(\text{CH}_2)_n-$ en donde n es 1-12, $-(\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2)-$,



en donde R_6 y R_7 se seleccionan, independientemente entre sí, del grupo que consiste en: H, alquilo C_1 - C_4 lineal o ramificado y mezclas de los mismos, en donde R_6 y R_7 no pueden ambos ser alquilo C_1 - C_4 dentro de una única unidad; z es 1-100.

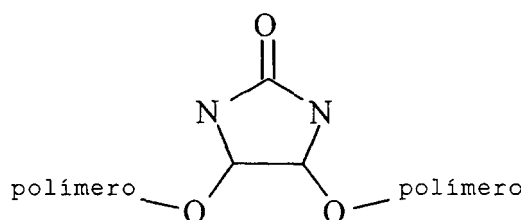
En una realización, R_3 , R_8 y R_4 no son todos alquilo C_1 - C_4 en una única unidad.

En otra realización, sólo uno de R_3 , R_8 y R_4 es alquilo C_1 - C_4 en una única unidad.

En una realización, el agente de reticulación comprende una imidazolidinona (estructura V, $X=\text{O}$) donde $R_2 = \text{H}$, Me, Et, Pr, Bu, $(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_p\text{H}$, $(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_p\text{H}$, $(\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{O})_p\text{H}$ donde p es 0-100 y $R_1 = \text{metilo}$. Un agente de reticulación comercial mencionado anteriormente; especialmente, Fixapret NF de BASF, tiene $R_1 = \text{metilo}$, $R_2 = \text{H}$.

En otra realización, el agente de reticulación comprende una imidazolidinona (estructura V, $X=\text{O}$) donde $R_2 = \text{H}$, Me, Et, Pr, Bu y $R_1 = \text{H}$. La dihidroxietilenurea (DHEU) comprende una imidazolidinona (estructura V, $X=\text{O}$) donde ambos R_1 y R_2 son H. La DHEU puede ser sintetizada según el procedimiento de la patente EP-0294007 A1.

Sin pretender imponer ninguna teoría, el sistema de reticulación actúa uniendo cadenas de polímero hidroxilado a través de enlaces amidal como se muestra en la siguiente estructura. Después de la reticulación el reticulante forma parte de la estructura polimérica.



El experto en la técnica comprenderá que en todas las fórmulas anteriores los carbonos a los que está unido el resto OR_2 también están unidos a un H, no mostrado en las estructuras por razones de simplificación.

Ejemplos no limitativos de agentes de reticulación comerciales que no forman parte de la invención porque son inaceptables de acuerdo con el método de ensayo del cambio de viscosidad de cizallamiento y/o el método de ensayo de la resistencia a la tracción total en húmedo inicial, descritos en la presente memoria, incluyen Permafresh EFC (comercializado por OMNOVA Solutions, Inc), Fixapret ECO (comercializado por BASF) y Parez 490 (comercializado por Bayer Corporation).

Otros ingredientes

La composición que contiene polímero hidroxilado de la presente invención puede también comprender un aditivo seleccionado del grupo que consiste en: plastificantes, diluyentes, agentes oxidantes, emulsionantes, agentes desligantes, lubricantes, mejoradores del proceso, abrillantadores ópticos, antioxidantes, agentes ignífugos, tintas, pigmentos, cargas, otras proteínas y sales de los mismos, otros polímeros, tales como polímeros termoplásticos, resinas adhesivas, extensores, resinas de resistencia en húmedo y mezclas de los mismos.

Métodos para fabricar una composición que contiene polímero hidroxilado

En una realización se proporciona un método para fabricar una composición que contiene polímero hidroxilado que comprende las etapas de:

- proporcionar una mezcla acuosa que comprende un polímero hidroxilado;
- añadir un sistema hidrófilo/lipófilo a la mezcla acuosa, en donde el sistema hidrófilo/lipófilo comprende un componente hidrófilo y un componente lipófilo en donde el componente hidrófilo facilita la dispersabilidad del componente lipófilo en la mezcla acuosa; y
- añadir un sistema de reticulación que comprende un agente de reticulación a la mezcla acuosa.

En otra realización se proporciona un método para fabricar una estructura polimérica que comprende las etapas de:

- proporcionar una composición que contiene polímero hidroxilado que comprende una mezcla acuosa que comprende un polímero hidroxilado, un sistema hidrófilo/lipófilo que comprende un componente hidrófilo y un componente lipófilo en donde el componente hidrófilo facilita la dispersabilidad del componente lipófilo en la mezcla acuosa y un sistema de reticulación que comprende un agente de reticulación; y
- procesar por polimerización la composición que contiene polímero hidroxilado para formar la estructura polimérica.

