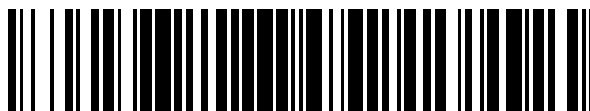


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 833**

51 Int. Cl.:

D01F 1/10 (2006.01)

D01F 2/00 (2006.01)

D01F 8/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04757345 .6**

96 Fecha de presentación: **27.07.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1651806**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.05.2006**

54 Título: **Fibras celulósicas que tienen propiedades térmicas reversibles mejoradas y métodos para su fabricación**

30 Prioridad:
07.08.2003 US 638290

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.04.2012

73 Titular/es:
**OUTLAST TECHNOLOGIES, INC.
THE VALMONT BUILDING, 5480 VALMONT
STREET, SUITE 200
BOULDER, CO 80301, US**

72 Inventor/es:
**HARTMANN, Mark Henry y
WORLEY, James Brice**

74 Agente/Representante:
Isern Jara, Jorge

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).

ES 2 377 833 T3

DESCRIPCIÓN

Fibras celulósicas que tienen propiedades térmicas reversibles mejoradas y métodos para su fabricación

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a las fibras celulósicas tipo lyocell que tienen unas propiedades térmicas reversibles amplificadas y a los métodos de formación de dichas fibras celulósicas.

Fundamento de la invención

10 Muchas fibras se forman a partir de polímeros de origen natural. Se necesitan varios procedimientos para transformar estos polímeros en fibras. En algunos casos, las fibras resultantes se conocen como fibras regeneradas.

15 Una clase importante de fibras regeneradas incluye fibras formadas a partir de celulosa. La celulosa es un componente significativo de la materia vegetal, como por ejemplo, de las hojas, madera, corteza de árbol y algodón. Convencionalmente, se utiliza un procedimiento de hilado de la solución para formar las fibras a partir de la celulosa. Se utiliza un proceso de hilado en húmedo de la solución para formar fibras de rayón y fibras de lyocell mientras que se utiliza un proceso de hilado en seco de la solución para formar fibras de acetato. Las fibras de rayón y las fibras de lyocell a menudo incluyen celulosa que tiene la misma estructura química que la celulosa de origen natural. Sin embargo, la celulosa incluida en estas fibras a menudo tiene una longitud de cadena molecular más corta respecto a la celulosa de origen natural. Las fibras de acetato a menudo incluyen una forma modificada químicamente de celulosa en la cual varios grupos hidroxilo son reemplazados por grupos acetilo.

25 Las fibras formadas a partir de celulosa encuentran numerosas aplicaciones. Por ejemplo, estas fibras se pueden utilizar para constituir la base de los géneros de punto, de los géneros hilados y no hilados, que se pueden incorporar a productos como ropa y calzado. Los géneros formados a base de estas fibras suelen ser tejidos cómodos debido a su capacidad para absorber la humedad y porque retienen mínimamente el calor del cuerpo. Estas propiedades hacen que estos tejidos sean deseables en climas cálidos ya que permiten que la persona no sienta calor y al contrario son poco deseable en climas fríos. En el caso de un tiempo frío y húmedo, este tipo de tejidos no es nada deseable debido a la rápida liberación del calor corporal cuando el tejido está húmedo.

30 Este es el motivo por el cual surge la necesidad de desarrollar las fibras celulósicas que aquí se describen.

35 La solicitud de patente inglesa GB 2 324 064 A hace referencia a una fibra de lyocell modificada que contiene dominios alargados de poliéster, teniendo estos dominios un cociente de al menos 1,5 y estando alineados básicamente en paralelo al eje de la fibra. La fibra o película de lyocell modificada se prepara mediante la extrusión de una solución de celulosa en óxido de amina por medio de una tobera de hilar (para moldear fibras) o troquel (para formar películas) a una elevada temperatura a través de un orificio de aire donde la solución de celulosa contiene un 0,1-60% (a base de celulosa) de un polímero termoplástico de punto de fusión bajo. La solución de celulosa que contiene el polímero de punto de fusión bajo puede formar también un componente de una fibra de dos componentes (por ejemplo, vaina/núcleo o lado a lado), siendo el otro componente un lyocell no modificado o un poliéster.

40 En la patente americana 4.908.238 se dispone de fibras de tejidos adaptables a la temperatura en las cuales materiales cristalinos plásticos o de cambio de fase llenan las fibras huecas o bien impregnan por encima las fibras no huecas. Las fibras se fabricarán aplicando soluciones o fusiones de los materiales cristalinos plásticos o de cambio de fase a las fibras. El glicol de polietileno reticulado es especialmente eficaz como material de cambio de fase y, además de aportar adaptabilidad a la temperatura hacen que mejoren propiedades como la resistencia a la carga estática, la resistencia a la abrasión, la resistencia al apilamiento, la capacidad de absorción de agua.

50 La WO 2005/024102 A1 se refiere a los cuerpos moldeados a base de polímeros nativos reticulados de manera que se forma una red por medio de grupos funcionales acoplados químicamente, puentes de hidrogeno o estructuras de polímeros o bien oligómeros conectadas de forma helicoidal unas a otras y hasta el 200% en masa del material de la fase de transición micro-encapsulado se incluye en una matriz polimérica con respecto al polímero reticulado. Dichos polímeros reticulados pueden, por ejemplo, incorporarse en forma de polisacáridos y/o proteínas globulares. Las fibras así obtenidas se caracterizarán por que la termorregulación de las mismas mejora en comparación con las fibras conocidas en la actualidad.

55 La WO 03/027365A1 se refiere a una fibra de múltiples componentes que tiene unas propiedades térmicas reversibles incrementadas y a los métodos para su fabricación. La fibra de múltiples componentes comprende un cuerpo de fibras formado por una pluralidad de miembros alargados, al menos uno de los miembros alargados comprende un material regulador de la temperatura disperso en el mismo. El material regulador de la temperatura comprende un material de cambio de fases. La fibra de múltiples componentes puede formarse a través de un proceso de hilatura de una masa fundida o bien por un proceso de hilatura de una solución y se puede utilizar o incorporar a varios productos donde se desea una propiedad reguladora térmica. Por ejemplo, la fibra de múltiples componentes se puede

emplear en tejidos, calzado, ropa, productos médicos, contenedores y embalajes, edificios, aparatos y demás productos.

Además se hace referencia a los siguientes dos documentos: XINGXIANG ZHANG: Heat storage and thermo-regulated textiles and clothing". capítulo 3 (páginas 34-57) en "Smart Fibres, Fabrics and Clothing", XIAOMING TAO (EDITOR), 2001, WOODHEAD PUBLISHING, XP002492889, ISBN 1 ---85573 - 546-6 y JOHN W.S. HEARLE: "Physical structure and fibre properties", capítulo 8 (páginas 199-234) en "Regenerated cellulose fibres", CALVIN WOODINGS (EDITOR), 2001, WOODHEAD PUBLISHING, XP007910215, ISBN 1-85573-459-1.

Resumen de la invención

La invención se refiere a la fibra celulósica tipo lyocell que tiene unas propiedades térmicas elevadas según las reivindicaciones 1, 8 y 29. La invención se refiere además a un tejido o tela conforme a la reivindicación 21 y a un método para formar una fibra celulósica tipo lyocell que tenga unas propiedades térmicas reversibles elevadas conforme a las reivindicaciones 30 y 33.

Breve descripción de los dibujos

Para una mejor comprensión de la naturaleza y de los objetos de diversas configuraciones de la invención, se debería hacer referencia a la siguiente descripción detallada adjunta a los dibujos:

Figura 1 ilustra una visión tridimensional de una fibra celulósica conforme a una configuración de la invención.

Figura 2 ilustra una visión tridimensional de otra fibra celulósica conforme a una configuración de la invención.

Figura 3 ilustra visiones transversales de varias fibras celulósicas conforme a una configuración de la invención.

Figura 4 ilustra una visión tridimensional de una fibra celulósica que tiene una configuración núcleo-vaina, conforme a una configuración de la invención.

Figura 5 ilustra una visión tridimensional de otra fibra celulósica que tiene una configuración núcleo-vaina conforme a una configuración de la invención

Figura 6 ilustra una visión tridimensional de una fibra celulósica que tiene una configuración isla en mar, que no es parte de la invención

Descripción detallada

Las configuraciones de la invención hacen referencia a las fibras que tienen unas propiedades térmicas reversibles amplificadas y a los métodos de formación de dichas fibras. En particular, diversas configuraciones de la invención se refieren a las fibras celulósicas lo que incluye a los materiales de cambio de fase. Las fibras celulósicas conforme a diversas configuraciones de la invención tienen la capacidad de absorber y liberar energía térmica en unas condiciones ambientales diferentes. Además, las fibras celulósicas pueden presentar una capacidad de procesamiento mejorada (por ejemplo, durante la formación de las fibras celulósicas o bien de un producto fabricado a partir de ellas), unas propiedades mecánicas mejoradas, una mayor contención de los materiales para el cambio de fase dentro de las fibras celulósicas, y niveles de carga superiores del material del cambio de fase.

Las fibras celulósicas conforme a diversas configuraciones de la invención pueden aportar un nivel mejorado de confort cuando se incorporan a productos tales como por ejemplo, ropa o calzado. En particular, las fibras celulósicas pueden proporcionar dicho nivel elevado de comodidad en unas condiciones ambientales bien distintas. El uso de materiales de cambio de fase permite que las fibras celulósicas exhiban una retención térmica "dinámica" más que "estática". La retención térmica equivale a la capacidad de un material para retener calor (por ejemplo, el calor humano). Un nivel bajo de retención térmica se puede desear en un clima cálido, mientras que a menudo se desea un nivel alto de retención térmica en un lugar frío. A diferencia de las fibras convencionales que se forman a partir de la celulosa, las fibras de celulosa según diversas configuraciones de la invención pueden exhibir niveles distintos de retención térmica en unas condiciones de cambio ambiental. Por ejemplo, las fibras de celulosa pueden exhibir un nivel bajo de retención térmica en un clima cálido y un nivel alto de retención térmica con un tiempo frío, y con ello se mantiene un nivel deseado de confort en unas condiciones de clima variable.

Además de exhibir una retención térmica "dinámica", las fibras celulósicas de acuerdo con diversas configuraciones de la invención pueden exhibir un nivel elevado de absorción de la humedad. La capacidad de absorción de la humedad hace referencia típicamente a la capacidad de un material para absorber la humedad. En algunos casos, la capacidad de absorción de la humedad se puede expresar como un porcentaje del incremento de peso resultante de la humedad absorbida con respecto al peso libre de humedad del material en unas condiciones ambientales especiales (por ejemplo, 21°C y 65% de humedad relativa). Las fibras celulósicas de acuerdo con diversas configuraciones de la invención pueden presentar una capacidad de absorción de la humedad de al menos un 5%, como por ejemplo, de aproximadamente un 6% hasta aproximadamente un 15%, desde aproximadamente un 6% hasta aproximadamente un 13%, o de aproximadamente un 11% hasta aproximadamente un 13%. Un nivel alto de capacidad de absorción de la humedad puede servir para reducir la cantidad de humedad de la piel, como por ejemplo, debido a la transpiración. Además, la humedad absorbida por las fibras celulósicas puede incrementar la conductividad térmica de las fibras celulósicas. Por consiguiente, por ejemplo, cuando se incorporan las fibras celulósicas a la

ropa o al calzado reducen la cantidad de humedad de la piel además de reducir la temperatura de la piel, aportando con ello un nivel mayor de confort en un clima cálido. El uso de materiales para el cambio de fase en las fibras celulósicas incrementa el nivel de confort al absorber o liberar energía térmica manteniendo así una temperatura cómoda de la piel.

Una fibra celulósica conforme a algunas configuraciones de la invención puede incluir un conjunto de elementos alargados. Tal como se utiliza aquí, el término "conjunto" hace referencia a una colección de uno o más elementos. En algunos casos, la fibra celulósica puede incluir cuerpos de fibra de formas distintas. El cuerpo de la fibra normalmente es alargado y puede tener una longitud que suele ser varias veces su diámetro (por ejemplo, 100 veces o más). El cuerpo de la fibra puede tener alguna de las distintas formas transversales regulares o irregulares, como, por ejemplo, circular, en forma de dientes, en forma de pétalo de flor, multilobular, octogonal, oval, pentagonal, rectangular, serrada, en forma de cuadrado, trapezoidal, triangular, en forma de cuña etc. Diversos elementos alargados del conjunto de elementos alargados se podrán acoplar unos con otros (por ejemplo, unirse, combinarse, enlazarse) para formar un cuerpo de fibra unitario.

De acuerdo con algunas configuraciones de la invención, se puede formar una fibra celulósica de al menos un elemento alargado que incluya un material regulador de la temperatura. Normalmente, el material regulador de la temperatura incluye uno o más materiales de cambio de fase para lograr la fibra celulósica con unas propiedades térmicas reversibles mejoradas. Para ciertas aplicaciones, una fibra celulósica puede estar formada por varios elementos alargados que pueden incluir el mismo material celulósico o bien distinto material celulósico, y al menos un elemento alargado tiene un material regulador de la temperatura dispersado en la misma. Se ha observado que uno o más miembros o elementos alargados se pueden formar a partir de otros tipos de materiales poliméricos. El material regulador de la temperatura se encuentra dispersado de un modo uniforme en al menos un elemento alargado. Sin embargo, dependiendo de las características específicas deseadas para la fibra celulósica, la dispersión del material regulador de la temperatura puede variar en uno o más elementos alargados. Varios elementos alargados pueden incluir el mismo material regulador de la temperatura o bien materiales distintos reguladores de la temperatura.

Dependiendo de la aplicación en particular, un conjunto de elementos alargados que forman una fibra celulósica se podrán disponer en una o varias configuraciones. Por ejemplo, el conjunto de elementos alargados puede incluir varios elementos alargados dispuestos en una configuración núcleo-vaina o bien en una configuración isla-en-mar. Los elementos alargados se pueden disponer en otras configuraciones como, por ejemplo, una matriz o una configuración tipo tablero de ajedrez, una configuración pastel a trozos, una configuración lado a lado, una configuración a rayas, y así sucesivamente. En algunos casos, los elementos alargados se podrán disponer en una forma tipo haz en la cual los elementos alargados son generalmente paralelos unos a otros. Uno o más elementos alargados se puede extender a través de al menos una parte de una longitud o de un cuerpo de fibra y; en algunos casos, los miembros alargados se coextienden en forma longitudinal. Por ejemplo, la fibra celulósica puede incluir un elemento interior que básicamente se extienda por toda la longitud de la fibra celulósica e incluya un material regulador de la temperatura. La extensión dependerá por ejemplo de las propiedades reguladoras térmicas deseadas para la fibra celulósica. Además, otros factores (por ejemplo, las propiedades mecánicas deseadas o el método de formar fibra celulósica) pueden tener un papel a la hora de determinar esta extensión. Así, en algunos casos, el miembro o elemento interno se puede extender desde una mitad hasta el total de la longitud de la fibra celulósica para conseguir las propiedades reguladoras térmicas deseadas. Un miembro o elemento externo puede rodear el miembro interno y formar el exterior de la fibra celulósica.

