

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 577 980**

51 Int. Cl.:

D01F 6/70 (2006.01)

D01F 6/82 (2006.01)

D01F 8/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.04.2012 E 12714913 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.06.2016 EP 2697415**

54 Título: **Fibras de elastómero y métodos para su fabricación y uso**

30 Prioridad:

15.04.2011 US 201161475727 P

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

19.07.2016

73 Titular/es:

**LUBRIZOL ADVANCED MATERIALS, INC.
(100.0%)
9911 Brecksville Road
Cleveland, OH 44141-3247, US**

72 Inventor/es:

**VEDULA, RAVI R. y
LEE, MOUH-WAHNG**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 577 980 T3

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

DESCRIPCIÓN

Fibras de elastómero y métodos para su fabricación y uso

5 Antecedentes de la invención

La invención se refiere a una fibra excelente en la sensación de contacto frío que es excelente al tacto con la mano y la piel y capaz de prevenir la sensación desagradable en el estado húmedo a la vez que tiene también excelente elasticidad. La invención también se refiere a la tela, ropa y ropa interior excelentes en la sensación de contacto frío y obtenibles al utilizar dicha fibra, así como a los métodos para fabricar las fibras y artículos a partir de las mismas.

Hay un deseo interminable, continuo por artículos y prendas de vestir de sensación más confortable, particularmente en las áreas de la ropa interior y vestimenta deportiva y/o relacionada con el ejercicio. Los usuarios y/o portadores de tales artículos y prendas de vestir desean que sean de una sensación tan confortable y refrescante como sea posible, incluyendo después de periodos prolongados de uso y condiciones adversas. Las fibras usadas para fabricar tales artículos, específicamente su composición, pueden tener un impacto significativo sobre el rendimiento de los artículos en estas áreas.

También se desea que dichas fibras, además de ser más confortables, retengan o incluso aumenten su elasticidad.

La patente US-5.167.899 divulga un proceso de soplado en masa fundida para producir una fibra de un poliuretano extruible que tiene una gran cantidad de segmento duro.

El documento EP 2 292 822 divulga una tela no tejida unida por hilado de fibra mixta para uso en artículos absorbentes tales como compresas higiénicas, salvaslips, compresas de incontinencia y pañales desechables.

Sumario de la invención

La presente invención proporciona una fibra refrescante elástica con una Tg de no más de 22 grados C y más específicamente una fibra preparada a partir de una composición que comprende el producto de reacción de: (i) un compuesto intermedio terminado en hidroxilo, que comprende un poliéster, un poliéter, un policarbonato o una combinación de los mismos, donde el compuesto intermedio tiene una Tg de no más de 22 grados C; (ii) un diisocianato; y (iii) un extendedor de cadena que comprende un alquilen glicol lineal, donde la Tg de la composición a partir de la que se prepara la fibra no es más de 22 grados C.

La invención proporciona una tela que se fabrica a partir de las fibras descritas en la presente memoria, las cuales en algunas realizaciones se mezclan con otras fibras. La invención proporciona un artículo que se fabrica con la tela descrita aquí.

La invención proporciona un método para proporcionar un efecto refrescante en un artículo que entra en estrecha proximidad con, en algunas realizaciones incluso en contacto directo con, la piel humana, que incluye las etapas de: (1) preparar una tela que comprende las fibras descritas en la presente memoria; (2) preparar un artículo que comprende dicha tela; (3) llevar dicho artículo en estrecha proximidad con, en algunas realizaciones incluso en contacto directo con, la piel humana.

La invención proporciona un método de fabricación de una fibra que incluye las etapas de: (1) preparar una resina de elastómero en un dispositivo de mezclado interno, donde la resina de elastómero se prepara haciendo reaccionar: (i) un compuesto intermedio terminado en hidroxilo, que comprende un poliéster, un poliéter, un policarbonato o una combinación de los mismos, donde el compuesto intermedio tiene una Tg de no más de 22 grados C; (ii) un diisocianato; y (iii) un extendedor de cadena que comprende un alquilen glicol lineal, donde la Tg de la composición a partir de la que se prepara la fibra no es más de 22 grados C; e (2) hilar por fusión dicha resina de elastómero en una fibra de monofilamento o multifilamento.

La invención proporciona un método de fabricación de una tela que incluye las etapas de: (1) preparar una resina de elastómero en un dispositivo de mezclado interno, donde dicha resina de elastómero se prepara haciendo reaccionar: (i) un compuesto intermedio terminado en hidroxilo, que comprende un poliéster, un poliéter, un policarbonato o una combinación de los mismos, donde el compuesto intermedio tiene una Tg de no más de 22 grados C; (ii) un diisocianato; y (iii) un extendedor de cadena que comprende un alquilen glicol lineal, donde la Tg de la composición a partir de la que se prepara la fibra no es más de 22 grados C; (2) hilar por fusión dicha resina de elastómero en una fibra, en algunas realizaciones una fibra de monofilamento o multifilamento y (3) procesar dicha fibra, opcionalmente en combinación con una o más de otras fibras, en una tela.