Métodos de ensayo

A. Método de ensayo de la viscosidad de cizallamiento de una composición que contiene polímero hidroxilado

La viscosidad de cizallamiento de una composición que contiene polímero hidroxilado de la presente invención se mide utilizando un reómetro capilar, Goettfert Rheograph 6000, fabricado por Goettfert EE.UU. de Rock Hill SC, EE.UU. Las mediciones se realizan utilizando una matriz capilar que tiene un diámetro D de 1,0 mm y una longitud L de 30 mm (es decir, $L/D = 30$). La matriz está unida al extremo inferior del cilindro de 20 mm del reómetro que se mantiene a una temperatura de ensayo de la matriz de 75°C. Una muestra de 60 g, precalentada a la temperatura de ensayo de la matriz, de la composición que contiene polímero hidroxilado es cargada en la sección de cilindro del reómetro. Se elimina de la muestra cualquier aire atrapado. Se empuja la muestra desde el cilindro a través de la matriz capilar a una serie de velocidades elegidas de entre 1.000 y 10.000 segundos⁻¹. La viscosidad aparente bajo esfuerzo de cizalla puede ser calculada con el software del reómetro a partir de la caída de presión que sufre la muestra cuando esta pasa desde el cilindro a través de la matriz capilar y el caudal de la muestra a través de la matriz capilar. El log (viscosidad aparente bajo esfuerzo de cizalla) puede ser representado frente al log (velocidad de cizallamiento) y la gráfica puede ser ajustada mediante la ley de potencia según la fórmula

ES 2 315 736 T3

$$\eta = K\gamma^{n-1},$$

en donde K es la constante de viscosidad del material, n es el índice de dilución del material y γ es la velocidad de cizallamiento. La viscosidad aparente bajo esfuerzo de cizalla mencionada de la composición de la presente invención se calcula mediante interpolación a una velocidad de cizallamiento de 3.000 s^{-1} utilizando la relación de la ley de potencia.

B. Método de ensayo del cambio de viscosidad de cizallamiento

Se miden las viscosidades de tres muestras de una única composición que contiene polímero hidroxilado de la presente invención que comprende un sistema de reticulación que debe ser analizado llenando tres jeringas de 60 cc; se mide inmediatamente la viscosidad de cizallamiento de una muestra (viscosidad de cizallamiento inicial) (aproximadamente después de 10 minutos desde el momento en que se coloca la muestra en el reómetro para obtener la primera lectura) según la viscosidad de cizallamiento del método de ensayo de una composición que contiene polímero hidroxilado. Si la viscosidad de cizallamiento inicial de la primera muestra no está dentro del intervalo de 5-8 Pa.s medida a una velocidad de cizallamiento de 3.000 s^{-1} , entonces la única composición que contiene polímero hidroxilado debe ser ajustada de manera que la viscosidad de cizallamiento inicial de la única composición que contiene polímero hidroxilado esté dentro del intervalo de 5-8 Pa.s, medido a una velocidad de cizallamiento de 3.000 s^{-1} , y a continuación se repite este método de ensayo del cambio de viscosidad de cizallamiento. Una vez que la viscosidad de cizallamiento inicial de la composición que contiene polímero hidroxilado está dentro del intervalo de 5-8 Pa.s, medida a una velocidad de cizallamiento de 3.000 s^{-1} , se miden las otras dos muestras mediante el mismo método de ensayo tras mantenerlas almacenadas en un horno de convección a 80°C durante 70 y 130 minutos, respectivamente. El valor de la viscosidad de cizallamiento a 3000 s^{-1} para las muestras de 70 y 130 minutos se divide entre la viscosidad de cizallamiento inicial para obtener el cambio de viscosidad de cizallamiento normalizado para las muestras de 70 y 130 minutos. Si el cambio de viscosidad de cizallamiento normalizado es de 1,3 veces o superior después de 70 minutos y/o si es 2 veces o más después de 130 minutos, entonces el sistema de reticulación dentro de la composición que contiene polímero hidroxilado es inaceptable y, por consiguiente, no está dentro del ámbito de la presente invención. Sin embargo, si el cambio de viscosidad de cizallamiento normalizado es de menos de 1,3 veces después de 70 minutos y/o (preferiblemente y) es de menos de 2 veces después de 130 minutos, entonces el sistema de reticulación no es inaceptable y, por consiguiente, está dentro del ámbito de la presente invención con respecto a composiciones que contienen polímero hidroxilado que comprenden el sistema de reticulación. Preferiblemente, el sistema de reticulación es aceptable con respecto a estructuras poliméricas derivadas de composiciones que contienen polímero hidroxilado que comprenden el sistema de reticulación determinado mediante el método de ensayo de la resistencia a la tracción total en húmedo inicial.