De acuerdo con algunas configuraciones de la invención, una fibra celulósica puede encontrarse entre 0,11 dtex hasta 1111 detex (aproximadamente 0,1 hasta aproximadamente 1000 denier) o bien entre 0,11 dtex y unos 111 dtex (aproximadamente 0,1 hasta aproximadamente 100 denier). Lo normal es que una fibra celulósica se sitúe entre 0,56 dtex y 16,67 dtex (aproximadamente 0,5 hasta aproximadamente 15 denier), como, por ejemplo, entre unos 1,11 dtex y 16,67 dtex (aproximadamente 1 hasta aproximadamente 15 denier), o bien aproximadamente entre 0,56 dtex y unos 11,11 dtex (aproximadamente 0,5 hasta aproximadamente 10 denier). Cualquier persona experta en el tema entenderá que un denier equivale normalmente a una medida del peso por unidad de longitud de una fibra y representa el número de gramos por 9000 metros de fibra.

Si se desea, una fibra celulósica conforme a cualquiera de las configuraciones de la invención, ésta se puede tratar para conseguir una o más fibras de los denier más bajos. Por ejemplo, varios elementos alargados formando la fibra celulósica pueden dividirse o fibrilarse para formar dos o más fibras del denier inferior, y cada fibra de denier mínimo puede incluir uno o más elementos alargados. Se ha observado que uno o más elementos alargados (una parte o partes de los mismos) formando la fibra celulósica se podrán separar mecánicamente, separar por vía neumática, disolver, fundir o eliminar de alguna forma para dar una o más fibras de denier bajo. Normalmente, al menos una fibra con denier inferior resultante incluye un material regulador de la temperatura para conseguir unas propiedades reguladoras térmicas deseadas.

Dependiendo de la aplicación en particular, una fibra celulósica puede incluir también uno o más aditivos. Un aditivo puede estar disperso en uno o más elementos alargados formando la fibra celulósica. Los ejemplos de aditivos incluyen agua, tensoactivos, dispersantes, antiespumantes (por ejemplo, compuestos que contienen silicona y com-

puestos que contienen flúor), antioxidantes (por ejemplo, fenoles impedidos y fosfitos), estabilizadores térmicos (por ejemplo, fosfitos, compuestos organofosforados, sales metálicas de ácidos carboxílicos orgánicos y compuestos fenólicos), estabilizadores de la luz o de los rayos UV (por ejemplo, hidroxibenzoatos, hidroxibenzoatos impedidos y aminas impedidas), aditivos que absorben microondas (por ejemplo, alcoholes primarios multifuncionales, glicerina y carbón), fibras de refuerzo (por ejemplo, fibras de carbono, fibras de aramida, y fibras de vidrio), fibras o partículas conductoras (por ejemplo, fibras o partículas de grafito o de carbono activado), lubricantes, elementos de ayuda en el proceso (por ejemplo, sales metálicas de ácidos grasos, ésteres de ácidos grasos, éteres de ácidos grasos, amidas de ácidos grasos, sulfonamidas, polisiloxanos, compuestos organofosforados, compuestos que contienen silicón, compuestos que contienen flúor y poliéteres fenólicos), retardadores de inflamación (por ejemplo, compuestos halogenados, compuestos fosforados, organofosfatos, organobromuros, trihidratos de alúmina, derivados de melamina, hidróxido de magnesio, compuestos de antimonio, óxido de antimonio y compuestos de boro), aditivos antibloqueo (por ejemplo, sílice, talco, zeolitas, carbonatos metálicos y polímeros orgánicos), aditivos anti-vaho (por ejemplo, tensoactivo no iónico, ésteres de glicerina, ésteres de poliglicerina, ésteres de sorbitán y sus etoxilatos; etoxilatos de nonilfenilo y etoxilatos de alcohol), aditivos anti-estáticos (por ejemplo, no iónicos como los ésteres de ácidos grasos, las alquilaminas etoxiladas, dietanolamidas y alcohol etoxilado; aniónicos como los sulfonatos de alquilo y los fosfatos de alquilo; catiónicos como las sales metálicas de los cloruros, los metosulfatos o nitratos y los compuestos de amonio cuaternario; y los anfotéricos como las alquilbetaínas), antimicrobianos (por ejemplo, compuestos de arsénico, sulfuro; compuestos de cobre, isotiazolinas, ftalamidas, carbamatos, agentes inorgánicos a base de plata, zeolitas de plata y zinc, zeolitas de cobre y zinc, zeolitas de plata, óxidos metálicos y silicatos), reticulantes o agentes de degradación controlada (por ejemplo, peróxidos, compuestos azoicos, silanos, isocianatos y epoxis), colorantes, pigmentos, tintes, agentes blanqueantes fluorescentes o blanqueadores ópticos (por ejemplo, bis-benzooxazoles, fenilcumarinas, y bis-(estiril) bifenilos), rellenos (por ejemplo, agentes minerales naturales y metales como los óxidos, hidróxidos, carbonatos, sulfatos y silicatos; talco; arcilla; wollastonita; grafito; negro de carbón; fibras de carbono; fibras y perlas de vidrio; fibras y perlas de cerámica; fibras y perlas metálicas; polvos; y fibras de origen natural o sintético como las fibras de madera, almidón o celulosa en polvo), agentes de acoplamiento (por ejemplo, silanos, titanatos, zirconatos, sales de ácidos grasos, anhídridos, epoxis y ácidos poliméricos insaturados), agentes de refuerzo, agentes de cristalización o nucleación (por ejemplo, cualquier material que incremente o mejore la cristalinidad de un polímero, con el fin de incrementar la velocidad o cinética del crecimiento cristalino, el número de cristales en crecimiento o el tipo de cristales en crecimiento) y así sucesivamente.

De acuerdo con algunas configuraciones de la invención, se pueden aplicar ciertos tratamientos o revestimientos a una fibra celulósica para impartir propiedades adicionales como, por ejemplo, la resistencia a la tinción, la repelencia al agua, una sensación más blanda y las propiedades que influyen en la humedad. Ejemplos de tratamientos y revestimientos pueden verse en Epic (disponible en Nextec Applications Inc., Vista, California), Intera (disponible en Intera Technologies, Inc., Cahattanooga, Tennessee), Zonyl Fabric Protectors (disponible en DuPont Inc., Wilmington, Delaware), Scotchgard (disponible en 3M Co., Maplewood, Minnesota), y así sucesivamente.

El párrafo anterior nos proporciona una visión general de algunas configuraciones de la invención. Prestaremos atención ahora a la figura 1, que ilustra una visión tridimensional de una fibra celulósica 1 conforme a una configuración de la invención.

Tal como se ha mostrado en la figura 1, la fibra celulósica es una fibra de un solo componente que incluye un elemento alargado individual 2. El elemento alargado 2 es generalmente cilíndrico e incluye un material celulósico 3 y un material regulador de la temperatura 4 dispersado por todo el material celulósico 3. En la configuración ilustrada, el material regulador de la temperatura 4 puede incluir varias microcápsulas que contendrán un material de cambio de fase, y las microcápsulas se dispersan de forma uniforme por todo el elemento alargado 2. La fibra celulósica puede incluir varios porcentajes en peso de material celulósico 3 y el material regulador de la temperatura 4 para aportar las propiedades reguladoras térmicas deseadas (por ejemplo, ductilidad, resistencia a la tensión y dureza) y capacidad de absorción de la humedad.

La figura 2 ilustra una visión tridimensional de otra fibra celulósica conforme a una configuración de la invención. Tal como se ha comentado para la fibra celulósica 1, la fibra celulósica 5 es una fibra de un solo componente que incluye un elemento alargado único 6. El elemento alargado 6 es generalmente cilíndrico e incluye un material celulósico 7 y un material 8 regulador de la temperatura dispersado en el material celulósico 7. La fibra celulósica 5 puede incluir varios porcentajes en peso de material celulósico 7 y de materiales reguladores de la temperatura 8 para lograr las propiedades reguladoras térmicas deseadas, las propiedades mecánicas y la capacidad de absorción de la humedad.

Volviendo a la figura 3, se muestran las visiones transversales de diversas fibras celulósicas 12; 13; 14, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29 y 34 conforme a una configuración de la invención. Tal como se puede ver en la figura 3, cada fibra celulósica (por ejemplo, la fibra celulósica 21) es una fibra de muchos componentes que incluye diversas regiones transversales. Estas regiones transversales corresponden a varios elementos alargados (por ejemplo, los elementos alargados 39 y 40) que forman cada fibra celulósica.

En la configuración ilustrada, cada fibra celulósica incluye un primer conjunto de elementos alargados (sombras que aparecen en la figura 3) y un segundo conjunto de elementos alargados (no sombreado mostrado en la figura 3).

Aquí, el primer conjunto de elementos alargados puede estar formado por un material celulósico que tiene un material regulador de la temperatura dispersado en el mismo. El segundo conjunto de elementos alargados puede estar formado a partir del mismo material celulósico o bien de otro material celulósico que tenga propiedades algo diferentes. En general se pueden formar varios elementos alargados del primer conjunto de elementos alargados a partir del mismo material celulósico o bien de distintos materiales celulósicos. Del mismo modo, varios elementos alargados del segundo conjunto de elementos alargados se puede formar a partir del mismo material celulósico o bien de distintos materiales celulósicos. Se ha observado que uno o más elementos alargados pueden estar formados de otros tipos de materiales poliméricos.

Para ciertas aplicaciones, un material regulador de la temperatura se puede dispersar en un segundo grupo de elementos alargados. Diferentes materiales reguladores de la temperatura se podrán dispersar en el mismo elemento alargado o en distintos elementos alargados. Por ejemplo, un primer material regulador de la temperatura se puede dispersar en un primer grupo de elementos alargados, y un segundo material regulador de la temperatura que tenga distintas propiedades se puede dispersar en un segundo grupo de elementos alargados. Se ha observado que se pueden formar uno o más elementos alargados a partir del material regulador de la temperatura que no es preciso que se encuentre disperso en un material celulósico o bien a partir de otro material polimérico. Por ejemplo, el material regulador de la temperatura puede incluir un material de cambio de fase polimérico que aporte unas propiedades térmicas reversibles incrementadas y que se pueda utilizar para formar un primer grupo de elementos alargados. En este caso, puede ser deseable pero no requerido que un segundo grupo de elementos alargados rodee adecuadamente el primer grupo de elementos alargados con el fin de reducir o bien impedir la pérdida o fuga del material regulador de la temperatura. A partir del mismo material de cambio de fase polimérico o bien de diferentes materiales de cambio de fase poliméricos se pueden formar diversos elementos alargados.

En la configuración ilustrada, cada fibra celulósica puede incluir varios porcentajes en peso de un primer conjunto de elementos alargados que incluirá un material regulador de las temperaturas con respecto a un segundo grupo de elementos alargados. Por ejemplo, cuando las propiedades reguladoras térmicas de una fibra celulósica son una opción de control, una proporción mayor de fibra celulósica puede incluir un primer conjunto de elementos alargados que incluirá un material regulador de la temperatura. Por otro lado, cuando las propiedades mecánicas y la capacidad de absorción de la fibra celulósica son una opción de control, una proporción mayor de fibra celulósica podrá incluir un segundo conjunto de elementos alargados que no será preciso que contenga el material regulador de la temperatura. Alternativamente, cuando se equilibran las propiedades reguladoras térmicas y las demás propiedades de la fibra celulósica, puede ser deseable que el segundo conjunto de elementos alargados incluya el mismo material o bien un material distinto regulador de la temperatura.

Por ejemplo, una fibra celulósica en la configuración mostrada puede incluir desde aproximadamente un 1% hasta un 99% en peso de un primer grupo de elementos alargados. Normalmente la fibra celulósica incluye entre un 10% y un 90% en peso del primer grupo de elementos alargados. Como ejemplo de ello, una fibra celulósica puede incluir un 90% en peso de un primer elemento alargado y un 10% en peso de un segundo elemento alargado. Para este ejemplo el primer elemento alargado puede incluir un 60% en peso de un material regulador de la temperatura, de manera que la fibra celulósica incluya el 54% en peso del material regulador de la temperatura. Como otro ejemplo, la fibra celulósica puede incluir hasta aproximadamente un 50% en peso del primer elemento alargado, que en cambio puede incluir hasta un 50% en peso material regulador de la temperatura. Dichos porcentajes en peso aportan hasta aproximadamente un 25% en peso del material regulador de la temperatura y proporcionan unas propiedades reguladoras térmicas, unas propiedades mecánicas y una capacidad de absorción para la fibra celulósica. Se ha observado que un porcentaje en peso de un elemento alargado con respecto al peso total de una fibra celulósica se puede modificar ajustando, por ejemplo, un área transversal del elemento alargado o bien ajustando el margen hasta el cual se extiende el elemento alargado a lo largo de la fibra celulósica.

Con respecto a la figura 3, la columna de mano izquierda ilustra tres fibras celulósicas 12, 13 y 14. La fibra celulósica 12 incluye varios elementos alargados dispuestos en una configuración tipo pastel a trozos. En la configuración ilustrada, un primer grupo de elementos alargados 15, 15', 15", 15''' y 15'''' y un segundo grupo de elementos alargados 16, 16', 16", 16''' y 16'''' se disponen de forma alternada y tienen secciones transversales en forma de cuña. En general, los elementos alargados pueden tener formas y áreas transversales iguales o diferentes. Mientras que la fibra celulósica 12 equivale a diez elementos alargados, se observa que en general se pueden disponer dos o más elementos alargados en una configuración tipo pastel a trozos, y al menos uno de los elementos alargados incluirá normalmente un material regulador de la temperatura.

La fibra celulósica 13 incluye varios elementos alargados dispuestos en una configuración tipo isla en mar. En la configuración ilustrada, un primer grupo de elementos alargados (por ejemplo, los elementos alargados 35, 35', 35", 35''' y 35''''') se dispone en y rodeado de un segundo miembro alargado 36, formando así "islas" en un "mar". Dicha configuración puede servir para obtener una distribución más uniforme de un material regulador de la temperatura dentro de la fibra celulósica 13. En la configuración ilustrada, el primer grupo de elementos alargados tiene secciones transversales que son trapezoides. En general, el primer grupo de elementos alargados puede tener formas y áreas transversales iguales o diferentes. Mientras que la fibra alargada 13 se ilustra con diecisiete elementos alargados en y rodeados por el segundo elemento alargado 36, se ha observado que en general, uno o más elementos

alargados se pueden colocar dentro y rodeados por el segundo elemento alargado 36.

La fibra celulósica 14 incluye varios elementos alargados dispuestos en una configuración a rayas. En las configuraciones ilustradas, un primer grupo de elementos alargados 37, 37', 37'', 37''' y 37'''' y un segundo grupo de elementos alargados 38, 38', 38'', 38''' y 38'''' se dispondrán de forma alternada y moldeados como pedazos longitudinales de la fibra celulósica 14. En general, los elementos alargados pueden tener formas y áreas transversales iguales o diferentes. La fibra celulósica 14 puede ser una fibra con un plisado o un relieve propio y puede impartir majestuosidad, aislamiento, elasticidad, voluminosidad o cualquier otra propiedad. Mientras que la fibra celulósica 14 dispone de nueve elementos alargados, se ha observado que en general, dos o más elementos alargados pueden disponerse en una configuración a rayas, y al menos uno de los elementos alargados incluirá normalmente un material regulador de la temperatura.