Descripción detallada de la invención

Varias características y realizaciones de la invención serán descritas a continuación a manera de ilustración no limitante.

El efecto refrescante

La invención proporciona una fibra excelente en la sensación de contacto frío y también excelente en elasticidad. Mientras que este efecto refrescante generalmente se observa en telas y/o artículos fabricados con la fibra, se cree que el efecto refrescante es debido a las propiedades de la fibra y de esta manera no depende del tipo y/o construcción de la tela y/o del artículo involucrado, aunque estos parámetros, por supuesto pueden tener un impacto relativo sobre el efecto refrescante observado. En otras palabras, se cree que el efecto refrescante es proporcionado por la fibra, y más específicamente, las fibras que tienen propiedades y/o composiciones químicas específicas. En esta solicitud, los inventores frecuentemente observan que la fibra puede dar una sensación de contacto refrescante cuando está en contacto con la piel, o incluso cercana a la piel humana, es decir en la parte superior de una capa o incluso dos capas de ropa entre la fibra de la invención y la piel humana. En algunas realizaciones, la fibra está en contacto directo con la piel humana. Se entiende que la evaluación del efecto refrescante se puede hacer con las fibras por sí mismas, las telas fabricadas con tales fibras, cualquier artículo fabricado con tales fibras y/o telas, o varias combinaciones de los mismos.

Los factores claves considerados como responsables del efecto refrescante proporcionado por la invención se describen a continuación, principalmente en la sección de la fibra.

Las fibras

La invención proporciona una fibra excelente en la sensación de contacto frío y también excelente en elasticidad. La fibra puede dar una sensación de contacto refrescante cuando está en contacto con la piel. El efecto puede ser lo bastante fuerte para ser detectado en una prueba sensorial.

La fibra puede incluir un elastómero termoplástico y también puede incluir cargas inorgánicas, sin embargo, en ciertas realizaciones, la composición está libre de cualquier carga inorgánica.

Las fibras de la invención pueden tener una Tg de no más de 22 grados C y son, así como el artículo fabricado con estas, excepcionalmente elásticas y también son excelentes en proporcionar una sensación de contacto frío cuando se utiliza la fibra para ropa.

“Elástico” y “elasticidad” como se utiliza en la presente memoria significa que una fibra recuperará por lo menos aproximadamente el 50 por ciento de su longitud estirada después de la primera tracción y después de la cuarta al 100 % de estiramiento (duplicación de la longitud). La elasticidad también se puede describir por la “deformación permanente” de la fibra. “Deformación permanente” es lo contrario de elasticidad. Una fibra se estira a un cierto punto, en algunas realizaciones el 50 % del porcentaje de alargamiento hasta la rotura conocido de la fibra, y posteriormente liberada hasta la posición original antes del estiramiento, y luego estirada nuevamente. El punto en el cual la fibra comienza a tirar de una carga se designa como el porcentaje de deformación permanente. Los “materiales elásticos” también son denominados en la técnica “elastómeros” y “elastoméricos”.

Las fibras de la presente invención pueden proporcionar este equilibrio de beneficios a la vez que evitan cualquiera de las sensaciones de tacto pegajosa o inferior de la piel, en el estado húmedo, debido al sudor y similares, y por lo tanto, que frecuentemente conduce a sensaciones desagradables para el usuario o portador cuando la fibra se utiliza en una prenda, de vestir. Las fibras de esta invención equilibran todos estos factores y proporcionan un rendimiento superior en cualquiera o cualquier combinación de estos factores.

En algunas realizaciones, el elastómero termoplástico utilizado en la preparación de las fibras descritas en la presente memoria está sustancialmente libre de, o incluso libre de, un elastómero de tipo poliamida y/o un elastómero de tipo poliéster. Más específicamente, la presente invención puede estar libre de copolímeros de bloque de poliéter amida, copolímeros de poliéter amida y copolímeros de poliéter amida, o cualquier combinación de los mismos. Más específicamente, las composiciones implicadas en la presente invención pueden estar sustancialmente libres de, o incluso completamente libres de, Pebax (fabricado por Arkema). Como se utiliza en la presente memoria, el término elastómero de poliamida, o bloque de poliamida dentro de un elastómero, se considera en su sentido químico que es diferente y distinto de un elastómero de poliuretano, o un bloque de uretano dentro de un elastómero. En algunas realizaciones, los enlaces y/o bloque de poliamida se refieren a unidades y/o enlaces -N(R)-C(O)-R- en el elastómero mientras que los enlaces y/o bloques de poliuretano se refieren a unidades y/o enlaces -N(R)-C(O)-O-R- en el elastómero.

En otras realizaciones, el elastómero termoplástico utilizado en la preparación de las fibras descritas en la presente memoria puede incluir copolímeros de bloque de poliéter amida, copolímeros de poliéter amida, copolímeros de poliéter amida o cualquier combinación de los mismos.

El elastómero de tipo poliéster no es particularmente limitado y ejemplos son copolímeros de éster de poliéter y copolímeros de éster de poliéster. Se pueden utilizar solos o dos o más de estos se pueden utilizar en combinación.