Preferiblemente, el cambio de viscosidad de cizallamiento normalizado será menos de 1,2 veces después de 70 minutos y/o menos de 1,7 veces después de 130 minutos; más preferiblemente menos de 1,1 veces después de 70 minutos y/o menos de 1,4 veces después de 130 minutos.

C. Método de ensayo de la resistencia a la tracción total en húmedo inicial

Se utiliza un modulómetro electrónico (Thwing-Albert EJA Materials Tester, Thwing-Albert Instrument Co., 10960 Dutton Rd., Philadelphia, Pa., 19154) que se opera a una velocidad de deformación de aproximadamente 10,16 cm (4,0 pulgadas) por minuto y a una longitud de referencia de aproximadamente 2,54 cm (1,0 pulgada) utilizando una tira de una estructura polimérica de 2,54 cm (1 pulgada) de ancho y una longitud mayor que 7,62 cm (3 pulgadas) de largo. Los dos extremos de la tira se colocan en las mordazas superiores de la máquina y el centro de la tira se coloca alrededor de un pivote de acero inoxidable (0,5 cm de diámetro). Después de verificar que la tira está doblada de forma uniforme alrededor del pivote de acero, la tira se sumerge en agua destilada a aproximadamente 20°C durante un tiempo de remojo de 5 segundos antes de iniciar el movimiento de cruceta. El resultado inicial del ensayo es un conjunto ordenado de datos en forma de carga (gramos fuerza) frente a desplazamiento de cruceta (centímetros a partir del punto inicial).

La muestra se analiza en dos orientaciones, mencionadas aquí como DM (dirección de la máquina, es decir, en la dirección de la bobina de enrollado continuo y de la formación de tejido) y DTM (dirección transversal a la máquina, es decir, 90° con respecto a DM). Las resistencias a la tracción en húmedo en DM y DTM se determinan utilizando el equipo anterior y los cálculos se realizan de la siguiente manera:

$$\text{Resistencia a la tracción total en húmedo inicial} = \text{ITWT} (\text{g}_f/\text{pulgada}) = \text{Carga pico}_{\text{DM}} (\text{g}_f) / 2 (\text{pulgada}_{\text{anchura}}) + \text{Carga pico}_{\text{DTM}} (\text{g}_f) / 2 (\text{pulgada}_{\text{anchura}})$$

El valor de la resistencia a la tracción total en húmedo inicial es después normalizado para el peso por unidad de superficie de la tira en la cual ha sido analizado. El peso por unidad de superficie normalizado utilizado es 36 g/m^2 , que se calcula de la forma siguiente:

$$\{\text{ITWT}\} \text{ normalizado} = \{\text{ITWT}\} * 36 (\text{g/m}^2) / \text{peso por unidad de superficie de tira} (\text{g/m}^2)$$

ES 2 315 736 T3

Si la resistencia a la tracción total en húmedo inicial de una estructura polimérica que comprende un sistema de reticulación de la presente invención es al menos 1,18 g/cm (3 g/pulg.) y/o al menos 1,57 g/cm (4 g/pulg.) y/o al menos 1,97 g/cm (5 g/pulg.), entonces el sistema de reticulación es aceptable y está dentro del ámbito de la presente invención. Preferiblemente, la resistencia a la tracción total en húmedo inicial es inferior o igual a aproximadamente 23,62 g/cm (60 g/pulg.) y/o inferior o igual a aproximadamente 21,65 g/cm (55 g/pulg.) y/o inferior o igual a aproximadamente 19,69 g/cm (50 g/pulg.).

D. Método de ensayo del ángulo de contacto

Los ensayos del ángulo de contacto se realizan en un dispositivo de medición del ángulo de contacto de alta velocidad Fibro DAT comercializado por Thwing-Albert Instrument Company. El ensayo se ejecuta con un tiempo de espera de 0,1 minutos y se aplica una gota de agua de 32 microlitros sobre la superficie de una muestra de estructura fibrosa. Las imágenes a alta velocidad obtenidas con el Fibro DAT son después analizadas con el ordenador para obtener una representación gráfica del ángulo de contacto frente al tiempo. Se recoge una media de cinco medidas y se toma como punto de referencia el ángulo de contacto después de 1 segundo. Por tanto, un ángulo de contacto de 40° después de 1 segundo significa que el ángulo de contacto se mide 1 segundo después de medir el punto de referencia.