Para las fibras celulósicas 12 y 14, uno o más elementos alargados (por ejemplo, el elemento alargado 15) de un primer grupo de elementos alargados puede verse parcialmente rodeado de uno o más elementos adyacentes (por ejemplo, los elementos alargados 16 y 16'''). En algunos casos, las fibras celulósicas 12, 13 y 14 pueden ser tratadas para formar una o más fibras de denier bajo. Así, por ejemplo, los elementos alargados que forman la fibra celulósica 12 se pueden dividir o bien uno o más elementos alargados (o una parte o partes de los mismos) se pueden disolver, fundir o eliminar de alguna otra forma. Se puede incluir una fibra de denier más bajo, por ejemplo la fibra alargada 15 y 16 acopladas una con otra.

La columna central 20 de la figura 3 muestra cuatro fibras celulósicas 21, 22, 23 y 24. EN particular, las fibras celulósicas 21, 22, 23 y 24 incluyen varios elementos alargados dispuestos en una configuración tipo núcleo-vaina.

La fibra celulósica 21 incluye un primer elemento alargado 39 colocado dentro y rodeado por un segundo elemento alargado 40. Más especialmente, el primer elemento alargado 39 está formado como un elemento central que incluye un material regulador de la temperatura. Este elemento central o núcleo está situado de forma concéntrica y rodeado totalmente por el segundo elemento alargado 40 que equivale a un elemento vaina. En la configuración mostrada, la fibra celulósica 21 puede incluir aproximadamente el 25% en peso del elemento núcleo y aproximadamente el 75% en peso del elemento vaina.

Tal como se ha comentado para la fibra celulósica 21, la fibra celulósica 22 incluye un primer elemento alargado 41 rodeado de un segundo elemento alargado 42. El primer elemento alargado 41 está formado por un elemento central que incluye un material regulador de la temperatura. Este elemento central está situado concéntricamente dentro y está rodeado totalmente por el segundo elemento alargado 42 que corresponde a un elemento vaina. En la configuración ilustrada, la fibra celulósica 22 puede incluir aproximadamente el 50% en peso del elemento central y aproximadamente el 50% en peso del elemento vaina.

La fibra celulósica 23 incluye un primer elemento alargado 43 rodeado de un segundo elemento alargado 44. Aquí, el primer elemento alargado 43 está formado por un elemento central que está colocado excéntricamente en el segundo elemento alargado 44 que corresponde a un elemento vaina. La fibra celulósica 23 puede incluir varios porcentajes en peso del elemento central y del elemento vaina para conseguir las propiedades reguladoras térmicas deseadas, las propiedades mecánicas y la capacidad de absorción de la humedad.

Tal como se ilustra en la figura 3, la fibra celulósica 24 incluye un primer elemento alargado 45 rodeado de un segundo elemento alargado 46. El primer elemento alargado 45 está formado como un elemento central que tiene forma transversal tri-lobular. Este elemento central está situado concéntricamente dentro del segundo elemento alargado 46 que corresponde a un elemento vaina. La fibra celulósica 24 puede incluir varios porcentajes en peso del elemento central y del elemento vaina para conseguir las propiedades reguladoras térmicas deseadas, las propiedades mecánicas y la capacidad de absorción de la humedad.

Se ha observado que, en general, un elemento núcleo puede tener alguna de las diversas formas transversales regulares o irregulares, como, por ejemplo, una forma circular, dentada, tipo pétalos de flor, multilobular, octagonal, oval, pentagonal, rectangular, serrada, tipo cuadrado, trapezoide, triangular, a modo de cuña, y etc..Mientras que las fibras celulósicas 21, 22, 23 y 24 se muestran con un elemento núcleo colocado en su interior y rodeado de un elemento vaina, se observa que dos o más elementos núcleo se pueden colocaren el interior rodeados por un elemento vaina (por ejemplo, de forma similar a la mostrada para la fibra celulósica 13). Estos dos o más elementos núcleo tienen formas y áreas transversales iguales o diferentes. También se ha observado que una fibra de celulosa puede incluir tres o más elementos alargados dispuestos en una configuración núcleo-vaina, de manera que los elementos alargados se moldean como fragmentos o pedazos longitudinales concéntricos o excéntricos de la fibra de celulosa. Así, por ejemplo, la fibra celulósica puede incluir un elemento central rodeado de un elemento vaina, que, a su vez puede estar rodeado por otro elemento vaina.

La columna 30 de mano derecha de la figura 3 ilustra cinco fibras celulósicas 26, 27, 28, 29 y 30. En particular, las fibras celulósicas 26, 27, 28, 29 y 30 incluyen varios elementos alargados dispuestos en una configuración lado a lado.

5 La fibra celulósica 26 incluye un primer elemento alargado 47 situado adyacente a y parcialmente rodeado por un segundo elemento alargado 48. En la configuración ilustrada, los elementos alargados 47 y 48 tienen formas transversales semicirculares. Aquí, la fibra celulósica 26 puede incluir aproximadamente el 50% en peso del primer elemento alargado 47 y aproximadamente el 50% en peso del segundo elemento alargado 48. Los elementos alargados 47 y 48 se pueden caracterizar también por estar dispuestos en una configuración a modo de pastel a trozos o de tipo rayado.

10 Tal como se ha comentado para la fibra celulósica 26, la fibra celulósica 27 incluye un primer elemento alargado 49 situado adyacente a y parcialmente rodeado por un segundo elemento alargado 50. En la configuración ilustrada la fibra celulósica 27 puede incluir aproximadamente el 20% en peso del primer elemento alargado 49 y aproximadamente el 80% en peso del segundo elemento alargado 50. Los elementos alargados 49 y 50 se pueden caracterizar también por estar dispuestos en una configuración núcleo-vaina, de manera que el primer elemento alargado 49 está colocado excéntricamente con respecto a y parcialmente rodeado por el segundo elemento alargado 50.

15 Las fibras celulósicas 28 y 29 son ejemplos de fibras de viscosidad mixta. Las fibras celulósicas 28 y 29 incluyen un primer elemento alargado 51 ó 53 que tiene un material regulador de la temperatura disperso en el mismo y colocado adyacente a y parcialmente rodeado por un segundo elemento alargado 52 ó 54.

20 Una fibra de viscosidad mixta puede ser considerada una fibra con un plisado o un relieve propio y puede impartir majestuosidad, aislamiento, elasticidad, voluminosidad o cualquier otra propiedad. Normalmente, una fibra de viscosidad mixta incluye varios elementos alargados que están formados por distinto material polimérico. Los diferentes materiales poliméricos utilizados para formar la fibra de viscosidad mixta pueden incluir polímeros con distintas viscosidades, estructuras químicas o pesos moleculares. Cuando la fibra de viscosidad mixta se tensa, se pueden crear tensiones irregulares entre los diversos elementos alargados, y la fibra de viscosidad mixta puede arrugarse o doblarse. En algunos casos, los diferentes materiales poliméricos utilizados para formar la fibra de viscosidad mixta pueden incluir polímeros que tengan grados diferentes de cristalinidad. Por ejemplo, un primer material polimérico utilizado para formar un primer elemento alargado puede tener un grado menor de cristalinidad que un segundo material polimérico utilizado para formar un segundo elemento alargado. Cuando la fibra de viscosidad mixta se tensa, el primer y el segundo material polimérico puede sufrir diferentes grados de cristalización para "bloquear" una orientación y una fuerza en la fibra de viscosidad mixta. Un grado suficiente de cristalización puede llegar a prevenir o reducir la reorientación de la fibra de viscosidad mixta durante un tratamiento posterior (por ejemplo, un tratamiento térmico).

35 Por ejemplo, para la fibra celulósica 28, el primer elemento alargado 51 puede estar formado por un primer material celulósico, y el segundo elemento alargado 52 puede estar formado por un segundo material celulósico que tenga algunas propiedades diferentes. Se ha observado que el primer elemento alargado 51 y el segundo elemento alargado 52 pueden estar formados por el mismo material celulósico y un material regulador de la temperatura puede estar dispersado en el primer elemento alargado 51 para impartir propiedades de plisado o textura propias a la fibra celulósica 28. También se ha observado que el primer elemento alargado 51 puede estar formado por un material de cambio de fase polimérico y el segundo elemento alargado 52 puede estar formado por un material celulósico que tenga propiedades algo diferentes. Las fibras celulósicas 28 y 29 pueden incluir distintos porcentajes en peso de los primeros elementos alargados 51 y 53 y de los segundos elementos alargados 52 y 54 para lograr las propiedades reguladoras térmicas y mecánicas deseadas, además de la capacidad de absorción y unas propiedades de plisado y textura propias.

50 La fibra celulósica 34 es un ejemplo de una fibra ABA. Tal como se ilustra en la figura 3, la fibra celulósica 34 incluye un quinto elemento alargado 55 colocado entre y parcialmente rodeado por el segundo grupo de elementos alargados 56 y 56'. En la configuración ilustrada, el primer elemento alargado 55 está formado por un material celulósico que tiene un material regulador de la temperatura dispersado en el mismo. Aquí, el segundo grupo de elementos alargados 56 y 56' puede estar formado por el mismo material celulósico o por otro material celulósico que tenga propiedades algo diferentes. En general, los elementos alargados 55, 56 y 56' pueden tener formas y áreas transversales iguales o diferentes. Los elementos alargados 55, 56 y 56' pueden caracterizarse también por estar dispuestos en una configuración a rayas.

55 Si prestamos atención a la figura 4 veremos una visión tridimensional de una fibra celulósica 59 que tiene una configuración núcleo-vaina, conforme a una configuración de la invención. La fibra celulósica 59 incluye un elemento central 57 alargado y en general cilíndrico situado dentro y rodeado por un elemento 58 de vaina de forma alargada y anular. En la configuración ilustrada, el elemento central 57 se extiende básicamente por la longitud de la fibra celulósica 59 y está totalmente rodeado o encajado por el elemento vaina 58, que forma el exterior de la fibra celulósica 59. En general, el elemento central 57 puede estar colocado concéntrica o excéntrica dentro del elemento vaina 58.

60 Tal como se ilustra en la figura 4, el elemento núcleo 57 incluye un material regulador de la temperatura 61 dispersado en el mismo. En la configuración ilustrada, el material regulador de la temperatura 61 puede incluir varias mi-

5 crocápsulas que contienen un material de cambio de fase, y las microcápsulas se dispersan uniformemente por el elemento central 57. El elemento central 57 y el elemento vaina 58 pueden estar formados por el mismo material celulósico o por uno diferente. Se ha observado que tanto el elemento núcleo 57 como el elemento vaina 58 o ambos pueden estar formados por diversos tipos de materiales poliméricos. La fibra celulósica 59 puede incluir diversos porcentajes en peso del elemento central 57 y del elemento vaina 58 para lograr las propiedades reguladoras térmicas deseadas, las propiedades mecánicas, y la capacidad de absorción.

10 La figura 5 ilustra una visión tridimensional de otra fibra celulósica 60 que tiene una configuración núcleo-vaina, conforme a una configuración de la invención. Tal como se ha comentado para la fibra celulósica 59, la fibra celulósica 60 incluye un elemento central alargado y generalmente cilíndrico 63 que se extiende básicamente por toda la fibra celulósica 60. El núcleo central 63 está ubicado dentro y totalmente rodeado por un elemento vaina 64 alargado y de forma anular, que forma el exterior de la fibra celulósica 60. En general, el elemento central 63 puede estar colocado concéntricamente o excéntricamente en el elemento vaina 64.

15 Tal como se ilustra en la figura 5, el elemento central 63 incluye un material regulador de la temperatura 62 dispersado en el mismo. El elemento central 63 y el elemento vaina 64 pueden estar formados por el mismo material celulósico o bien por diferentes materiales celulósicos. Se ha observado que tanto el elemento central 63 como el elemento vaina 64 pueden estar formados por diversos tipos de materiales poliméricos. Así, por ejemplo, se observa que el elemento central 63 puede estar formado por un material de cambio de fase polimérico que no es preciso que se disperse en un material celulósico. La fibra celulósica 60 puede incluir varios porcentajes en peso del elemento central 63 y del elemento vaina 64 para lograr las propiedades reguladoras térmicas deseadas, las propiedades mecánicas y la capacidad de absorción de la humedad.

25 Con respecto a la figura 6, se muestra una visión tridimensional de una fibra celulósica 70 que tiene una configuración tipo isla en mar según una configuración de la invención. La fibra celulósica 70 incluye un conjunto de elementos tipo isla, cilíndricos y alargados 72, 73, 74 y 75 colocados en el interior y rodeados por un elemento mar alargado 71. En la configuración mostrada, los elementos isla 72, 73, 74 y 75 se extienden básicamente por toda la longitud de la fibra celulósica 70 y están totalmente rodeados o encajados por el elemento mar 71, que forma una pared exterior de la fibra celulósica 70. Se muestran cuatro elementos isla y se observa que la fibra celulósica puede incluir más o menos elementos isla dependiendo de la aplicación particular de la fibra celulósica 70.

30 Uno o más materiales reguladores de la temperatura se podrán dispersar en los elementos isla 72, 73, 74 y 75. Tal como se muestra en la figura 6, la fibra celulósica 70 incluye dos materiales reguladores de la temperatura diferentes 80 y 81. Los elementos isla 72 y 75 incluyen el material regulador de la temperatura 80, mientras que los elementos isla 73 y 74 incluyen el material regulador de la temperatura 81.

35 En la configuración ilustrada, el elemento mar 71 está formado por un material celulósico mar 82, y los elementos isla 72, 73, 74 y 75 están formados por materiales celulósicos isla 76, 77, 78 y 79, respectivamente. El material celulósico mar 82 y los materiales celulósicos isla 76, 77, 78 y 79 pueden ser los mismos o diferir unos de otros. La fibra celulósica 70 puede incluir varios porcentajes en peso del elemento mar 71 y de los elementos isla 72, 73, 74 y 75 para lograr las propiedades reguladoras térmicas deseadas, las propiedades mecánicas y la capacidad de absorción de la humedad.

40 Tal como se ha comentado antes, una fibra celulósica conforme a algunas configuraciones de la invención incluye uno o más materiales reguladores de la temperatura. Un material regulador de la temperatura normalmente incluye uno o más materiales de cambio de fase. En general, un material de cambio de fase puede ser cualquier sustancia (o bien mezcla de sustancias) que tenga la capacidad de absorber o liberar energía térmica para reducir o eliminar el flujo de calor en un margen estabilizador de la temperatura. El margen estabilizador de la temperatura puede incluir una temperatura de transición determinada o bien un margen particular de temperaturas de transición. Un material de cambio de fase utilizado junto con diversas configuraciones de la invención normalmente es capaz de inhibir un flujo de energía térmica durante un periodo de tiempo cuando el material de cambio de fase está absorbiendo o liberando calor, habitualmente a medida que el material de cambio de fase sufre una transición entre los dos estados (por ejemplo, estados sólidos y líquidos, estados líquidos y gaseosos, estados sólidos y gaseosos, o dos estados sólidos). Esta acción es normalmente transitoria. En algunos casos, un material de cambio de fase puede inhibir eficazmente un flujo de energía térmica hasta que un calor latente del material de cambio de fase es absorbido o liberado durante un proceso de calentamiento o enfriamiento. La energía térmica se puede almacenar o liberar de un material de cambio de fase y el material de cambio de fase puede ser recargado eficazmente por una fuente de calor o frío. Seleccionando un material de cambio de fase apropiado, se puede diseñar una fibra celulósica para ser utilizada en alguno de los diversos productos.