Entre los elastómeros de tipo poliéster comercializados están Grilux (fabricado por Dainippon Ink and Chemicals, Inc.), Nouvelan (fabricado por Teijin Chemicals Ltd.), Pelprene (fabricado por Toyobo Co., Ltd.), Hytrel (fabricado por DuPont-Toray Co., Ltd.) y Primalloy (fabricado por Mitsubishi Chemical Corporation).

5 El componente de resina contenido en las fibras de la invención proporciona la excelente sensación de contacto frío de la invención, y de esta manera se pueden utilizar elastómeros termoplástico solos. Otro beneficio de la invención es que las fibras descritas aquí, cuando contienen solamente un elastómero termoplástico como el componente de resina, generalmente no tienen sensación pegajosa y no son problemáticos para el hilado. Aunque se pueden utilizar resinas adicionales en combinación con la resina descrita aquí, no se requiere tratar cualquier sensación de pegajosidad o desagradable que de otra manera podría acompañar a más fibras convencionales. En algunas realizaciones, se utiliza una resina adicional. Aunque las resinas con cargas inorgánicas se pueden utilizar en combinación con la resina descrita aquí, no se requiere tratar cualquier sensación de pegajosidad o desagradable que de otra manera podría acompañar a más fibras convencionales.

15 En algunas realizaciones, la fibra y/o la resina de la cual se prepara está sustancialmente libre, o libre de, cualquier carga inorgánica. Cuando se utiliza una carga inorgánica, esta no se limita particularmente y ejemplos puede incluir pigmentos de tipo mineral, tal como carbonato de calcio tal como carbonato de calcio ligero y carbonato de calcio pesado, carbonato de bario, carbonato de magnesio básico, tal como carbonato básico, sulfato de calcio, sulfato de bario, dióxido de titanio, óxido de hierro, óxido de estaño, óxido de titanio, óxido de zinc, óxido de magnesio, polvo de ferrita, sulfuro de zinc, carbonato de zinc, nitruro de aluminio, nitruro de silicio, blanco de satín, tierra de diatomeas, tal como tierra diatomeas calcinada, silicato de calcio, silicato de aluminio, silicato de magnesio, sílice, tal como sílice amorfa, sílice sintetizada amorfa y sílice coloidal, alúmina coloidal, pseudoboehmita, hidróxido de aluminio, hidróxido de magnesio, alúmina, alúmina hidratada, litopon, zeolita, halosita hidratada, arcilla, hidrotalcita, aluminosilicato, talco, pirofillita, esmectita tal como saponita, hectorita, sauconita estevensita, montmorillonita, beidelita y nontromita, vermiculita, mica tal como flogopita, biotita, zinwaldita, moscovita, paragonita, celadonita y glauconita, clinocloro, camosita, nimita, penantita, sudoita, donbasita, clintonita, margarita, tulita, antigorita, lizardita, crisotilo, mesita, cronstedita, bertierina, greenalita, garnierita, caolín tal como caolinita, dictita, nacrita y halosita, caolín deslaminado, caolín calcinado, sepiolita, paligorstita, imogolita, alofano, hisingerita, penwitita, tierra activada, bentonita y sericita. Estas se pueden utilizar solas o se pueden utilizar dos o más clases de estas en combinación.

30 En algunas realizaciones, la carga es óxido de titanio, óxido de zinc, óxido de bario, sílice, o alguna combinación de los mismos. La forma de las cargas inorgánicas no está particularmente limitada y ejemplos son formas finitas, tal como formas de tipos esférica, similares a agujas, placas y similares o formas no finitas.

35 Cuando está presente, el límite inferior del contenido de la carga inorgánica puede ser de 1 %, 2 % o 7 % en peso, y el límite superior de ese es 30 % en peso.

La fibra de la presente invención además puede comprender uno o más aditivos adicionales y en algunas realizaciones debe contener por lo menos uno o más aditivos adicionales (más allá del elastómero termoplástico y de cualquier carga inorgánica, de la presente). Además, la fibra puede ser retorcida y/o reenvuelta con otra fibra para mejorar los factores requeridos para la ropa interior tal como el tacto para la piel en la medida en la que no sea inhibido el objetivo de la invención. Dicha otra fibra no está particularmente limitada y ejemplos son resinas de tipo poliamida tal como nylon 6 y nylon 12; poliésteres, algodón y rayón.

45 En algunas realizaciones, las fibras de la invención se pueden describir por un valor q_{max} . El límite inferior de un valor q_{max} de la fibra puede ser 0,20, 0,21 o 0,22 J/seg/cm². Si el valor q_{max} es menor que 0,20 J/seg/cm², los sujetos pueden no sentir una sensación de contacto frío incluso si se realiza una prueba sensorial. En otras realizaciones, el valor q_{max} de la fibra puede ser menor que 0,20 o incluso mayor que 0,22 J/seg/cm².