E. Método de ensayo de granel húmedo

Para los fines de este documento “granel húmedo” se define como la relación entre la altura inicial de una pila de cuadrados de muestra de estructuras fibrosas secas y la altura de la misma pila después de humedecer la pila cuidadosamente. La altura de la pila se mide con la ayuda de un micrómetro digital (Mitutoyo Series 543 Absolute Digimatic Indicator, Mitutoyo Corporation, Kanagawa, Japón) apoyado sobre un banco de pruebas estable. Debe desconectarse el muelle interno del micrómetro para minimizar la carga en la pila. El micrómetro está equipado con un pie de análisis con un diámetro de 2,54 cm (1 pulgada). Otro equipo necesario incluye una placa de Petri que tiene un diámetro de 100 mm x 15 mm y una sección de malla no adherente de Teflon® que tiene aberturas de tamiz de nylon grueso de aproximadamente 0,635 cm (0,25 pulgadas) cortadas para encajar dentro de la placa de Petri, siendo ambos artículos comercializados por VWR Scientific.

El método de ensayo incluye las siguientes etapas: el tamiz se coloca dentro de la placa de Petri y la placa de Petri se coloca sobre la base del banco de pruebas - centrado bajo el pie del ensayo micrométrico. A continuación se baja la unidad de micrómetro hasta que el pie entra en contacto con el tamiz. A continuación se pone a cero el micrómetro. La(s) estructura(s) fibrosa(s) que deben ser analizadas se cortan en cuadrados de muestra de 2,54 cm x 2,54 cm (1 pulgada x 1 pulgada). Después de levantar el pie del ensayo micrométrico, se apilan ocho (8) cuadrados de muestra uno encima del otro en una disposición uniforme y se colocan estos sobre el tamiz en la placa de Petri bajo el pie del ensayo micrométrico. El pie del ensayo micrométrico es después suavemente bajado sobre la pila de cuadrados de muestra. La lectura inicial del micrómetro es después registrada. A continuación, se añaden lentamente 50 ml de agua desionizada de manera controlada de manera que estos 50 ml se añadan durante un período de aproximadamente 3 segundos a la placa de Petri de forma que sólo entre en contacto con la pila de muestras cuadradas una cantidad reducida o nula de agua tras la adición. Después de 30 segundos se registra la altura final de la pila de cuadrados de muestra. Si toda la pila de cuadrados de muestra está totalmente humedecida (sin manchas secas dentro de la muestra que puedan afectar a la lectura) se da por finalizada la medición. Si toda la pila de cuadrados de muestra no está totalmente humedecida se debe esperar otros 60 segundos antes de registrar la altura final y después se da por finalizada la medición. Si toda la pila de cuadrados de muestra todavía no está totalmente humedecida, se interrumpe el ensayo y se anota que la pila de cuadrados de muestra no estaba totalmente humedecida. Repetir el ensayo, en caso necesario.

Calcular el granel húmedo dividiendo la altura final de la pila de cuadrados de muestra entre la altura inicial de la pila de cuadrados de muestra y multiplicar por 100% para obtener el granel húmedo de la estructura fibrosa como porcentaje de granel seco.

F. Método de ensayo de la tensión de fluencia en húmedo

Las muestras de estructura fibrosa que deben ser medidas se cortan en discos de 20 mm y se pesan con una precisión de 0,1 mg. La pila de discos de estructura fibrosa se carga y se centra en la copa de muestra de un reómetro Reologica Stresstech equipado con una celda precintada. El accesorio del reómetro es un accesorio de placa paralelo de 20 mm de diámetro con serrados de 0,3 mm de profundidad y una separación de 0,6 mm. Se agrega agua a la muestra utilizando una pipeta mecánica de 1000 µl (Eppendorf Pipettelman) de manera que la relación entre la masa de agua y la masa de la estructura fibrosa sea 3,5. La muestra es después colocada en el reómetro y se ajusta la presión de la celda a 68,9 kPa (10 psig). Para ejecutar el ensayo se pone a cero el sensor de fuerza normal del reómetro y la distancia entre las dos placas paralelas se reduce hasta que la fuerza normal ejercida por la placa superior sea 3 Newtons. A partir de este momento se mantiene constante la distancia durante todo el ensayo. Después de un tiempo de equilibrado de 30 segundos, el ensayo de tensión de fluencia en húmedo se inicia con los siguientes ajustes:

ES 2 315 736 T3

	Distancia inicial:	4 mm
	Distancia para límite de velocidad de enfoque de cabeza	3 mm
5	Velocidad de limitación del enfoque de cabeza	0,0305 mm/s
	Tiempo de equilibrado antes de iniciar el aumento de tensión	30 segundos
	Aumento de tensión	5 a 10.000 Pa, logarítmicamente
10	Tiempo para el aumento de tensión	340 segundos
	Etapas de medición	34
15	Ajuste de resolución de posición	Auto
	Compensación de inercia	100%
20	Velocidad de cizallamiento máxima permitida	300 s ⁻¹

Los resultados del ensayo en una gráfica de tensión frente a deformación. Leer el número de tensión de fluencia en húmedo en la gráfica y/o el reómetro para una deformación determinada.

G. Método de ensayo del diámetro de fibra

Se corta una banda que comprende fibras de un peso por unidad de superficie apropiado (aproximadamente de 5 a 20 gramos/metro cuadrado) en forma rectangular, aproximadamente de 20 mm por 35 mm. La muestra después se recubre con una cámara de deposición SEM (EMS Inc, PA, EE.UU.) con oro para hacer que las fibras sean relativamente opacas. El espesor típico de recubrimiento está entre 50 y 250 nm. La muestra es después montada entre dos porta objetos de microscopio convencionales que a continuación se aprietan entre sí con pequeños clips. La muestra se analiza utilizando un objetivo 10X en un microscopio Olympus BHS con la lente para colimar la luz del microscopio desplazada al máximo con respecto a la lente del objetivo. Las imágenes son capturadas utilizando una cámara digital Nikon D1. Para calibrar las distancias espaciales de las imágenes se utiliza un micrómetro de microscopio de vidrio. La resolución aproximada de las imágenes es 1 μm /pixel. En el histograma de intensidad las imágenes de forma típica mostrarán una distribución bimodal clara que se corresponde con las fibras y el fondo. Los ajustes de la cámara o los diferentes pesos por unidad de superficie se utilizan para conseguir una distribución bimodal aceptable. De forma típica se toman 10 imágenes por muestra y a continuación se promedian los resultados de estas.

Las imágenes son analizadas de forma similar a lo descrito por B. Pourdeyhimi, R. y R. Dent en "Measuring fiber diameter distribution in nonwovens" (Textile Res. J. 69(4) 233-236, 1999). Las imágenes digitales son analizadas por ordenador utilizando el MATLAB (versión 6,3) y el MATLAB Image Processing Tool Box (versión 3). La imagen primero se convierte en una escala de grises. La imagen después se binariza en píxeles negros y blancos utilizando un valor umbral que minimiza la varianza dentro de una misma clase de los píxeles negros y blancos umbralizados. Una vez que la imagen está binarizada, se esqueletiza la imagen para localizar el centro de cada fibra en la imagen. También se calcula la transformada de la distancia de la imagen binarizada. El producto escalar de la imagen esqueletizada y el mapa de distancia proporciona una imagen cuya intensidad de pixel es cero o es el radio de la fibra en esa posición. Los píxeles que se encuentran dentro de un radio de la unión entre dos fibras solapadas no son contabilizados si la distancia que representan es menor que el radio de la unión. Los restantes píxeles son después utilizados para calcular un histograma ponderado en longitud de los diámetros de fibra contenidos en la imagen.

REIVINDICACIONES

1. Una composición que contiene polímero hidroxilado que comprende:

- a. una mezcla acuosa que comprende un polímero hidroxilado;
- b. un sistema hidrófilo/lipófilo que comprende un componente hidrófilo y un componente lipófilo; y
- c. un sistema de reticulación que comprende un agente de reticulación;

en donde el componente hidrófilo facilita la dispersabilidad del componente lipófilo en la mezcla acuosa,

en donde el polímero hidroxilado comprende almidón y/o un derivado de almidón, preferiblemente en donde el polímero hidroxilado tiene un peso molecular promedio en peso de 10.000 a 80.000.000 g/mol y en donde el sistema hidrófilo/lipófilo comprende un ingrediente seleccionado del grupo que consiste en: almidones injertados con látex, látex de estireno/butadieno, látex vinílicos/acrílicos, látex acrílicos, látex modificados con acrilato, fluoropolímeros dispersables en agua, siliconas dispersables en agua y mezclas de los mismos.