45 Para ciertas aplicaciones, un material de cambio de fase puede ser un material de cambio de fase sólido/sólido. Un material de cambio de fase sólido/sólido es un tipo de material de cambio de fase que sufre una transición entre dos estados sólidos (por ejemplo una transformación de fase cristalina o mesocristalina) y de ahí no pasa a líquido durante el uso.

Un material de cambio de fase puede incluir una mezcla de dos o más sustancias. Seleccionando dos o más sustancias diferentes y formando una mezcla se puede ajustar un margen estabilizador de la temperatura en un intervalo amplio para cualquier aplicación de una fibra celulósica. En algunos casos, una mezcla de dos o más sustancias diferentes puede exhibir dos o más temperaturas de transición claras o bien una temperatura de transición modificada única cuando se incorpora a una fibra celulósica.

Los materiales de cambio de fase que se pueden utilizar junto con diversas configuraciones de la invención incluyen varias sustancias orgánicas e inorgánicas. Ejemplos de materiales de cambio de fase son los hidrocarburos (por ejemplo, alcanos de cadena lineal o hidrocarburos parafínicos, alcanos de cadena ramificada, hidrocarburos insaturados, hidrocarburos halogenados e hidrocarburos alicíclicos), sales hidratadas (por ejemplo, cloruro de calcio hexahidratado, bromuro de calcio hexahidratado, nitrato de magnesio hexahidratado, nitrato de litio trihidratado, fluoruro de potasio tetrahidratado, ammonium album, cloruro de magnesio hexahidratado, carbonato de sodio decahidratado, fosfato de sodio dodecahidratado, sulfato de sodio decahidratado, y acetato de sodio trihidratado), ceras, aceites, agua, ácidos grasos, ésteres de ácidos grasos, ácidos dibásicos, ésteres dibásicos, alcoholes primarios, 1-haluros, alcoholes secundarios, alcoholes terciarios, compuestos aromáticos, clatratos, semi-clatratos, clatratos de gas, anhídridos (por ejemplo, anhídrido esteárico), carbonato de etileno, alcoholes polihídricos (por ejemplo, 2,2-dimetil-1,3-propanodiol, 2-hidroximetil-2-metil-1,3-propanodiol, etilenglicol, polietilenglicol, pentaeritritol, dipentaeritritol, pentaglicerina, tetrametiloletano, neopentilglicol, tetrametilolpropano, 2-amino-2-metil-1,3-propanodiol, monoaminopentaeritritol, diaminopentaeritritol y ácido tris(hidroximetil)acético), polímeros (por ejemplo, polietileno, polietilenglicol, óxido de polietileno, polipropileno, polipropilenglicol, politetrametilenglicol, malonato de polipropileno, sebacato de polineopentilglicol, glutarato de polipentano, miristato de polivinilo, estearato de polivinilo, laurato de polivinilo, metacrilato de polihexadecilo, metacrilato de polioctadecilo, poliésteres fabricados por policondensación de los glicoles (o sus derivados) con diácidos (o sus derivados), y copolímeros como el poli(acrilato) o el poli(met)acrilato con cadena alquílica lateral hidrocarbonada o con cadena lateral de polietilenglicol y copolímeros que incluyen el polietileno, el polietilenglicol, el óxido de polietileno, el polipropileno; propilenglicol, o politetrametilenglicol), metales y mezclas de los mismos.

La selección del material de cambio de fase depende habitualmente de una temperatura de transición deseada o de una aplicación deseada de una fibra celulósica que incluye el material de cambio de fase. Por ejemplo, un material de cambio de fase que tiene una temperatura de transición próxima a la temperatura ambiente o a la temperatura corporal normal puede ser deseable para aplicaciones textiles. En particular, las fibras celulósicas que incluyen dicho material de cambio de fase se pueden incorporar a la ropa o al calzado con el fin de mantener una temperatura de la piel cómoda para un usuario.

Un material de cambio de fase conforme a algunas configuraciones de la invención puede tener una temperatura de transición del orden de -5°C a aproximadamente 125°C. Para aplicaciones textiles, un material de cambio de fase tiene típicamente una temperatura de transición del orden de 15°C a unos 45°C, de aproximadamente 22°C a unos 40°C o de 22°C a 28°C.

Los materiales de cambio de fase especialmente útiles son los hidrocarburos parafínicos que tienen de 10 a 44 átomos de carbono (por ejemplo, hidrocarburos parafínicos C10-C44). La tabla 1 muestra una lista de hidrocarburos parafínicos C13-C28 que se pueden utilizar como materiales de cambio de fase en las fibras celulósicas aquí descritas. El número de átomos de carbono de un hidrocarburo parafínico se correlaciona normalmente con su punto de fusión. Por ejemplo, el n-octacosano, que incluye 28 átomos de carbono de cadena lineal por molécula, tiene un punto de fusión de unos 61,4°C. Por comparación, el n-tridecano, que incluye 13 átomos de carbono de cadena lineal por molécula, tiene un punto de fusión de -5,5°C y el n-octadecano que incluye 18 átomos de carbono de cadena lineal por molécula, tiene un punto de fusión de 28,2°C y son especialmente apropiados para aplicaciones en ropa.

Tabla 1

Hidrocarburo parafínico	Nº de átomos de carbono	Punto de fusión (°C)
n-octacosano	28	61,4
n-heptacosano	27	59,0
n-hexacosano	26	56,4
n-pentacosano	25	53,7
n-tetracosano	24	50,9
n-tricosano	23	47,6
n-docosano	22	44,4
n-hexeneicosano	21	40,5
n-eicosano	20	36,8
n-nonadecano	19	32,1
n-octadecano	18	28,2
n-heptadecano	17	22,0
n-hexadecano	16	18,2
n-pentadecano	15	10,0

n-tetradecano	14	5,9
n-tridecano	13	-5,5

Otros materiales de cambio de fase útiles incluyen los materiales de cambio de fase poliméricos que tiene temperaturas de transición adecuadas para una aplicación deseada de las fibras celulósicas resultantes. Por consiguiente, para las aplicaciones en ropa, un material con un cambio de fase polimérico puede tener una temperatura de transición del intervalo entre 0°C y unos 50°C, como, por ejemplo, de unos 22°C hasta 40°C.

Un material de cambio de fase polimérico puede incluir un polímero (o una mezcla de polímeros) que tenga alguna o varias de las estructuras de cadena y que incluya una o más unidades monoméricas. En particular, un material de cambio de fase polimérico puede incluir un polímero lineal, un polímero ramificado (por ejemplo, un polímero ramificado en forma de estrella, un polímero ramificado en forma de peine, o un polímero ramificado en forma dendrítica) o una mezcla de todos ellos. Para ciertas aplicaciones, un material de cambio de fase polimérico incluye preferiblemente un polímero lineal o un polímero con una pequeña cantidad de ramificación para permitir una densidad mayor y un grado mayor de empaquetado molecular y cristalización. Dicho grado mayor de empaquetado molecular ordenado y de cristalización puede conducir a un calor latente mayor y a un margen de estabilización de la temperatura menor (por ejemplo, una temperatura de transición bien definida). Un material de cambio de fase polimérico puede incluir un homopolímero, un copolímero (por ejemplo, un terpolímero, un copolímero estadístico, un copolímero aleatorio, un copolímero alternado, un copolímero periódico, copolímero de bloque, un copolímero radial o un copolímero de injerto) o una mezcla de los mismos. Las propiedades de uno o más tipos de unidades monoméricas formando un material de cambio de fase polimérico pueden afectar a una temperatura de transición del material de cambio de fase polimérico. De acuerdo con ello, la selección de las unidades monoméricas puede depender de una temperatura de transición deseada o de una aplicación deseada de las fibras celulósicas que incluya el material de cambio de fase polimérico. Como cualquier persona con un conocimiento normal del tema entenderá, la reactividad y funcionalidad de un polímero pueden verse alteradas por la adición o sustitución de uno o más grupos funcionales, como, por ejemplo, las aminas, amidas, carboxilos, hidroxilos, ésteres, epóxidos, anhídridos, isocianatos, silanos, cetonas, aldehídos y así sucesivamente. Es decir, un material de cambio de fase polimérico puede incluir un polímero capaz de reticular, enredar o enlazar hidrógenos con el fin de incrementar la rigidez o resistencia al calor, humedad o a las sustancias químicas.

Como cualquier persona con un conocimiento normal del tema entenderá, se puede disponer de algunos polímeros en diversas formas que tengan distintos pesos moleculares, ya que un peso molecular de un polímero puede ser determinado en función de las condiciones empleadas para formar el polímero. De acuerdo con todo ello, el material de cambio de fase polimérico puede incluir un polímero (o una mezcla de polímeros) que tengan un determinado peso molecular o un margen particular de pesos moleculares.

Tal como aquí se utiliza, el término "peso molecular" puede hacer referencia al peso molecular medio numérico o a un peso molecular medio ponderado de un polímero (o de una mezcla de polímeros).

Para ciertas aplicaciones, puede ser preferible un material de cambio de fase polimérico como resultado de tener un peso molecular superior, un tamaño molecular mayor, y una viscosidad mayor con respecto a los materiales de cambio de fase no poliméricos como, por ejemplo, los hidrocarburos parafínicos. Como resultado de dichas propiedades, un material de cambio de fase polimérico puede exhibir una tendencia menor a fluir de una fibra celulósica durante la formación de fibras o durante el uso final. Para algunas configuraciones de la invención, un material de cambio de fase polimérico puede incluir polímeros que tengan un peso molecular medio numérico del orden de 400 a 5.000.000 como, por ejemplo, entre 2000 y unos 5.000.000 entre 8.000 y 100.000 o entre 8.000 y unos 15.000.

Como cualquier persona con un conocimiento normal del tema entenderá, un peso molecular superior para un polímero se asocia típicamente a un índice de acidez inferior para el polímero. Si éste polímero se incorpora a una fibra celulósica que tiene una configuración tipo núcleo-vaina o isla-en-mar, un peso molecular elevado o una viscosidad superior puede servir para impedir que el material de cambio de fase polimérico fluya a través del elemento vaina o bien del elemento mar, formando una capa exterior de la fibra celulósica. Además de aportar unas propiedades reguladoras térmicas, un material de cambio de fase polimérico puede servir para mejorar las propiedades mecánicas cuando se incorpora a las fibras celulósicas siguiendo las diversas configuraciones de la invención. En algunos casos, un material de cambio de fase polimérico que tenga una temperatura de transición deseada se puede mezclar con un material celulósico o con otro material polimérico para formar un elemento alargado. En otros casos, un material de cambio de fase polimérico puede aportar las propiedades mecánicas adecuadas, de manera que se pueda utilizar para formar un elemento alargado sin necesidad de un material celulósico o bien otro material polimérico. Dicha configuración puede permitir un nivel de carga mayor del material de cambio de fase polimérico y unas mejores propiedades reguladoras térmicas.

Por ejemplo los polietilenglicoles pueden ser utilizados como materiales de cambio de fase en algunas configuraciones de la invención. El peso molecular medio numérico de un polietilenglicol se correlaciona normalmente con su punto de fusión. Por ejemplo, los polietilenglicoles que tienen un peso molecular medio numérico del orden de 570 a

aproximadamente 630 (por ejemplo, Carbowax™600, disponible en Dow Chemical Company, Midland, Michigan) tienen normalmente un punto de fusión entre 20°C y 25°C, lo que los hace deseables para aplicaciones en ropa. Otros polietilenglicoles que pueden ser útiles en otros márgenes estabilizadores de temperatura incluyen los polietilenglicoles que tienen un peso molecular medio numérico de aproximadamente 400 y un punto de fusión del orden de 4°C a 8°C, los polietilenglicoles que tienen un peso molecular medio numérico de aproximadamente 1000 a 1500 y un punto de fusión del orden de 42°C a 48°C, y los polietilenglicoles que tienen un peso molecular medio numérico de aproximadamente 6000 y un punto de fusión del orden de 53°C a 63°C (por ejemplo, Carbowax™ 400, 1500 y 6000, procedente de Dow Chemical Company Midland, Michigan).

Los materiales de cambio de fase útiles adicionales incluyen los materiales de cambio de fase poliméricos basados en los polietilenglicoles que llevan grupos ácidos terminales. Por ejemplo, los diésteres de ácidos grasos y polietilenglicol que tienen un punto de fusión entre 22°C y 35°C pueden estar formados por polietilenglicoles con un peso molecular medio numérico del orden de unos 400 a 600 y con ácido esteárico o ácido láurico como grupos terminales. Otros materiales de cambio de fase útiles incluyen los materiales de cambio de fase poliméricos basados en el tetrametilenglicol. Por ejemplo, politetrametilenglicoles que tienen un peso molecular medio numérico del orden de 1000 a 1800 (por ejemplo, Terathane® 1000 y 1800, disponible en DuPont Inc., Wilmington, Delaware) que tiene un punto de fusión en el intervalo de 19°C a aproximadamente 36°C. Los óxidos de polietileno que tienen un punto de fusión del orden de 60°C a 65°C pueden ser también utilizados como materiales de cambio de fase en algunas configuraciones de la invención.

Para ciertas aplicaciones, los materiales de cambio de fase poliméricos pueden incluir homopolímeros que tengan un punto de fusión en el intervalo de 0 a 50°C y que se pueden formar usando procesos de polimerización convencionales. La tabla 2 muestra puntos de fusión de varios homopolímeros que se pueden formar a partir de distintos tipos de unidades monoméricas.