50 En esta descripción, el valor q_{max} se define como un valor pico de la cantidad de flujo térmico del calor almacenado que se transfiere a una muestra a una temperatura inferior en el caso de que un calor prescrito sea almacenado en una placa caliente con un área de superficie especificada y un peso especificado e inmediatamente después de que la placa caliente se ponga en contacto con la superficie de la muestra. Se supone que el valor q_{max} simula el calor corporal desprendido por el cuerpo por la muestra cuando la ropa se pone y se supone que como el valor q_{max} es más alto, el calor corporal desprendido por el cuerpo es mayor y la sensación de contacto frío es más excelente cuando se pone la ropa.

60 En algunas realizaciones, el límite inferior de la conductividad térmica de la fibra de la invención puede ser 1×10^{-3} grados C/Wm². La conductividad térmica también se considera que es uno de los parámetros importantes a los cuales se puede atribuir la sensación de contacto frío. Si la conductividad térmica es menor que 1×10^{-3} grados C/Wm², la mayoría de los sujetos pueden no sentir una sensación de contacto frío, incluso si se realiza una prueba sensorial.

65 En esta memoria, la conductividad térmica se puede calcular midiendo la velocidad de la pérdida de calor después de colocar una placa caliente sobre una muestra colocada sobre un soporte de muestra y estando la temperatura de la placa de calor estabilizada a una temperatura prescrita y realizando el cálculo mediante la siguiente fórmula (2).

Conductividad térmica (W/cm/grados C)=WD/A/ΔT(2)

Donde:

- 5 W: cantidad de flujo de calor (J/seg)
 D: espesor de una muestra (cm)
 A: área de la superficie de la placa caliente (cm²)
 ΔT: diferencia de temperatura (°C) entre el soporte de muestra y la placa caliente

10 La fibra de la invención se puede utilizar en la forma de una fibra compuesta que comprende el elastómero termoplástico y otra resina y puede tener una estructura de núcleo-envoltura y comprende una parte de núcleo que contiene una resina teñible y una parte de envoltura que contiene una resina de elastómero termoplástico, un espesor de la parte de envoltura que es 20 micrómetros o más delgado (en los sucesivo referido como un hilo compuesto de tipo núcleo-envoltura el algunos casos). La fibra excelente en la sensación de contacto frío de la invención puede ser una fibra que tiene la estructura de núcleo-envoltura que tiene buena teñibilidad, mantiene las excelentes propiedades del elastómero termoplástico, tal como la sensación de contacto frío al utilizar tal resina teñible para la parte de núcleo y el elastómero termoplástico que tiene la sensación de contacto frío y excelente en la flexibilidad para la parte de la envoltura.

20 La forma del hilo compuesto de tipo núcleo-envoltura no está particularmente limitada y la forma de sección transversal formada en el caso de que la fibra se corte perpendicularmente a la dirección longitudinal de la fibra puede ser realmente redonda, elíptica y similar. La fibra también puede tener una estructura de tipo núcleo-envoltura concéntrica en la cual la parte de núcleo y la parte de la envoltura tienen forma concéntrica o una estructura de tipo núcleo-envoltura excéntrica en la cual la parte del núcleo y la parte de la envoltura tienen forma excéntrica. También, la fibra puede tener una estructura en la cual múltiples partes del núcleo existen en el caso de que la fibra se corte perpendicularmente a la dirección longitudinal de la fibra.

En algunas realizaciones, la fibra de la invención es una fibra refrescante elástica que tiene una Tg de no más de 22 °C.

30 En algunas de estas realizaciones, la Tg de la fibra puede ser de no más de 22, 15, 10, 0, -10, -20, -30 o incluso -40 grados C. Estos límites de Tg pueden aplicarse a la propia fibra, composición con la cual se fabrica la fibra (antes de que la composición sea hilada o de otra manera procesada la fibra) y al compuesto intermedio a partir del cual se prepara la composición, o cualquier combinación de los mismos.

35 En algunas de estas realizaciones, el porcentaje de alargamiento logrado por la fibra puede ser de 200 % a 300 %.

40 Las fibras de la invención se preparan a partir de una composición que incluye un producto de reacción de (i) un compuesto intermedio terminado en hidroxilo, (ii) un diisocianato y (iii) un extendedor de cadena de alquilen glicol lineal. El compuesto intermedio terminado en hidroxilo puede incluir un poliéster, un poliéter, un policarbonato o una combinación de los mismos, donde el intermedio tiene una Tg de no más de 22 grados C. En algunas realizaciones, el compuesto intermedio se deriva de polietilenglicol. El diisocianato puede incluir difenil metano-4,4'-diisocianato. El alquilen glicol lineal puede incluir 1,6-butanodiol y materiales similares. En algunas realizaciones, el compuesto intermedio terminado en hidroxilo utilizado en la invención está sustancialmente libre de, o incluso libre de, copolímeros de bloque de poliéter amida y/o unidades de los mismos.