2. La composición que contiene polímero hidroxilado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el componente hidrófilo se selecciona del grupo que consiste en: alquilarilsulfonatos, alcoholes etoxilados, alquilfenoles etoxilados, aminas etoxiladas, ácidos grasos etoxilados, ésteres y aceites grasos etoxilados, ésteres de glicerol, ácidos grasos propoxilados y etoxilados, alcoholes grasos propoxilados y etoxilados, alquilfenoles propoxilados y etoxilados, tensioactivos cuaternarios, derivados de sorbitán, sulfatos de alcohol, sulfatos de alcohol etoxilado, sulfosuccinatos y mezclas de los mismos.

3. La composición que contiene polímero hidroxilado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el componente lipófilo se selecciona del grupo que consiste en: aceites animales y vegetales saturados e insaturados, aceite mineral, vaselina, ceras naturales y sintéticas y mezclas de los mismos.

4. La composición que contiene polímero hidroxilado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el polímero hidroxilado es una fase continua y el sistema hidrófilo/lipófilo está presente en el polímero hidroxilado como una fase discontinua.

5. La composición que contiene polímero hidroxilado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el sistema hidrófilo/lipófilo presenta un tamaño de partículas promedio de 10 nm a 6 μ m.

6. La composición que contiene polímero hidroxilado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el componente hidrófilo está covalentemente unido al componente lipófilo.

7. La composición que contiene polímero hidroxilado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el agente de reticulación se selecciona del grupo que consiste en ácidos policarboxílicos, imidazolidinonas y mezclas de los mismos.

8. La composición que contiene polímero hidroxilado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el sistema de reticulación además comprende un facilitador de la reticulación.

9. La composición que contiene polímero hidroxilado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el sistema hidrófilo/lipófilo además comprende un componente tensioactivo, preferiblemente en donde el componente tensioactivo comprende un tensioactivo de tipo organosulfosuccinato.

10. Una estructura polimérica derivada de una composición que contiene polímero hidroxilado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, preferiblemente en donde la estructura polimérica presenta un ángulo de contacto de menos de 40° después de 1 segundo y/o preferiblemente en donde la estructura polimérica está en forma de una fibra que tiene un diámetro de menos de 50 μ m.

11. Una estructura fibrosa que comprende una o más estructuras poliméricas según la reivindicación 10, en donde al menos una de las estructuras poliméricas está en forma de fibra.

12. Un producto de tejido higiénico monocapa o multicapa que comprende una estructura fibrosa según la reivindicación 11, preferiblemente en donde el producto de tejido presenta una tensión de fluencia en húmedo de 1000 a 6000 Pa a una deformación de al menos 1 a 10 y/o preferiblemente en donde el producto de tejido presenta un granel húmedo de al menos un 40% del granel seco.

13. Un método para fabricar una composición que contiene polímero hidroxilado según cualquiera de las reivindicaciones 1-9, **caracterizado** porque comprende las etapas de:

- a. proporcionar una mezcla acuosa que comprende un polímero hidroxilado;

ES 2 315 736 T3

b. añadir un sistema hidrófilo/lipófilo a la mezcla acuosa, en donde el sistema hidrófilo/lipófilo comprende un componente hidrófilo y un componente lipófilo en donde el componente hidrófilo facilita la dispersabilidad del componente lipófilo en la mezcla acuosa; y

5 c. añadir un sistema de reticulación que comprende un agente de reticulación a la mezcla acuosa.

14. Un método para fabricar una estructura polimérica según la reivindicación 10, **caracterizado** porque comprende las etapas de:

10 a. proporcionar una composición que contiene polímero hidroxilado que comprende una mezcla acuosa que comprende un polímero hidroxilado, un sistema hidrófilo/lipófilo que comprende un componente hidrófilo y un componente lipófilo en donde el componente hidrófilo facilita la dispersabilidad del componente lipófilo en la mezcla acuosa y un sistema de reticulación que comprende un agente de reticulación; y

15 b. procesar por polimerización la composición que contiene polímero hidroxilado para formar la estructura polimérica.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