Tabla 2

Clase de unidad monomérica	Homopolímero	Punto de fusión del homopolímero(°C)
Acrilatos, metacrilatos y acrilamidas	Metacrilato de polioctadecilo	36
	Metacrilato de polihexadecilo	22
	Poli-N-tetradecilpoliacrilamida	18
	Poli-N-tetradecilpoliacrilamida-1,1-dihidroperfluoro	32-35
Alcanos y alquenos	Poli-1-deceno	34-40
	Poli-1-hepteno	17
	Cis-polioctenámico (Vestenamer® 6213, disponible en Degussa AG, Frankfurt, Alemania)	38
	Poli-1-octeno	5-10
	Poli-1-noneno	19-22
	Trans-polipentemero	23-34
	Poli-1-undeceno	36
	Cis-poliisopreno	28-36
Alcanos y alquenos	1,2-poli(1,3-pentadieno) sindiotáctico	10
	1-metil-polidodecametileno	30
Éteres	Óxido de polimetilenoxitetrametileno (poli-1,3-dioxepano)	30
	Óxido de polihexametilenooximetileno	38
	Polioxaciclobutano(POX)	34-36
	Poliacetaldhído de n-octadecilo	18
	Politetrametilenglicol 1000 (Terathane®poly THF 1000, disponible en DuPont Inc., Wilmington, Delaware)	25-33
	Politetrametilenglicol 1400 (Terathane®poly THF 1400, disponible en DuPont Inc., Wilmington, Delaware)	27-35
	Politetrametilenglicol 1800 (Terathane®poly THF 1800, disponible en DuPont Inc., Wilmington, Delaware)	27-38
	Politetrametilenglicol 2000	28-40

	(Terathane®poly THF 2000, disponible en DuPont Inc., Wilmington, Delaware)	
Vinilos	Éter de polidodecilvernilo	30
	Laurato de polivinilo	16
	Miristato de polivinilo	28
Compuestos que contienen sulfuro	Sulfuro de 3,3-dimetil-politrimetileno	19
	Sulfuro de polietileno	35
	Disulfuro de politetrametileno	39-44
	Polisulfuro trióxido	32
	1-metil-trimetileno-polisulfonildivalerato	35
Compuestos que contienen silicona	Beta-2-polidietilsiloxano	17
	Nonametileno-poli-disiloxanileno dipropionamida-dietilo, dimetilo(Si)	10
	Nonametileno-poli-disiloxanileno dipropionamida-tetraetilo(Si)	10
	Polimetilhexadecilsiloxano	35
Amidas y compuestos que contienen nitrógeno	Poli-(hexametileno)ciclopropileno dicarboxamida-cis-N,N'dibutilo	20
	Poli-(hexametileno)ciclopropileno dicarboxamida-cis-N,N'dietilo	5
	Poli-(hexametileno)ciclopropileno dicarboxamida-cis-N,N'diisopropilo	20
	Poli-(hexametileno)ciclopropileno dicarboxamida-cis-N,N'dimetilo	30
	Polipentametileno adipamida-2,2,3,3,4,4 hexafluor(diamina)-cis-N,N'-dibutilo	15
	Polipentametileno adipamida-2,2,3,3,4,4 hexafluor(diamina)-cis-N,N'-dietilo	20
	Polipentametileno adipamida-2,2,3,3,4,4 hexafluor(diamina)-cis-N,N'-diisopropilo	35
	Polipentametileno adipamida-2,2,3,3,4,4 hexafluor(diamina)-cis-N,N'-dimetilo	30
Amidas y compuestos que contienen nitrógeno	Poli-(4,4'-metilenodifenileno sebacamida)-N,N'-dietilo	32
	Polipentametileno (hexametileno disulfonil)-dicaproamida	25
Ésteres	Poli(etileno-4,4'-oxidimetileno-di-2-(1,3-dioxolano)-caprilato)	19
	Polipentametileno adipato-2,2,3,3,4,4 hexafluor	34
	Ácido (4-metil-(R+)-7-polihiidroxienántico)	36
	Poli-[4-hidroxitetrametilen-2-(1,3-dioxolano)caprílico](cis o trans)	23
	Polipentametileno 2,2'-dibenzoato	13
	Politetrametileno 2,2'-dibenzoato	36
	Poli-1-metil-trimetileno 2,2'-dibenzoato	38
	Policaprolactona glicol (peso molecular = 830)	35-45

5 Los materiales de cambio de fase poliméricos pueden incluir poliésteres que tengan un punto de fusión en el intervalo de 0°C a aproximadamente 40°C y que puedan estar formados por policondensación de glicoles (o sus derivados) con diácidos (o sus derivados). La tabla 3 muestra los puntos de fusión de diversos poliésteres que se pueden formar a partir de diferentes combinaciones de glicoles y diácidos.

Tabla 3

Glicol	Diácido	Punto de fusión del poliéster (°C)
Etilenglicol	Carbónico	39
Etilenglicol	Pimélico	25
Etilenglicol	Diglicólico	17-20
Etilenglicol	Tiodivalérico	25-28
1,2-propilenglicol	Diglicólico	17
Propilenglicol	Malónico	33
Propilenglicol	Glutárico	35-39
Propilenglicol	Diglicólico	29-32
Propilenglicol	Pimélico	37
1,3-butanodiol	Sulfenildivalérico	32
1,3-butanodiol	Difénico	36
1,3-butanodiol	Difenilmetano-m,m'-diácido	38
1,3-butanodiol	Ácido trans-H,H-tereftálico	18
Butanodiol	Glutárico	36-38
Butanodiol	Pimélico	38-41
Butanodiol	Azeláico	37-39
Butanodiol	Tiodivalérico	37
Butanodiol	Ftálico	17
Butanodiol	Difénico	34
Neopentilglicol	Adípico	37
Neopentilglicol	Subérico	17
Neopentilglicol	Sebácico	26
Pentanodiol	Succínico	32
Pentanodiol	Glutárico	22
Pentanodiol	Adípico	36
Pentanodiol	Pimélico	39
Pentanodiol	Ácido para-fenildiacético	33
Pentanodiol	Diglicólico	33
Hexanodiol	Glutárico	28-34
Hexanodiol	4-octenodioato	20
Heptanodiol	oxálico	31
Octanodiol	4-octenodioato	39
Nonanodiol	Meta-fenileno diglicólico	35
Decanodiol	Malónico	29-34
Decanodiol	Isoftálico	34-36
Decanodiol	Meso-tartárico	33
Dietilenglicol	Oxálico	10
Dietilenglicol	Subérico	28-35
Dietilenglicol	Sebácico	36-44
Dietileno	Glicolftálico	11
Dietileno	Glicol trans-H,H-tereftálico	25
Trietilenglicol	Sebácico	28
Trietilenglicol	Sulfonildivalérico	24
Trietilenglicol	Ftálico	10
Trietilenglicol	Difénico	38
Para-dihidroxi-metil benceno	Malónico	36
Meta-dihidroxi-metil benceno	Sebácico	27
Meta-dihidroxi-metil benceno	Diglicólico	35

- 5 En algunos casos, un material de cambio de fase polimérico que tenga una temperatura de transición deseada se puede formar haciendo reaccionar un material de cambio de fase (por ejemplo, material de cambio de fase comen-
- 10 tado antes) con un polímero o una mezcla de polímeros. Así, por ejemplo, el ácido n-octadecílico (es decir, el ácido esteárico) se puede hacer reaccionar o esterificar con alcohol de polivinilo para obtener el estearato de polivinilo, o bien el ácido dodecanóico (es decir, el ácido láurico) se puede hacer reaccionar o esterificar con alcohol de polivinilo para obtener el laurato de polivinilo. Diversas combinaciones de materiales de cambio de fase (por ejemplo, mate-
- riales de cambio de fase con uno o más grupos funcionales como aminas, carboxilos, hidroxilos, epoxis, silanos, sulfúrico etc.) y polímeros se pueden hacer reaccionar para obtener materiales de cambio de fase poliméricos con unas temperaturas de transición deseadas.

Los materiales de cambio de fase poliméricos que tienen unas temperaturas de transición deseadas se podrán for-

mar a partir de varios tipos de unidades monoméricas. Por ejemplo, al igual que el metacrilato de polioctadecilo, se puede formar un material de cambio de fase polimérico mediante la polimerización del metacrilato de octadecilo, que se puede formar por la esterificación del alcohol octadecílico con ácido metacrílico. Es decir, los materiales de cambio de fase poliméricos se pueden formar polimerizando un polímero (o mezcla de polímeros). Por ejemplo, el metacrilato de poli-(polietilenglicol), acrilato de poli-(polietilenglicol), metacrilato de poli-(politetrametilenglicol) y el acrilato de poli-(politetrametilenglicol) se podrán formar polimerizando el metacrilato de polietilenglicol, el acrilato de polietilenglicol, el metacrilato de politetrametilenglicol y el acrilato de politetrametilenglicol, respectivamente. En este ejemplo, las unidades monoméricas se pueden formar por esterificación del polietilenglicol (o politetrametilenglicol) con ácido metacrílico (o ácido acrílico). Se ha observado que los poliglicoles se pueden esterificar con alcohol alilo o bien trans-esterificar con acetato de vinilo para formar éteres de poliglicolvinilo que a su vez se pueden polimerizar para formar éteres de poli-poliglicolvinilo. De forma similar, se ha observado que los materiales de cambio de fase polimérica se pueden formar a partir de homólogos de los poliglicoles, como, por ejemplo, polietilenglicoles con grupos éter o éster terminales y los politetrametilenglicoles.

De acuerdo con la invención, el material que regula la temperatura incluye una estructura de contención que encapsula, contiene, rodea, absorbe o reacciona con un material de cambio de fase. Esta estructura puede facilitar el manejo del material de cambio de fase y además ofrece un grado de protección durante la formación de una fibra celulósica o de un producto fabricado a partir del mismo (por ejemplo, protección de disolventes, altas temperaturas, o fuerzas de cizalladura). Además, esta estructura de contención puede servir para reducir o impedir la fuga del material de cambio de fase de la fibra celulósica durante su uso final.

Por ejemplo, un material regulador de la temperatura puede incluir varias microcápsulas que contendrán un material de cambio de fase, y las microcápsulas están uniformemente dispersadas con uno o más elementos alargados formando una fibra celulósica. Las microcápsulas se pueden formar como cáscaras que encierran el material de cambio de fase y pueden incluir microcápsulas de diferentes formas regulares o irregulares (por ejemplo, esféricas, elipsoidales, etc.) y tamaños. Las microcápsulas pueden tener formas y tamaños iguales o distintos. De acuerdo con algunas configuraciones de la invención, las microcápsulas pueden tener una dimensión lineal máxima (por ejemplo, diámetro) entre 0,01 y 100 micras. En algunos casos, las microcápsulas pueden tener una forma generalmente esférica y pueden tener una dimensión lineal máxima entre 0,5 y 10 micras, como, por ejemplo, entre 0,5 y unas 3 micras. Otros ejemplos de una estructura de contención incluyen partículas de sílice (por ejemplo, partículas de sílice precipitadas, partículas de sílice en forma de humo y mezclas de las mismas), partículas de zeolita, partículas de carbono (por ejemplo, partículas de grafito, partículas de carbono activado y mezclas de las mismas), y materiales absorbentes (por ejemplo, materiales poliméricos absorbentes como ciertos tipos de materiales celulósicos, materiales superabsorbentes, materiales de polimetacrilato, sales metálicas de materiales de polimetacrilato y mezclas de los mismos). Por ejemplo, un material regulador de la temperatura puede incluir partículas de sílice, partículas de zeolita, partículas de carbono o bien un material absorbente impregnado con un material de cambio de fase.

De acuerdo con algunas configuraciones de la invención, un elemento alargado que forma parte de una fibra celulósica puede incluir hasta un 100% en peso de un material regulador de la temperatura. Lo típico es que un elemento alargado incluya hasta un 90% en peso de un material regulador de la temperatura. Así, por ejemplo, el elemento alargado puede incluir hasta un 50% en peso o hasta un 25% en peso del material regulador de la temperatura. Para algunas configuraciones de la invención un elemento alargado puede incluir entre un 5% y aproximadamente un 70% en peso de un material regulador de la temperatura. Así pues, en algunas configuraciones un elemento alargado puede incluir entre un 5% y hasta un 60% en peso de un material regulador de la temperatura y en otras configuraciones un elemento alargado puede incluir entre un 10% y hasta un 30% en peso o entre un 15% y hasta un 25% en peso de un material regulador de la temperatura.

Tal como se ha comentado antes, una fibra celulósica conforme a algunas configuraciones de la invención puede incluir un conjunto de elementos alargados. Varios elementos alargados del conjunto se podrán formar a partir del mismo material celulósico o de diferentes materiales celulósicos. En algunos casos, el conjunto de elementos alargados puede incluir un primero grupo de elementos alargados formados a partir de un primer material celulósico que tiene un material regulador de la temperatura dispersado en ellos. Además, el grupo de elementos alargados puede incluir un segundo grupo de elementos alargados formado por un segundo material celulósico. Se ha observado que los elementos alargados pueden estar formados por el mismo material celulósico, en cuyo caso el primer y el segundo material celulósico serán el mismo. También se ha observado que el material regulador de la temperatura puede incluir un material de cambio de fase que aporte unas propiedades mecánicas adecuadas. En este caso, el material de cambio de fase polimérico se puede utilizar para formar el primer grupo de elementos alargados sin requerir el primer material celulósico.

En general, un material celulósico puede incluir cualquier polímero a base de celulosa (o cualquier mezcla de polímeros a base de celulosa) que tenga la capacidad de poderse formar en un elemento alargado. Un material celulósico puede incluir un polímero a base de celulosa (una mezcla de polímeros a base de celulosa) que tengan una o varias estructuras de cadena y que incluyan una o más unidades monoméricas. En particular, un polímero a base de celulosa puede ser un polímero lineal o ramificado (por ejemplo polímero ramificado en forma de estrella, polímero ramificado en forma de peine o polímero ramificado en forma dendrítica). Un polímero a base de celulosa puede ser

un homopolímero o un copolímero (por ejemplo, terpolímero, copolímero estadístico, copolímero aleatorio, copolímero alternado, copolímero periódico, copolímero de bloque, copolímero radial o copolímero de injerto). Como cualquier persona de conocimientos normales en el tema entendería, la reactividad y funcionalidad del polímero a base de celulosa se puede alterar añadiendo o sustituyendo un grupo funcional como por ejemplo, una amina, amida, carboxilo, hidroxilo, éster, éter, epóxido, anhídrido, isocianato, silano, cetona y aldehído. Además un polímero a base de celulosa puede ser capaz de reticular, enredar o formar puentes de hidrógeno para incrementar la rigidez o resistencia al calor, humedad o a las sustancias químicas.

Los ejemplos de polímeros a base de celulosa que se pueden utilizar para formar un elemento alargado incluyen la celulosa y diversas formas de la celulosa como, por ejemplo, ésteres de celulosa (acetato de celulosa, propionato de celulosa, butirato de celulosa, ftalato de celulosa y trimelitato de celulosa), nitrato de celulosa, fosfato de celulosa, éteres de celulosa (por ejemplo, metil celulosa, etil celulosa y butil celulosa), otras formas modificadas de la celulosa (por ejemplo, carboximetil celulosa, hidroximetil celulosa, hidroxietil celulosa y cianoetil celulosa) y sales o copolímeros de las mismas. La celulosa corresponde típicamente a un homopolímero lineal de la D-glucosa en el cual sucesivas unidades monoméricas se enlazan mediante enlaces beta-glucósido a partir de un carbón anomérico de una unidad monomérica a un grupo C4-hidroxilo de otra unidad monomérica. Otros polímeros útiles a base de celulosa incluyen formas modificadas de la celulosa en las cuales, por ejemplo, un cierto porcentaje de grupos hidroxilo es reemplazado por varios tipos de grupos funcionales. El acetato de celulosa corresponde típicamente a una forma modificada de celulosa en la cual un cierto porcentaje de grupos hidroxilo es sustituido por grupos acetilo. El porcentaje de grupos hidroxilo que es sustituido dependerá de diversas condiciones del proceso. En algunos casos, el acetato de celulosa puede tener al menos un 92% de sus grupos hidroxilo sustituidos por grupos acetilo, y en otros casos, el acetato de celulosa puede tener un promedio de al menos 2 grupos acetilo por unidad monomérica. Para ciertas aplicaciones, un material celulósico puede incluir polímeros a base de celulosa que tengan una longitud de cadena molecular media del orden de unas 300 a aproximadamente 15000 unidades monoméricas. Por consiguiente, en una configuración, un material celulósico puede incluir polímeros a base de celulosa que tengan una longitud de cadena molecular media del orden de 10.000 a 15.000 unidades monoméricas. En otras configuraciones, un material celulósico puede incluir polímeros a base de celulosa que tengan una longitud de cadena molecular media del orden de 300 a aproximadamente 10.000, como por ejemplo, entre 300 y 450 unidades monoméricas, entre 450 y unas 750 unidades monoméricas o bien entre 750 y unas 10.000 unidades monoméricas.