50 En otras realizaciones más, las fibras de la invención se preparan a partir de una composición preparada a su vez a partir de (i) un compuesto intermedio que incluye y/o se deriva de polietilenglicol o un adipato derivado de uno o más alquilen dioles y ácido adipico, (ii) un diisocianato que incluye metilen difenil diisocianato, y (iii) un extendedor de cadena de alquilen glicol lineal que puede incluir 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol o una combinación de los mismos. En algunas de estas realizaciones, el extendedor de cadena incluye 1,4-butanodiol y el adipato se prepara a partir de 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol o una combinación de los mismos. En algunas de estas realizaciones, el adipato se prepara a partir de una mezcla de 1,4-butanodiol y 1,6-hexanodiol. Además, en algunas de estas realizaciones, las composiciones utilizadas para preparar la fibra son: de 40 a 80, 40 a 70, 50 a 60 o incluso 55 a 58 o 56 a 57 por ciento en peso de compuesto intermedio; de 20 a 50, 30 a 40, 30 a 35, o incluso 31 a 34 o 32 a 33 por ciento en peso de diisocianato; y de 4 a 25, 5 a 20, 5 a 15, o incluso de 8 a 11, o 9 a 10 por ciento en peso de extendedor de cadena. Las fibras de la invención se pueden fabricar a partir de composiciones que contienen el material descrito anteriormente y que también pueden contener uno o más aditivos de polímero, incluyendo cualquiera de los aditivos adicionales descritos a continuación. En algunas realizaciones, las composiciones pueden incluir además un antioxidante, un lubricante y/o auxiliar de procesamiento y pueden incluso tener un catalizador que contiene metal.

60 En algunas realizaciones, las fibras de la invención se preparan a partir de una composición preparada a su vez a partir de (i) un compuesto intermedio que incluye y/o se deriva de polietilenglicol, (ii) un diisocianato que incluye metilen difenil diisocianato; y (iii) un extendedor de cadena de alquilen glicol lineal que incluye 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol, o una combinación de los mismos. En algunas de estas realizaciones, el extendedor de cadena incluye 1,4-butanodiol. Además, en algunas de estas realizaciones, las composiciones utilizadas para preparar la fibra son:

de 40 a 80, 40 a 70, 40 a 60, o incluso 46 a 49 o 47 a 48 por ciento en peso del compuesto intermedio; de 20 a 50, 30 a 50, 35 a 45, o incluso 40 a 43 o del 41 al 42 por ciento en peso de diisocianato, y de 4 a 25, 5 a 20, 5 a 15, o incluso de 9 al 12, 15 o en 10 a 1 por ciento en peso de extensor de cadena.

- 5 Además, la composición a partir de la cual se prepara la fibra puede ser una aleación de polímero que incluye: (a) un copolímero de multifase preparado por reacción de un polímero y/o segmento de copolímero con al menos otro polímero y/o segmento de copolímero; (b) una mezcla de polímeros preparada al mezclar un polímero y/o copolímero con al menos un otro polímero y/o copolímero, donde cada uno de los polímeros y/o copolímeros es compatible y/o miscible entre sí, o (c) combinaciones de los mismos. La aleación de polímeros se puede derivar de la reacción de: (i) (a) un polioli; (i) (b) un compuesto intermedio de poliéster a su vez derivado de un polioli y un ácido dicarboxílico; (ii) al menos un diisocianato, y (iii) al menos un extendedor de cadena.

15 En general, el tipo de polímero TPU utilizado en esta invención puede ser cualquier polímero de TPU convencional que sea conocido en la técnica y en la literatura, siempre que este (lo que implica la propia fibra, la composición de la cual se hace la fibra y/o el compuesto intermedio utilizado para preparar la composición) exhiba la Tg, el porcentaje de alargamiento y/o elasticidad descrito anteriormente. Mientras que no se Aunque sin pretender estar limitado por la teoría, los solicitantes consideran que cabe esperar que las composiciones que cumplen estos requisitos proporcionen el mismo efecto refrescante demostrado por los ejemplos específicos incluidos en esta solicitud, o como alternativa, si se cumple por lo menos uno o más de los parámetros adicionales descritos en la presente memoria.

20 Los polímeros TPU adecuados generalmente se preparan haciendo reaccionar un poliisocianato con un intermedio tal como un poliéster terminado en hidroxilo, un poliéter terminado en hidroxilo, un policarbonato terminado en hidroxilo o mezclas de los mismos, con uno o más extendedores de cadena, todos los cuales son bien conocidos para aquellos expertos en la técnica.