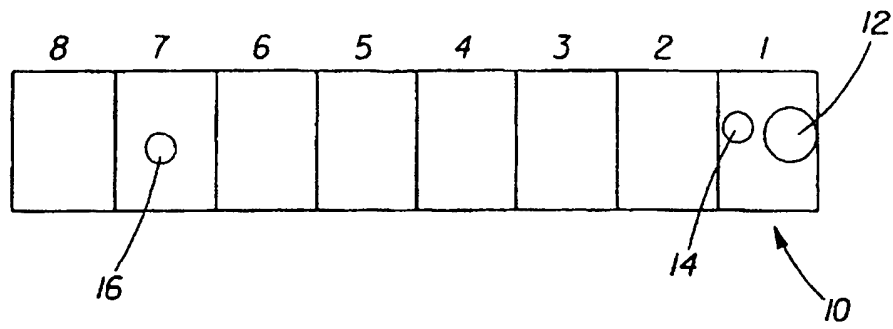


Fig. 1A

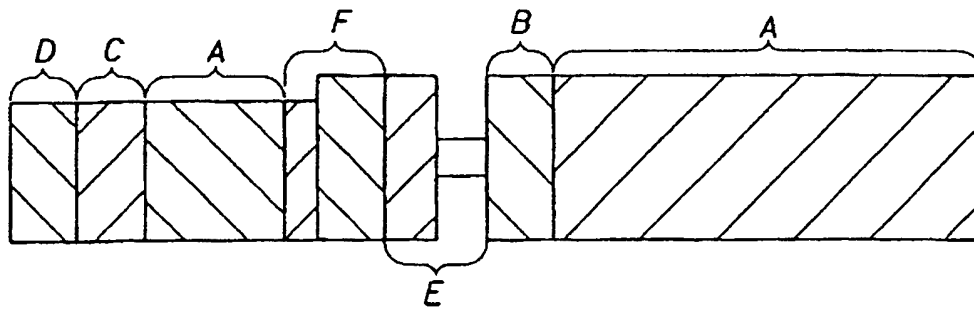


Fig. 1B

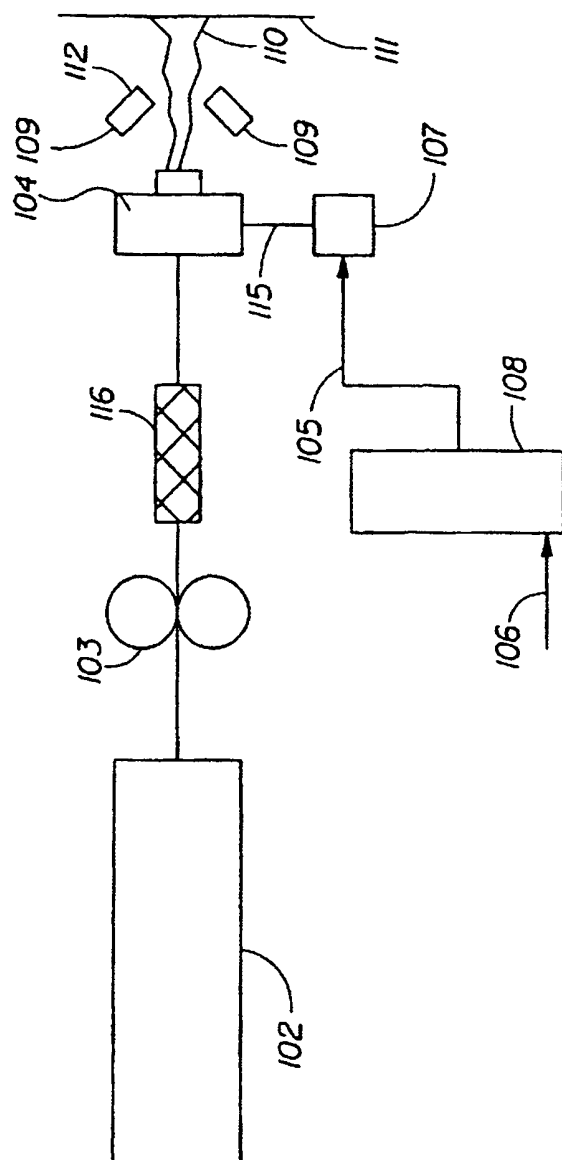


Fig. 2