De acuerdo con algunas configuraciones de la invención, uno o más elementos alargados pueden estar formados por un material polimérico portador. Un material polimérico portador puede servir como portador para un material regulador de la temperatura tal como una fibra celulósica se forma según algunas configuraciones de la invención. Un material polimérico portador puede incluir un polímero (o una mezcla de polímeros) que facilite la dispersión o incorporación de un material regulador de la temperatura en uno o más elementos alargados. Además, un material polimérico portador puede facilitar el que se mantenga una integridad de uno o más elementos alargados durante la formación de la fibra y puede aportar propiedades mecánicas a la fibra celulósica resultante. Preferiblemente, un material polimérico portador se puede elegir para ser suficientemente no reactivo con un material regulador de la temperatura, de manera que se mantenga un margen estabilizador de la temperatura deseado cuando el material regulador de la temperatura se dispersa en el material polimérico portador.

Un material polimérico portador puede ser utilizado junto a un material celulósico al formar uno o más elementos alargados. En algunos casos, un material polimérico portador puede servir como una estructura de contención para facilitar el manejo de un material de cambio de fase mientras a la vez ofrece un grado de protección al material de cambio de fase durante la formación de una fibra celulósica o de un producto fabricado a partir de ella. Durante la formación de una fibra celulósica, se puede añadir un material polimérico portador en forma sólida o en cualquier otra forma (por ejemplo, a granel, en forma de polvo, gránulos, copos, etc..) y puede tener un material regulador de la temperatura dispersado en el mismo. Así, por ejemplo, los polvos o gránulos formados a partir de material polimérico portador que tenga un material regulador de la temperatura dispersado en los mismos se pueden mezclar con un material celulósico para formar una mezcla, que se utilizará para formar uno o más elementos alargados. Se ha observado que se puede añadir un material polimérico portador en forma líquida o en cualquier otra forma (por ejemplo, forma fundida, disuelto en un disolvente, etc.) y puede tener un material regulador de la temperatura dispersado en el mismo. También se ha observado que un material celulósico puede servir como un material polimérico portador. Por ejemplo, un material celulósico que tenga un material regulador de la temperatura en el mismo se podrá mezclar con el mismo material celulósico o con otro distinto para formar una mezcla, que se utilizará para formar uno o más elementos alargados.

Para ciertas aplicaciones, un material polimérico portador puede incluir un polímero (o una mezcla de polímeros) que sea compatible o miscible o tenga una afinidad por un material regulador de la temperatura. Dicha afinidad puede depender de una serie de factores, como por ejemplo, la similitud de los parámetros de solubilidad, las polaridades, características hidrófobas o hidrofílicas del material polimérico portador y del material regulador de la temperatura. Una afinidad por un material regulador de la temperatura puede facilitar la dispersión del mismo en una forma intermedia fundida, líquida o disuelta del material polimérico portador durante la formación de la fibra celulósica. En definitiva, dicha afinidad puede facilitar la incorporación de cantidades más uniformes o mayores (por ejemplo, elevados niveles de carga) de un material polimérico portador en la fibra celulósica.

Para las configuraciones de la invención donde un material regulador de la temperatura incluye una estructura de contención como una microcápsula, un material polimérico portador puede incluir un polímero (o una mezcla de polímeros) que tenga una afinidad por la estructura de contención junto con o como una alternativa a su afinidad por un material de cambio de fase. Por ejemplo, si el material regulador de la temperatura incluye varias microcápsulas que contengan el material de cambio de fase, se puede seleccionar un polímero (o mezcla de polímeros) en base a su afinidad por las microcápsulas (por ejemplo, por un material a partir del cual se forman las microcápsulas). En algunos casos, el material polimérico portador puede incluir el mismo polímero o uno similar como formador de las microcápsulas. Por ejemplo, si las microcápsulas incluyen cáscaras o envueltas de nylon, se puede elegir un material polimérico portador que incluya nylon. Dicha afinidad por las microcápsulas puede facilitar la dispersión de las microcápsulas que contienen el material polimérico portador en una forma intermedia fundida, líquida o disuelta del material polimérico portador y con ello facilitar la incorporación de cantidades más uniformes y mayores del material de cambio de fase en una fibra celulósica.

En algunos casos, un material polimérico portador puede incluir un polímero (o mezcla de polímeros) que tenga una afinidad parcial por un material regulador de la temperatura. Por ejemplo, el material polimérico portador puede incluir un polímero (o mezcla de polímeros) que sea semimiscible con el material regulador de la temperatura. Dicha afinidad parcial puede ser adecuada para facilitar la dispersión del material regulador de la temperatura en el material polimérico portador a elevadas temperaturas y condiciones de cizalladura. A temperaturas inferiores dicha afinidad parcial puede permitir que el material regulador de la temperatura se separe. Si en una configuración que no es parte de la invención, un material de cambio de fase se utiliza en una forma bruta, dicha afinidad parcial puede conducir a una insolubilización del material de cambio de fase y a un aumento de la formación del dominio de material de cambio de fase en el material polimérico portador y en la fibra celulósica resultante. La formación del dominio puede conducir a unas mejores propiedades térmicas reguladoras lo que facilita la transición del material de cambio de fase entre dos estados. Además, la formación de dominios puede servir para reducir o prevenir la pérdida o fuga del material de cambio de fase de la fibra celulósica durante la formación de la fibra o durante su uso final.

Por ejemplo, ciertos materiales de cambio de fase como los hidrocarburos parafínicos pueden ser compatibles con las poliolefinas o con los copolímeros de las poliolefinas en unas concentraciones bajas de material de cambio de fase o bien cuando la temperatura supra la temperatura de solución crítica. Así, por ejemplo, mezclando un hidrocarburo parafínico (o una mezcla de hidrocarburos parafínicos) con polietileno o polietileno-acetato de vinilo se puede lograr que a temperaturas altas se forme una mezcla básicamente homogénea que pueda ser fácilmente controlada, bombeada y tratada en relación a la formación de la fibra. Una vez enfriada la mezcla, el hidrocarburo parafínico pasa a ser insoluble y se puede separar en distintos dominios dentro de un material sólido. Estos dominios pueden permitir la fusión o cristalización pura del hidrocarburo parafínico para lograr una propiedad reguladora térmica más apropiada. Además, estos dominios pueden servir para reducir o prevenir la pérdida o fuga de hidrocarburo parafínico. El material sólido que tiene los dominios dispersados en el mismo puede ser tratado para formar polvos o gránulos que se podrán mezclar con un material celulósico para formar una fibra celulósica.

De acuerdo con algunas configuraciones de la invención, un material polimérico portador puede incluir polietileno-acetato de vinilo en un porcentaje entre un 5% y un 90% en peso de acetato de vinilo, como por ejemplo, entre un 5% y un 50% de acetato de vinilo o entre un 18% y un 25% en peso de acetato de vinilo. El contenido de acetato de vinilo puede permitir un mayor control de miscibilidad de la temperatura al mezclar un hidrocarburo parafínico con el polietileno-acetato de vinilo para formar una mezcla. En particular, este contenido en acetato de vinilo puede permitir una miscibilidad excelente a alta temperatura, facilitando con ello la estabilidad y el control debido a la homogeneidad de la mezcla. A temperaturas inferiores (por ejemplo, temperatura ambiente o temperatura de uso normal comercial), el polietileno-acetato de vinilo es semimiscible con el hidrocarburo parafínico, y eso permite la separación y la formación de micro-dominios del hidrocarburo parafínico.

Otros polímeros que se pueden incluir en un material polimérico portador incluyen los polietilenos de alta densidad que tengan un índice de fusión del orden de 4 a 36 g/10 min (por ejemplo, polietilenos de alta densidad con índices de fusión de 4, 12, y 36 g/10 min, disponibles en Sigma-Aldrich Corp., St. Louis, Missouri), formas modificadas de los polietilenos de alta densidad (por ejemplo, Fusabond® N MF416D, disponible en DuPont Inc., Wilmington, Delaware). Como cualquier persona con un conocimiento normal del tema se entiende que un índice de fusión hace referencia a una medida de las características de flujo de un polímero (o de una mezcla de polímeros) e inversamente se correlaciona con un peso molecular del polímero (o de la mezcla de polímeros). Para materiales de cambio de fase polares (por ejemplo, polietilenglicoles, politetrametilenglicoles o sus homólogos), un material polimérico portador puede incluir un polímero polar (o una mezcla de polímeros polares) para facilitar la dispersión de los materiales de cambio de fase. Así, por ejemplo, el material polimérico portador puede incluir copolímeros de poliésteres, como, por ejemplo, glicoles de polibutileno tereftalato-politetrametileno (por ejemplo, Hytrel® 3078, 5544 y 8238, comercializado por DuPont Inc., Wilmington, Delaware), y copolímeros de poliamidas, como, por ejemplo, poliamida-poliésteres (por ejemplo, Pebax®. 2533, 4033, 5533, 7033, MX 1205 y MH 1657, comercializados por ATOFINA Chemicals Inc., Philadelphia, Pennsylvania).

Tal como se ha comentado anteriormente, un material celulósico puede servir como un material polimérico portador

en algunas configuraciones de la invención. Por ejemplo, ciertos materiales de cambio de fase como los polietilenglicoles pueden ser compatibles con los polímeros a base de celulosa en una solución. En particular, la mezcla de un polietilenglicol (o una mezcla de polietilenglicoles) y celulosa o acetato de celulosa se puede lograr para fabricar una mezcla básicamente homogénea tal como se ha descrito en el artículo de Guo y cols., "Solution Miscibility and Phase-Change Behaviour of a Polyethylene Glycol-Diacetate Cellulose Composite", Journal of Applied Polymer Science, Vol. 88, 652-658 (2003). El polietilenglicol puede formar dominios claros en un material sólido resultante y puede sufrir una transición entre dos estados sólidos en estos dominios. El material sólido que tiene los dominios dispersados en él mismo puede ser manipulado para conseguir polvos o gránulos que se podrán mezclar con un material celulósico para formar una fibra celulósica.

De acuerdo con algunas configuraciones de la invención, un material polimérico portador puede incluir un polímero de bajo peso molecular (o una mezcla de polímeros de bajo peso molecular). Tal como se ha comentado antes, algunos polímeros pueden encontrarse en formas distintas con diferentes pesos moleculares. Según ello, un polímero de bajo peso molecular puede hacer referencia a una forma de bajo peso molecular del polímero. Por ejemplo, un polietileno que tenga un peso molecular medio numérico de aproximadamente 20.000 (o menos) se puede utilizar como un polímero de peso molecular bajo en una configuración de la invención. Un polímero de peso molecular bajo normalmente tiene una viscosidad baja cuando se calienta para fundirse, y dicha viscosidad baja puede facilitar la dispersión de un material regulador de la temperatura en la masa fundida. Se ha observado que un peso molecular deseado o una gama de pesos moleculares de un polímero de bajo peso molecular puede depender del polímero seleccionado (por ejemplo, el polietileno) o del método o equipo utilizado para dispersar un material regulador de la temperatura en una masa fundida del polímero de bajo peso molecular.

De acuerdo con otra configuración de la invención, un material polimérico portador puede incluir una mezcla de un polímero de bajo peso molecular y un polímero de alto peso molecular. Un polímero de alto peso molecular puede hacer referencia a una forma del polímero de peso molecular elevado. Un polímero de peso molecular alto tiene normalmente unas propiedades mecánicas elevadas pero puede tener una viscosidad elevada cuando se calienta para formar una masa fundida. En algunos casos, un polímero de bajo peso molecular y un polímero de alto peso molecular pueden tener una afinidad uno por el otro. En una configuración que no es parte de la invención, dicha afinidad puede facilitar la formación de una mezcla del polímero de bajo peso molecular, el polímero de alto peso molecular y un material regulador de la temperatura durante la formación de la fibra y puede facilitar la incorporación de cantidades más uniformes o más grandes de un material de cambio de fase en una fibra celulósica. De acuerdo con algunas configuraciones de la invención, un polímero de bajo peso molecular puede servir como enlace compatibilizador entre un polímero de alto peso molecular y un material regulador de la temperatura para facilitar la incorporación del material regulador de la temperatura a una fibra celulósica.

Las fibras celulósicas conforme a varias configuraciones de la invención se pueden formar usando un proceso de hilado de la suspensión (en húmedo o en seco). En un proceso de hilado de la solución, uno o más materiales celulósicos y uno o más materiales reguladores de la temperatura pasarán por los orificios de la tobera de hilar. Como cualquier persona con un conocimiento normal del tema se entiende que una tobera de hilar es una parte del aparato que forma la fibra en el cual los materiales líquidos, fundidos o disueltos pasan por orificios para su extrusión hacia un entorno exterior. Normalmente una tobera de hilar incluye entre 1 y aproximadamente 500.000 orificios por metro de longitud de la tobera. Una tobera puede tener los orificios o agujeros perforados o conectados por una placa o bien tener una estructura capaz de fabricar las fibras deseadas.

El material celulósico puede encontrarse inicialmente en cualquier forma, como por ejemplo, láminas de celulosa, pulpa de madera, linteres de algodón y otras fuentes de celulosa básicamente purificada. Un material celulósico se disuelve en un disolvente antes de pasar por los orificios de la tobera. En algunos casos, el material celulósico puede ser tratado (por ejemplo, químicamente) antes de su disolución en el disolvente. Por ejemplo, el material celulósico se puede sumergir en una solución básica (por ejemplo, sosa cáustica), escurrir a través de los rodillos, y luego cortar a tiras o triturar para formar migas. Las migas se tratarán luego con disulfuro de carbono para formar xantato de celulosa. Como otro ejemplo, el material celulósico se puede mezclar con una solución de ácido acético glacial, anhídrido acético y un catalizador y luego se puede tratar para fabricar el acetato de celulosa que puede precipitar en la solución en forma de copos.

La composición de un disolvente utilizado para disolver un material celulósico puede variar dependiendo de una aplicación deseada de las fibras celulósicas resultantes. Por ejemplo, las migas de xantato de celulosa tal como se ha mencionado antes se pueden disolver en un disolvente básico (por ejemplo, sosa cáustica o bien solución de hidróxido sódico al 2,8%) para formar una solución viscosa. Como otro ejemplo, los copos precipitados de acetato de celulosa tal como se ha comentado antes se pueden disolver en acetona para formar una solución viscosa. Otros tipos de disolventes se podrán utilizar, como, por ejemplo, una solución de óxido de amina o bien de cupramonio. En algunos casos, la solución viscosa resultante se puede filtrar para eliminar algún material celulósico no disuelto.