30 El compuesto intermedio de poliéster terminado en hidroxilo es generalmente un poliéster lineal que tiene un peso molecular promedio en número (Mn) de 500 a 10.000, de 700 a 5.000 o de 700 a 4.000, un número de ácido generalmente menor que 1,3 y preferiblemente menor que 0,8. El peso molecular se determina mediante el ensayo de los grupos funcionales terminales y se relaciona con el peso molecular promedio en número. Los polímeros se producen mediante (1) una reacción de esterificación de uno o más glicoles con uno o más ácidos o anhídridos dicarboxílicos, o (2) mediante una reacción de transesterificación, es decir, la reacción de uno o más glicoles con ésteres de ácidos dicarboxílicos. Las relaciones en mol generalmente en exceso de más de un mol de glicol respecto al ácido son preferidas para obtener cadenas lineales que tienen una preponderancia de grupos hidroxilo terminales. Los compuestos intermedios de poliéster adecuados también incluyen varias lactonas tales como policaprolactona generalmente preparada a partir de ϵ -caprolactona y un iniciador bifuncional tal como dietilenglicol. Los ácidos dicarboxílicos del poliéster deseado pueden ser alifáticos, cicloalifáticos, aromáticos o combinaciones de los mismos. Los ácidos dicarboxílicos adecuados que se pueden utilizar solos o en mezclas generalmente tienen un total de 4 a 15 átomos de carbono e incluyen: ácido succínico, glutárico, adipico, pimélico, subérico, azelaico, sebácico, dodecanodioico, isoftálico, tereftálico, ciclohexano dicarboxílico y similares. También pueden ser utilizados los anhídridos de los ácidos dicarboxílicos anteriores tal como anhídrido ftálico, anhídrido tetrahidroftálico o similares. El ácido adipico es un ácido preferido. Los glicoles que se hacen reaccionar para formar un intermedio de poliéster deseable pueden ser alifáticos, aromáticos o combinaciones de los mismos, y tienen un total de 2 a 12 átomos de carbono, e incluyen etilenglicol, 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, 1,3- butanodiol, 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, 2,2-dimetil-1,3-propanodiol, 1,4-ciclohexanodimetanol, decametilen glicol, dodecametilen glicol y similares, 1,4-butanodiol es un glicol preferido.

50 Los compuestos intermedios de poliéter terminados en hidroxilo son poliéter polioles derivados de un diol o polioli que tiene un total de 2 a 15 átomos de carbono, en algunas realizaciones el alquil diol o glicol que se hace reaccionar con un éter (o un epóxido) que comprende un grupo de óxido de alquileo que tiene de 2 a 6 átomos de carbono, generalmente óxido de etileno u óxido de propileno o mezclas de los mismos. Por ejemplo, el poliéter con funcionalidad hidroxilo puede producirse haciendo reaccionar primero el propilenglicol con óxido de propileno seguido por la reacción subsiguiente con óxido de etileno. Los grupos hidroxilo primarios que resultan del óxido de etileno son más reactivos que los grupos hidroxilo secundarios y, por lo tanto, son preferidos. Poliéter polioles comerciales útiles incluyen poli(etilenglicol) que comprende óxido de etileno reaccionado con etilenglicol, poli(propilenglicol) que comprende óxido de propileno reaccionado con propilenglicol, poli(tetrametilen glicol) que comprende agua reaccionada con tetrahidrofurano (PTMEG). PTMEG es el compuesto intermedio de poliéter preferido. Los poliéter polioles además incluyen aductos de poliamida de un óxido de alquileo y pueden incluir, por ejemplo, aducto de etilendiamina que comprende el producto de reacción de etilendiamina y óxido de propileno, aducto de dietilentriamina que comprende el producto de reacción de dietilentriamina con óxido de propileno y poliéteres polioles de tipo poliamida similares. Los copoliéteres también se pueden utilizar en la presente invención. Los copoliéteres típicos incluyen el producto de reacción de THF y óxido de etileno o THF y óxido de propileno. Estos están disponibles de BASF como Poly THF B, un copolímero de bloque, y poli THF R, un copolímero aleatorio. Los diversos intermedios de poliéter generalmente tienen un peso molecular promedio en número (Mn) como se determina por ensayo de los grupos funcionales terminales que es un peso molecular promedio mayor que 700, tal como de 700 a 10.000, de 1.000 a 5.000 o de 1000 a 2.500. Un compuesto intermedio de poliéter deseable

particular es una mezcla de dos o más poliéteres de diferente peso molecular, tal como una mezcla de PTMEG de 2.000 M_n y 1.000 M_n.

En algunas realizaciones, las composiciones de la presente invención se preparan a partir de polietilenglicol (PEG).
 5 En otras realizaciones, el compuesto intermedio es un poliéster obtenido de la reacción de ácido adipico con una mezcla 50/50 de 1,4-butanodiol y 1,6-hexanodiol.

La resina de poliuretano a base de policarbonato de esta invención se puede preparar haciendo reaccionar un diisocianato con una mezcla de un policarbonato terminado en hidroxilo y un extendedor de cadena. El policarbonato
 10 terminado en hidroxilo se puede preparar haciendo reaccionar un glicol con un carbonato.