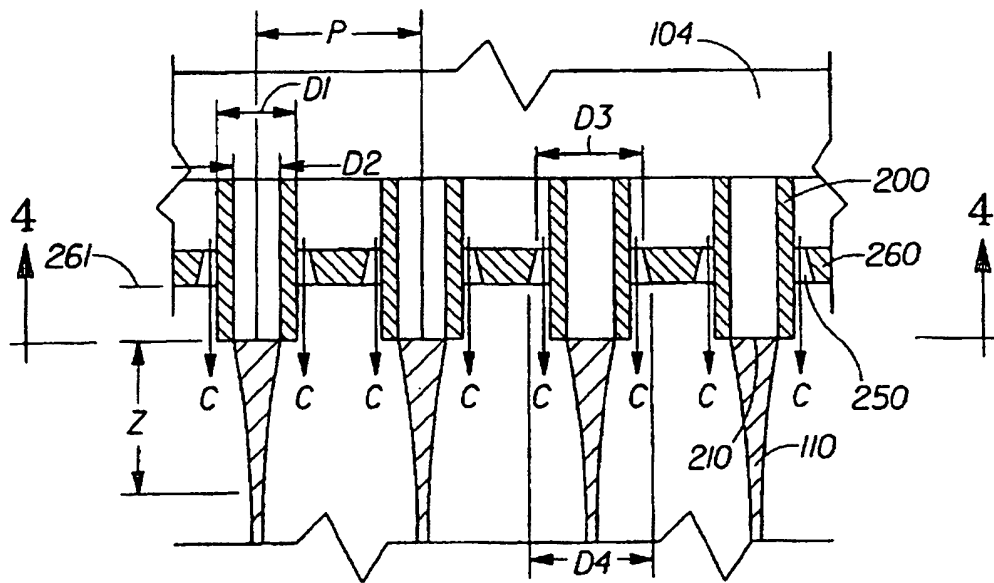


Fig. 3

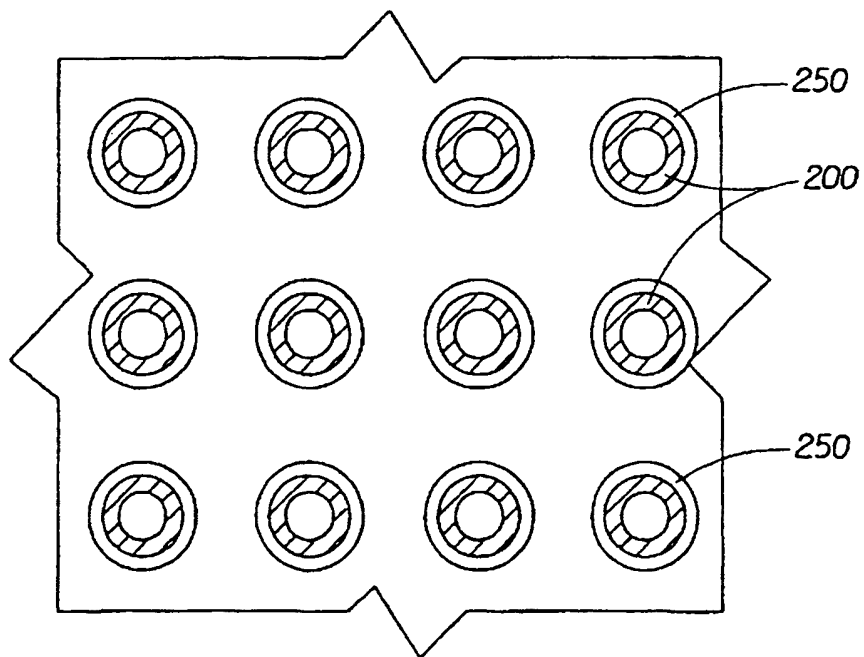


Fig. 4

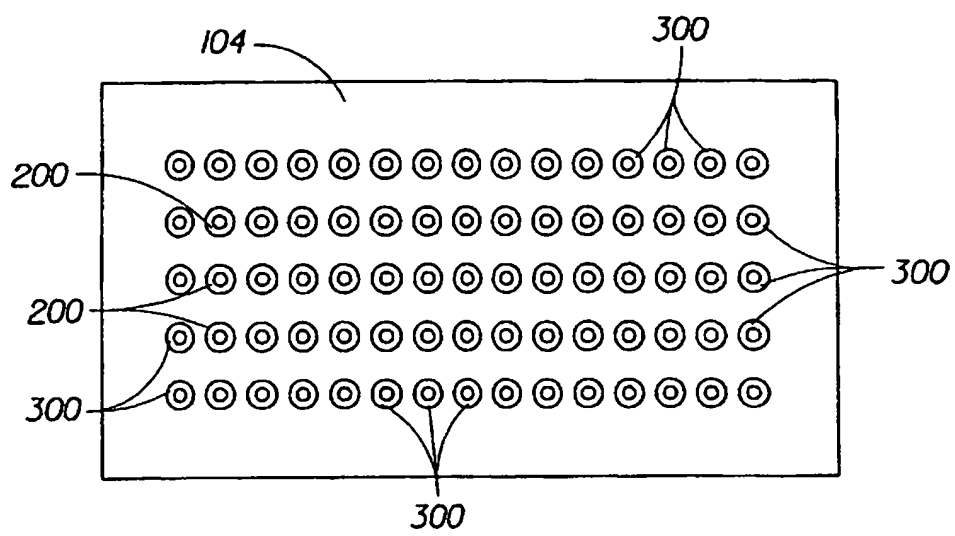


Fig. 5