Durante la formación de las fibras celulósicas, un material regulador de la temperatura se puede mezclar con un material celulósico para formar una mezcla. Como resultado de la mezcla, el material regulador de la temperatura se puede dispersar en ella y al menos quedar parcialmente encerrado en el material celulósico. El material regulador de

la temperatura se puede mezclar con el material celulósico en diversas etapas de formación de la fibra. Normalmente, el material regulador de la temperatura se mezcla con el material celulósico antes de pasar por los orificios de la tobera de hilar. En particular, el material regulador de la temperatura se puede mezclar con el material celulósico antes o después de disolver el material celulósico en un disolvente. Por ejemplo, el material regulador de la temperatura puede incluir microcápsulas que contengan un material de cambio de fase, y las microcápsulas se pueden dispersar en una solución viscosa del material celulósico disuelto. En algunos casos, el material regulador de la temperatura se puede mezclar con la solución viscosa justo antes de pasar por los orificios de la tobera.

De acuerdo con algunas configuraciones de la invención, las fibras celulósicas pueden formarse usando un material polimérico portador. Por ejemplo, las fibras celulósicas se pueden formar usando polvos o gránulos del material polimérico portador que tenga un material regulador de la temperatura dispersado en el mismo. En algunos casos, los polvos o gránulos pueden estar formados por una mezcla solidificada del material polimérico portador y del material regulador de la temperatura. Se contempla que los polvos o gránulos inicialmente puedan estar formados por material polimérico portador y material regulador de la temperatura. Durante la formación de las fibras celulósicas, los polvos o gránulos se pueden mezclar con un material celulósico para formar una mezcla en distintas etapas de la formación de la fibra. Los polvos o gránulos se mezclan con el material celulósico antes de pasar por los orificios de la tobera.

Para ciertas aplicaciones, las fibras celulósicas se pueden formar como fibras con múltiples componentes. En particular, un primer material celulósico se puede mezclar con un material regulador de la temperatura para formar una mezcla. La mezcla y un segundo material celulósico se combinarán y pasarán por los orificios de la tobera en una configuración especial para formar los elementos alargados respectivos de las fibras celulósicas. Por ejemplo, la mezcla puede pasar por los orificios para formar elementos núcleo o elementos isla, mientras que el segundo material celulósico puede pasar por los orificios para formar los elementos vaina o los elementos mar. Antes de pasar por los orificios, el primer material celulósico y el segundo material celulósico se pueden disolver en el mismo disolvente o en distintos disolventes. En una configuración que no es parte de la invención, partes de material regulador de la temperatura que no están envueltas por el primer material celulósico se verán envueltas o rodeadas por el segundo material celulósico al salir de la tobera para reducir o prevenir la pérdida o fuga del material regulador de la temperatura de las fibras celulósicas resultantes. Se ha observado que el primer material celulósico no es preciso que sea utilizado para ciertas aplicaciones. Por ejemplo, el material regulador de la temperatura puede incluir un material de cambio de fase polimérico que tenga una temperatura de transición deseada y aporte unas propiedades mecánicas adecuadas cuando se incorpore a las fibras celulósicas. El material de cambio de fase polimérico y el segundo material celulósico se podrán combinar y dirigir a través de los orificios de la tobera en una configuración especial para formar los elementos alargados respectivos de las fibras celulósicas. Por ejemplo, el material de cambio de fase polimérico puede pasar por los orificios para formar los elementos núcleo o isla, mientras que el segundo material celulósico puede dirigirse a través de los orificios para formar elementos vaina o elementos mar.

Al salir de la tobera, uno o más materiales celulósicos se solidificarán para formar las fibras celulósicas. En un proceso de hilado de la solución en húmedo, la tobera se puede sumergir en un baño de coagulación o de hilado (por ejemplo, un baño químico) de manera que al salir de la tobera, uno o más materiales celulósicos precipiten y formen fibras celulósicas sólidas. La composición del baño de hilado puede variar dependiendo de una aplicación deseada de las fibras celulósicas resultantes. La composición de un baño de hilado puede variar dependiendo de una aplicación deseada de las fibras celulósicas resultantes. Por ejemplo, el baño de hilado puede ser agua, una solución ácida (por ejemplo, una solución de ácido débil que incluya ácido sulfúrico) o una solución de óxido de amina. En un proceso de hilado de la solución en seco, uno o más materiales celulósicos pueden salir por la tobera al aire caliente y solidificar debido a que el disolvente (por ejemplo, acetona) se evapora en el aire caliente.

Tras salir de la tobera, las fibras celulósicas se pueden estirar utilizando un rodillo de godet o un aspirador. Por ejemplo, las fibras celulósicas que salen de la tobera de hilar pueden formar una cortina orientada verticalmente de fibras celulósicas que se mueven hacia abajo que se estiran entre los rodillos godet de velocidad variable antes de arrollarse en una bobina o bien en un gancho para fibra. Las fibras celulósicas que salen de la tobera de hilar pueden formar también una cortina orientada horizontalmente en un baño de hilado y se pueden estirar entre rodillos godet de velocidad variable. Como otro ejemplo, las fibras celulósicas que salen de la tobera de hilar se pueden extruir al menos parcialmente antes de entrar a un aspirador de aire largo, en forma de ranuras situado debajo de la tobera de hilar. El aspirador puede introducir una corriente de aire rápida, que se desplace hacia abajo, producida por aire comprimido procedente de uno o más chorros de aire. La corriente de aire puede crear una fuerza en las fibras celulósicas haciendo que éstas se tensen entre la tobera de aire y el chorro de aire. Durante esta parte del proceso de formación de la fibra, uno o más materiales celulósicos formadores de las fibras celulósicas se pueden solidificar. Se contempla que la tensión o el estiramiento de las fibras celulósicas pueda producirse antes o después del secado de las fibras celulósicas.

Una vez formadas, las fibras celulósicas pueden ser tratadas para diversas aplicaciones. En particular, las fibras celulósicas conforme a diversas configuraciones de la invención se pueden utilizar o incorporar a varios productos para proporcionar unas propiedades reguladoras térmicas a estos productos. Por ejemplo, las fibras celulósicas se pueden utilizar en tejidos (por ejemplo, telas), ropa (por ejemplo, ropa para el exterior, trajes secos y trajes protecto-

res), calzado (por ejemplo, calcetines, botas, plantillas), productos médicos (por ejemplo, mantas térmicas, acolchado terapéutico, compresas para incontinencia y bolsas de calor/frío), recipientes y envases (recipientes para bebida/comida, calentadores de comida, cojines de asiento y láminas para placas base), edificios (por ejemplo, aislamiento en paredes o cellos, papel de pared, forros de cortinas, envoltorios de tubos, alfombras y baldosas), aparatos (por ejemplo, aislamiento en aparatos domésticos) y otros productos (por ejemplo, material de recubrimiento en automóviles, mobiliario, sacos de dormir, ropa de cama etc.).

En algunos casos, las fibras celulósicas pueden estar sometidas, por ejemplo, a procesos de hilado, no hilado, tejido o tricotado para formar diferentes tipos de tejido hilado, de punto, trenzado, retorcido, y no hilado. Por ejemplo, las fibras celulósicas pueden arrollarse en una bobina o bien en un rodillo y luego se pueden utilizar en los procesos convencionales de tricotado o hilado. Como otro ejemplo, se pueden colocar al azar las fibras celulósicas sobre una superficie (por ejemplo, una cinta transportadora como una Fourdrinier) para formar una malla continua no hilada de fibras celulósicas. En algunos casos, las fibras celulósicas se pueden cortar en fibras cortas antes de formar la malla. Una ventaja importante en el empleo de las fibras básicas es que se puede formar una malla no tejida más isotrópica ya que las fibras básicas se pueden orientar en la malla de forma más aleatoria que las fibras largas o no cortadas (por ejemplo, fibras continuas). La malla se puede unir usando cualquier proceso de enlace convencional (por ejemplo, un proceso de no hilado) para formar un tejido no hilado, estable que se utilizará en la fabricación textil. Un ejemplo de un proceso de conexión implica levantar la malla de la cinta transportadora y pasar la malla por dos rodillos de calandrado calentados. Uno, o ambos rodillos pueden estar troquelado para hacer que la malla se una en numerosos puntos. Las mallas cardadas por aire se forman a partir de fibras celulósicas siguiendo las configuraciones de la invención.

Se ha observado que se pueden fabricar tejidos a base de fibras celulósicas que incluyan dos o más materiales reguladores de la temperatura. De acuerdo con algunas configuraciones de la invención, dicha combinación de materiales reguladores de la temperatura puede mostrar dos o más temperaturas de transición claramente distintas. Por ejemplo, un tejido que se va a utilizar en un guante puede estar formado por fibras celulósicas que incluirán materiales de cambio de fase A y B. El material de cambio de fase A tiene un punto de fusión de unos 5°C, y el material de cambio de fase B puede tener un punto de fusión de aproximadamente 75°C. Esta combinación de materiales de cambio de fase en las fibras celulósicas puede aportar al guante unas propiedades reguladoras térmicas muy mejoradas en los entornos fríos (por ejemplo, uso al exterior durante el invierno) así como en entornos calientes (por ejemplo, cuando se manejan objetos calentados como bandejas para horno). Además, los tejidos pueden estar formados por dos o más tipos de fibras celulósicas que diferirán de algún modo (por ejemplo, formadas con distintas configuraciones o bien incluyendo diferentes materiales reguladores de la temperatura). Por ejemplo, un tejido puede estar formado con un cierto porcentaje de fibras celulósicas que incluyan material de cambio de fase A y un porcentaje restante de fibras celulósicas que incluyan material de cambio de fase B. Esta combinación de fibras celulósicas puede dar a la fibra unas propiedades reguladoras térmicas muy mejoradas en los distintos entornos (entorno frío o caliente).

En este momento, una persona con un conocimiento normal del tema puede apreciar una serie de ventajas asociadas a diversas configuraciones de la invención. Por ejemplo, las fibras celulósicas conforme a diversas versiones de la invención puede aportar unas propiedades térmicas reguladoras mejoradas junto con una capacidad de absorción de la humedad. Dicha combinación de propiedades permite un nivel elevado de confort cuando se incorporan fibras celulósicas a productos como, por ejemplo, aparatos o calzado. Una fibra celulósica conforme a algunas configuraciones de la invención puede incluir un nivel de carga elevado de un material de cambio de fase en un primer grupo de elementos alargados. En algunos casos, dicho nivel de carga se puede aportar porque un segundo grupo de elementos alargados puede rodear el primer grupo de elementos alargados. El segundo grupo de elementos alargados puede compensar las posibles deficiencias (por ejemplo, deficiencias mecánicas o en la capacidad de absorción de la humedad) del primer grupo de elementos alargados. Además, el segundo grupo de elementos alargados puede incluir un material celulósico determinado para mejorar las propiedades mecánicas globales de la fibra celulósica, la capacidad de absorción y la capacidad de procesamiento (por ejemplo, facilitando su formación a través de un proceso de hilatura en solución). En una configuración que no es parte de la invención, al rodear el primer grupo de elementos alargados, el segundo grupo de elementos alargados puede servir para encerrar el material de cambio de fase en la fibra celulósica con el fin de reducir o evitar la pérdida o fuga del material de cambio de fase.

EJEMPLO

El siguiente ejemplo sirve de guía al practicante de nociones ordinarias sobre el tema. El ejemplo no debe considerarse como de tipo limitativo de la invención ya que meramente aporta metodología específica útil a la hora de entender y practicar una configuración de la invención

Tres grupos de fibras celulósicas se han formado. Un primer grupo se ha utilizado como grupo de control. Para el primer grupo de fibras celulósicas se combinaban 8,00 g de óxido de N-metil morfolina disolvente (97% NMMO, comercializado por Aldrich Chemical Co., Milwaukee, Wisconsin), 1,00 g de celulosa microcristalina (comercializada por Aldrich Chemical Co., Milwaukee, Wisconsin) y 1,00 g de agua desionizada en un frasco de vidrio de 20 ml para tener una solución con un 10% en peso de celulosa. El frasco se colocaba en el horno a 125°C y periódicamente se

mezclaba su contenido hasta tener una mezcla homogénea. El contenido se vertía luego en una jeringa de 10 ml precalentada y lentamente se pasaba a un baño de coagulación de agua agitada, caliente, para formar el primer grupo de fibras celulósicas.

- 5 Para un segundo grupo de fibras celulósicas, se combinaban 0,90 g de agua desionizada y 0,20 g de microcápsulas humedecidas en agua que contienen un material de cambio de fase (parafina microencapsulada PCM, 120 J/g calor latente, temperatura de fusión 33°C, 50% de microcápsulas, comercializado por Ciba Specialty Chemical CO., Bradford, United Kingdom) en un frasco de vidrio de 20 ml. A continuación se añadían 8,00 g de óxido de N-metil morfolina disolvente (97% NMMO, comercializado por Aldrich Chemical Co., Milwaukee, Wisconsin), y 0,90 g de celulosa microcristalina (comercializada por Aldrich Chemical Co., Milwaukee, Wisconsin) para tener una solución con un 10% en peso de sólidos. Los sólidos incluían un porcentaje en peso 90/10 de celulosa/microcápsulas que contenían el material de cambio de fase. El frasco se colocaba en el horno a 125°C y periódicamente se mezclaba su contenido hasta tener una mezcla homogénea. El contenido se vertía luego en una jeringa de 10 ml precalentada y lentamente se pasaba a un baño de coagulación de agua agitada, caliente, para formar las fibras celulósicas tipo lyocell con propiedades térmicas reversibles mejoradas.

- 20 Para un tercer grupo de fibras celulósicas se combinaban 0,80 g de agua desionizada y 0,31 g de microcápsulas humedecidas en agua que contienen un material de cambio de fase (parafina microencapsulada PCM, 154 J/g calor latente, temperatura de fusión 31°C, 32% de microcápsulas, comercializado por J&C Microchem Inc., Korea) en un frasco de vidrio de 20 ml. A continuación se añadían 8,00 g de óxido de N-metil morfolina disolvente (97% NMMO, comercializado por Aldrich Chemical Co., Milwaukee, Wisconsin) y 0,90 g de celulosa microcristalina (comercializada por Aldrich Chemical Co., Milwaukee, Wisconsin) para tener una solución con un 10% en peso de sólidos. Los sólidos incluían un porcentaje en peso 90/10 de celulosa/microcápsulas que contenían el material de cambio de fase. El frasco se colocaba en el horno a 125°C y periódicamente se mezclaba su contenido hasta tener una mezcla homogénea. El contenido se vertía luego en una jeringa de 10 ml precalentada y lentamente se pasaba a un baño de coagulación de agua agitada, caliente, para formar las fibras celulósicas tipo lyocell con propiedades térmicas reversibles mejoradas.

- 30 Los tres grupos de fibras celulósicas se filtraban y secaban y las mediciones térmicas se realizaban usando Calorimetría por Análisis Diferencial (DSC). La tabla 4 muestra los resultados de estas mediciones térmicas para los tres grupos de fibras celulósicas.