La Patente US-4.131.731 divulga policarbonatos terminados en hidroxilo y su preparación. Tales policarbonatos son lineales y tienen grupos hidroxilo terminales con exclusión esencial de otros grupos terminales. Los reactantes
 15 esenciales son glicoles y carbonatos. Los glicoles adecuados se seleccionan de dioles cicloalifáticos y alifáticos que contienen de 4 a 40, y/o incluso de 4 a 12 átomos de carbono, y de polioxilalquilenglicoles que contienen de 2 a 20 grupos alcoxi por molécula con cada grupo alcoxi que contiene de 2 a 4 átomos de carbono. Los dioles adecuados para uso en la presente invención incluyen dioles alifáticos que contienen de 4 a 12 átomos de carbono tales como butanodiol-1,4, pentanodiol-1,4, neopentilglicol, hexanodiol-1,6, 2,2,4-trimetil-1,6, decanodiol-1, 10, dilinoleilglicol hidrogenado, dioleilglicol hidrogenado y dioles cicloalifáticos tales como ciclohexanodiol-1,3, dimetilolciclohexano-1,4,
 20 ciclohexanodiol-1,4, dimetilolciclohexano-1,3, 1,4-endo-metilen-2-hidroxi-5-hidroximetil ciclohexano y polialquilen glicoles. Los dioles utilizados en la reacción pueden ser un solo diol o una mezcla de dioles dependiendo de las propiedades deseadas en el producto terminado. Los intermedios de policarbonato que están terminados en hidroxilo son generalmente aquellos conocidos en la técnica y en la literatura. Los carbonatos adecuados se seleccionan de carbonatos de alquileno compuestos de un anillo de 5 a 7 miembros. Los carbonatos adecuados para el uso en la presente memoria incluyen carbonato de etileno, carbonato de trimetileno, carbonato de tetrametileno, carbonato de 1,2-propileno, carbonato de 1,2-butileno, carbonato de 2,3-butileno, carbonato de 1,2-etileno, carbonato de 1,3-pentileno, carbonato de 1,4-pentileno, carbonato de 2,3-pentileno y carbonato de 2,4-pentileno.

También, adecuados en la presente memoria son carbonatos de dialquilo, carbonatos cicloalifáticos y diarilcarbonatos. Los dialquilocarbonatos pueden contener de 2 a 5 átomos de carbono en cada grupo alquilo y ejemplos específicos de los mismos son carbonato de dietilo y carbonato de dipropilo. Los carbonatos cicloalifáticos, especialmente carbonatos diciticloalifáticos, pueden contener de 4 a 7 átomos de carbono en cada estructura cíclica y puede haber una o dos de tales estructuras. Cuando un grupo es cicloalifático, el otro puede ser alquilo o arilo. Por
 30 otra parte, si un grupo es arilo, el otro puede ser alquilo o cicloalifático. Ejemplos de diarilcarbonatos adecuados, que pueden contener 6 a 20 átomos de carbono en cada grupo arilo, son difenilcarbonato, ditolilcarbonato y dinaftilcarbonato.

La reacción se lleva a cabo haciendo reaccionar un glicol con un carbonato, por ejemplo un carbonato de alquileno en el intervalo molar de 10:1 a 1:10, pero preferiblemente de 3:1 a 1:3 a una temperatura de 100 °C a 300 °C y a una presión en el intervalo de 0,1 a 300 mm de mercurio en la presencia o ausencia de un catalizador de intercambio de éster, y también se puede llevar a cabo mientras eliminando los glicoles de baja ebullición mediante el destilación.

Más específicamente, los policarbonatos terminados en hidroxilo se preparan en dos etapas. En la primera etapa, un glicol se hace reaccionar con un carbonato de alquileno para formar un policarbonato terminado en hidroxilo de bajo peso molecular. El glicol de menor punto de ebullición se elimina por destilación de 100 °C a 300 °C, preferiblemente de 150 °C a 250 °C, a una presión reducida de 10 a 30 mm de Hg, preferiblemente de 50 a 200 mm de Hg. Se puede usar una columna de fraccionamiento para separar el subproducto glicol de la mezcla de reacción. El subproducto de glicol se puede extraer de la parte superior de la columna y después el carbonato de alquileno que
 45 no ha reaccionado y el reactivo de glicol se pueden regresar al recipiente de reacción como reflujo. Se puede utilizar una corriente de gas inerte o un disolvente inerte para facilitar la extracción del subproducto de glicol a medida que se forma. Cuando la cantidad de subproducto de glicol obtenida indica que el grado de polimerización del policarbonato terminado en hidroxilo está en el intervalo de 2 a 10, la presión gradualmente se reduce a 0,1 a 10 mm de Hg y se extrae el glicol no reaccionado y el carbonato de alquileno. Esto marca el comienzo de la segunda etapa de la reacción durante la cual el policarbonato terminado en hidroxilo de bajo peso molecular se hace reaccionar destilando el glicol a medida que se forma de 100 °C a 300 °C, preferiblemente de 150 °C a 250 °C y a una presión de 0,1 a 10 mm de Hg hasta que se alcanza el peso molecular deseado del policarbonato terminado en hidroxilo. El peso molecular (M_n) de los policarbonatos terminados en hidroxilo puede variar de 500 a 10.000, pero en una realización preferida, estará en intervalo de 500 a 2.500.