Tabla 4

Fibras celulósicas	Punto de fusión (°C)	Calor latente (J/g)
Primer grupo (grupo de control)	Ninguno	Ninguno
Segundo grupo	31,3	9,8
Tercer grupo	32,4	13,5

- 35 Una persona en prácticas de conocimientos normales sobre el tema no precisaría de ninguna explicación adicional en el desarrollo de las fibras celulósicas tipo lyocel aquí descritas, pero sin embargo, puede encontrar ayuda útil al examinar el libro de Kadolph y cols., "Textiles", capítulo 7 - Manufactured Regenerated Fibers (octava edición, Prentice-Hall, Inc. 1998) y la patente de Hills titulada "Methods of making plural component fibers", patente americana, nr. 5.162.074. Una persona en prácticas de conocimientos normales sobre el tema puede encontrar ayuda útil al examinar las solicitudes de patente de Hartmann, tituladas "Stable Phase Change Materials for use in temperature regulating synthetic fibers, fabrics and textiles", solicitud americana serie nr. 09/960,901, archivada el 21 de septiembre del 2001, y "Melt Spinnable Concentrate Pellets Having enhanced reversible thermal properties", solicitud americana nr. de serie 09/777.512, archivada el 6 de febrero del 2001.

REIVINDICACIONES

1. Fibra celulósica tipo lyocell que tiene unas propiedades térmicas reversibles mejoradas, y que comprende:
un cuerpo de fibra (1,5, 12-14, 21-24, 26-29, 34, 59, 60, 70) formado por uno o más elementos alargados 2, 6, 15, 16, 35-58, 63, 64, 71-75), al menos un elemento alargado que incluye un material celulósico y un material regulador de la temperatura (4, 8, 61, 62, 80, 81) que incluye un material de cambio de fase en una estructura de contención, estando el material regulador de la temperatura disperso básicamente de forma uniforme por todo el material celulósico y teniendo el material de cambio de fase una temperatura de transición entre 22°C y 40°C.
2. La fibra celulósica de la reivindicación 1, en la que el material de cambio de fase incluye un hidrocarburo parafínico que tiene de 16 a 22 átomos de carbono.
3. La fibra celulósica de la reivindicación 1, en la que el material de cambio de fase incluye un alcohol polihídrico.
4. La fibra celulósica de la reivindicación 1, en la que el material de cambio de fase incluye un material de cambio de fase polimérico, un polietilenglicol, un óxido de polietileno, un politetrametilenglicol y un poliéster.
5. La fibra celulósica de la reivindicación 1, en la que el elemento alargado incluye desde un 5% hasta un 70% en peso del material regulador de la temperatura.
6. La fibra celulósica de la reivindicación 1, en la que la pluralidad de los elementos alargados se dispone en una configuración isla en mar, una configuración de pastel a trozos, una configuración de núcleo-vaina, una configuración de lado a lado, y una configuración a rayas.
7. La fibra celulósica de la reivindicación 1, en la que el cuerpo de la fibra es de 0,1 a 100 denier.
8. Una fibra celulósica tipo lyocell que tiene las propiedades térmicas reversibles mejoradas y que consta de:
una pluralidad de elementos isla (72-75), al menos un elemento isla de la pluralidad de elementos isla que incluye un material de cambio de fase contenido en una estructura de contención, el material de cambio de fase que tiene una temperatura de transición en el intervalo de 15°C a 45°C; y
un elemento mar (71) rodeando cada uno de los elementos isla (72-75) y formando una pared exterior de la fibra celulósica, de manera que el elemento mar (71) incluye un material celulósico mar (82).
9. La fibra celulósica de la reivindicación 2, en la que la temperatura de transición del material de cambio de fase se sitúa entre 22°C y 40°C.
10. La fibra celulósica de la reivindicación 9, en la que la temperatura de transición del material de cambio de fase se encuentra en el intervalo de 22 a 28°C.
11. La fibra celulósica de la reivindicación 8, en la que el material de cambio de fase es un material de cambio de fase polimérico que tiene una temperatura de fusión en el intervalo de 22°C a 40°C.
12. La fibra celulósica de la reivindicación 8, en la que al menos un elemento isla (72-75) incluye además un material celulósico isla (76-79), y el material de cambio de fase está dispersado en el material celulósico isla.
13. La fibra celulósica de la reivindicación 12, en la que al menos un elemento isla (72-75) está formado por una mezcla de material celulósico isla (76-79) y el material de cambio de fase.
14. La fibra celulósica de la reivindicación 12, en la que al menos uno de los materiales celulósicos isla (76-79) y el material celulósico mar (82) incluye celulosa.
15. La fibra celulósica de la reivindicación 12, en la que el material celulósico isla (76-79) y el material celulósico mar (82) son diferentes.
16. La fibra celulósica de la reivindicación 12, en la que al menos un elemento isla (72-75) incluye entre un 5 y aproximadamente un 70% en peso del material de cambio de fase.
17. La fibra celulósica de la reivindicación 16, en la que al menos un elemento isla (72-75) incluye entre un 15 y aproximadamente un 25% en peso del material de cambio de fase.
18. La fibra celulósica de la reivindicación 8, en la que el material de cambio de fase es un material de cambio de fase isla, el elemento mar incluye además un material de cambio de fase mar dispersado en el material celulósico mar y el material de cambio de fase mar tiene una temperatura de transición entre 15°C y 45°C.
19. La fibra celulósica de la reivindicación 18, en la que el material de cambio de fase isla y el material de cambio de fase mar son diferentes.

20. La fibra celulósica de la reivindicación 8, en la que cada uno de los elementos isla (72-75) se extiende básicamente a lo largo de la fibra celulósica.

21. Un tejido que comprende:

5 una pluralidad de fibras celulósicas mezcladas, de manera que la pluralidad de las fibras celulósicas incluye una fibra celulósica tipo lyocel que tiene unas propiedades térmicas reversibles mejoradas y que incluye:

un cuerpo de fibra (1,5, 12-14, 21-24, 26-29, 34, 59, 60, 70) formado por uno o más elementos alargados 2, 6, 15, 16, 35-58, 63, 64, 71-75), al menos un elemento alargado que incluye un material celulósico y un material regulador de la temperatura (4, 8, 61, 62, 80, 81) que incluye un material de cambio de fase en una estructura de contención, estando el material regulador de la temperatura disperso básicamente de forma uniforme por todo el material celulósico y teniendo el material de cambio de fase una temperatura de transición entre 15°C y 45°C.

22. El tejido de la reivindicación 21, en el que la temperatura de transición de los materiales de cambio de fase se encuentra en el intervalo de 22°C a 40°C.

23. El tejido de la reivindicación 21, en el que el material de cambio de fase incluye un material de cambio de fase polimérico, un hidrocarburo parafínico, un alcohol polihídrico, un polietilenglicol, un óxido de polietileno, un politetrametilenglicol y un poliéster.

24. El tejido de la reivindicación 21, en el que el elemento alargado incluye entre un 5% y aproximadamente un 70% en peso del material regulador de la temperatura.

25. El tejido de la reivindicación 21, en el que la pluralidad de los elementos alargados se dispone en una configuración de isla en mar, una configuración de pastel a trozos, una configuración núcleo-vaina, una configuración lado a lado, y una configuración a rayas.

26. El tejido de la reivindicación 21, en el que la fibra celulósica es una primera fibra celulósica, el material regulador de la temperatura es un primer material regulador de la temperatura (4, 8, 61, 62, 80, 81), y la pluralidad de las fibras celulósicas incluye una segunda fibra celulósica que tiene unas propiedades térmicas reversibles mejoradas e incluye un segundo material regulador de la temperatura (4, 8, 61, 62, 80, 81).

27. El tejido de la reivindicación 26, en el que el primer material regulador de la temperatura y el segundo material regulador de la temperatura son diferentes.

28. El tejido de la reivindicación 21, en el que la pluralidad de fibras celulósicas se combinan por medio de un proceso de hilado, un proceso de no hilado y un proceso de tricotado.

29. Una fibra celulósica tipo lyocell que tiene unas propiedades térmicas reversibles mejoradas, y comprende:

un cuerpo de fibra (1,5, 12-14, 21-24, 26-29, 34, 59, 60, 70) formado por un elemento alargado (2, 6, 15, 16, 35-58, 63, 64, 71-75), el elemento alargado que incluye un material celulósico y un material regulador de la temperatura que incluye un material de cambio de fase contenido en una estructura de contención, el material regulador de la temperatura (4, 8, 61, 62, 80, 81) disperso básicamente de forma uniforme por todo el material celulósico, y el material de cambio de fase que tiene una temperatura de transición entre -5°C y 125°C, en el que el material de cambio de fase incluye un hidrocarburo parafínico que tiene de 16 a 22 átomos de carbono.

30. Un método para crear una fibra celulósica tipo lyocell que tenga unas propiedades térmicas reversibles mejoradas, que comprende:

la mezcla de un material celulósico con un material regulador de la temperatura para formar una mezcla, de manera que el material regulador de la temperatura incluye un material de cambio de fase contenido en una estructura de contención y que tiene una temperatura de transición entre 0°C y 50°C;

y la extrusión de la mezcla para formar la fibra celulósica que incluirá un cuerpo de fibra formado por la mezcla.

31. El método de la reivindicación 30, en el que la temperatura de transición del material de cambio de fase se sitúa en el intervalo entre 22°C y 40°C.

32. El método de la reivindicación 30, en el que el material de cambio de fase es un material de cambio de fase polimérico formado por varios tipos de unidades monoméricas.

33. Un método para crear una fibra celulósica tipo lyocell que tenga unas propiedades térmicas reversibles mejoradas, que comprende:

la mezcla de un primer material celulósico con un material regulador de la temperatura para formar una mezcla, de

manera que el material regulador de la temperatura incluye un material de cambio de fase contenido en una estructura de contención y que tiene una temperatura de transición entre 0°C y 50°C;

y la extrusión de la mezcla y un segundo material celulósico para formar la fibra celulósica, de manera que la fibra celulósica incluye un primer elemento alargado formado por la mezcla y un segundo elemento alargado que rodea el primer elemento alargado y está formado por el segundo material celulósico.

5

34. El método de la reivindicación 33, en el que el material de cambio de fase es un material de cambio de fase polimérico que tiene una temperatura de fusión entre 22 y 40°C.

35. La fibra celulósica conforme a una de las reivindicaciones 1, 8 ó 29 o bien el tejido de la reivindicación 21, en el que la estructura de contención incluye microcápsulas, partículas de zeolita, partículas de carbono, partículas de sílice y materiales absorbentes.

10

36. El método de la reivindicación 30 ó 33, en el que la estructura de contención incluye microcápsulas, partículas de zeolita, partículas de carbono, partículas de sílice o materiales absorbentes.

37. La fibra celulósica o el tejido conforme a la reivindicación 35, en el que las partículas de sílice comprenden partículas de sílice precipitadas, partículas de vapor de sílice o mezclas de las mismas.

15

38. El método conforme a la reivindicación 36, en el que las partículas de sílice comprenden partículas de sílice precipitadas, partículas de vapor de sílice o mezclas de las mismas.

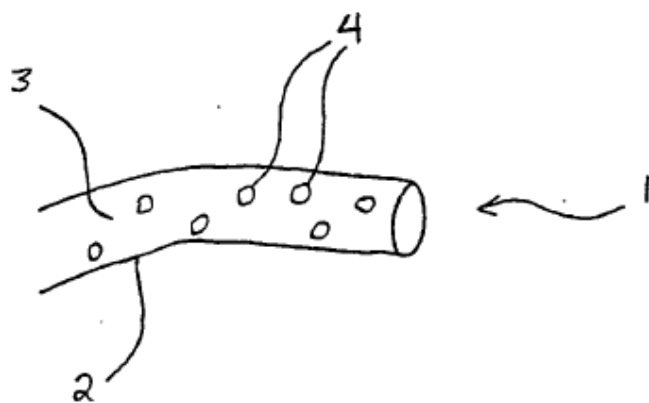


FIG. 1

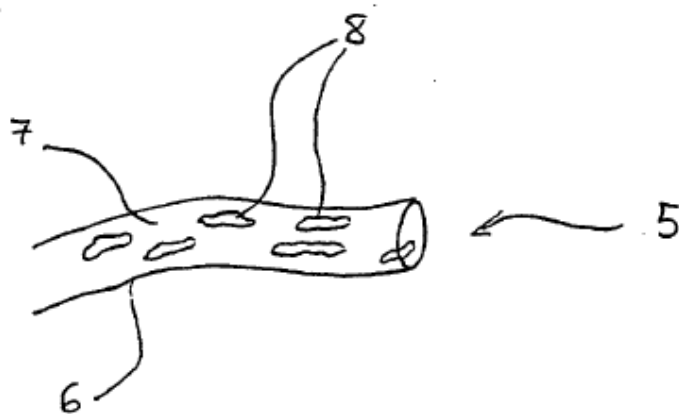


FIG. 2

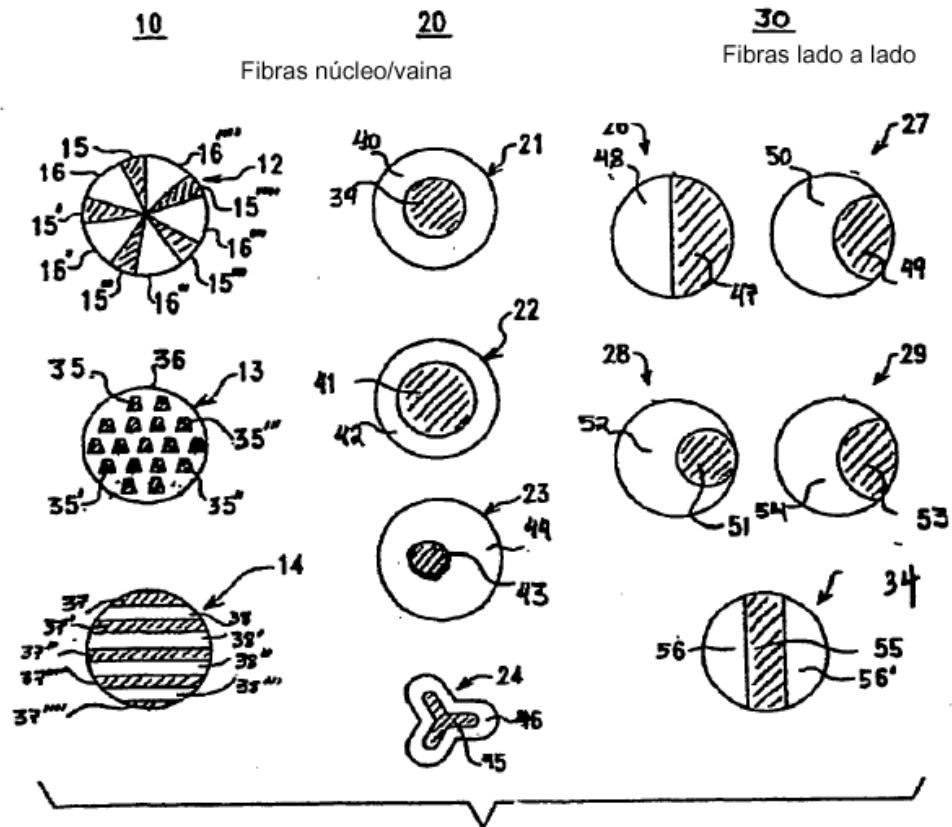


FIG. 3