El segundo ingrediente necesario para preparar el polímero TPU de esta invención es un poliisocianato. Los poliisocianatos de la presente invención generalmente tienen la fórmula R(NCO)_n, donde n es generalmente de 2 a 4, siendo 2 especialmente preferido siempre que la composición sea termoplástica. Así, los poliisocianatos que tienen una funcionalidad de 3 o 4 se utilizan en cantidades muy pequeñas, por ejemplo, menos de 5 % y deseablemente menos de 2 % en peso en base al peso total de todos los poliisocianatos, siempre que provoquen reticulación. R puede ser aromático, cicloalifático y alifático, o combinaciones de los mismos que tienen

generalmente un total de 2 a 20 átomos de carbono. Ejemplos de diisocianatos aromáticos adecuados incluyen difenil-metano-4,4'-diisocianato (MDI), H₁₂ MDI, m-xilileno diisocianato (XDI), m-tetrametil xilileno diisocianato (TMXDI), fenilen-1,4- diisocianato (PPDI), 1,5-naftaleno diisocianato (NDI) y difenilmetano-3,3'-dimetoxi-4,4'-diisocianato (TODI). Ejemplos de diisocianatos alifáticos adecuados incluyen isoforona diisocianato (IPDI), 1,4-ciclohexil diisocianato (CHDI), hexametilen diisocianato (HDI), 1,6-diisocianato-2,2, 4,4-tetrametil hexano (IDMT), 1,10-decano diisocianato y trans-diciclohexilmetano diisocianato (HMDI). Un diisocianato altamente preferido es MDI que contiene menos de aproximadamente 3 % en peso de isómero orto-para (2,4).

El tercer ingrediente necesario para preparar el polímero TPU de esta invención es el extendedor de cadena. Extendedores de cadena adecuados son glicoles alifáticos inferiores o de cadena corta que tienen de 2 a 10 átomos de carbono e incluyen, por ejemplo etilenglicol, dietilenglicol, propilenglicol, dipropilenglicol, tripropilenglicol, trietilenglicol, isómeros cis-trans de ciclohexil dimetilol, neopentilglicol, 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,3-butanodiol y 1,5-pentanodiol. La presente invención requiere un extendedor de cadena de alquilenglicol lineal, pero en algunas realizaciones se pueden utilizar extendedores de cadena adicionales en combinación con el extendedor de cadena de alquilen glicol lineal. En tales realizaciones, se pueden utilizar glicoles aromáticos como el extendedor de cadena. El benceno glicol (HQEE) y xililen glicoles son extendedores de cadena adecuados para el uso en la elaboración del TPU de esta invención. El xililen glicol es una mezcla de 1,4-di(hidroxitometil) benceno y 1,2-di(hidroxitometil) benceno. El benceno glicol en el extendedor de cadena aromático preferido y específicamente incluye hidroquinona, bis(beta-hidroxi-etil) éter también conocido como 1,4-di(2-hidroxi-etoxi)benceno; resorcinol, bis(beta-hidroxi-etil) también conocido como 1,3-di(2-hidroxi-etil) benceno; catecol, es decir bis(beta-hidroxi-etil) éter también conocido como 1,2-di(2-hidroxi-etoxi)benceno y combinaciones de los mismos. El extensor de cadena preferido es 1,4-butanodiol.

Los tres ingredientes necesarios anteriores (compuesto intermedio terminado en hidroxilo, poliisocianato y extendedor de cadena) se pueden hacer reaccionar en la presencia de un catalizador.

Generalmente, se puede utilizar cualquier catalizador convencional para hacer reaccionar el diisocianato con el compuesto intermedio terminado en hidroxilo o el extendedor de cadena y el mismo es bien conocido en la técnica y en la literatura. Ejemplos de catalizadores adecuados incluyen varios compuestos orgánicos, tales como carbonatos, de bismuto o estaño donde la porción de alquilo tiene de 1 a aproximadamente 20 átomos de carbono con ejemplos específicos que incluyen octoato de bismuto, laurato de bismuto y similares. Los catalizadores preferidos incluyen los diversos catalizadores de estaño tales como octoato estañoso, dioctoato de dibutilestaño, dilaurato de dibutilestaño y similares. La cantidad de tal catalizador es generalmente pequeña, tal como de aproximadamente 20 a aproximadamente 200 partes por millón en base al peso total de los monómeros formadores de poliuretano.

Los polímeros TPU de esta invención se pueden preparar mediante cualquiera de los métodos de polimerización convencionales bien conocidos en la técnica y en la literatura.

En algunas realizaciones, los poliuretanos de la invención se preparan mediante un proceso único donde todos los componentes se añaden de manera conjunta simultáneamente o de manera sustancialmente simultánea a un extrusor calentado y se hacen reaccionar para formar el poliuretano. La relación equivalente entre el diisocianato y los equivalentes totales del compuesto intermedio terminado en hidroxilo y extendedor de cadena de diol es generalmente de 0,95 a 1,10, deseablemente de 0,97 a 1,03 y preferiblemente de 0,97 a 1,00. En algunas realizaciones, la dureza Shore A del TPU formado generalmente será menor que 80A, 85A o incluso 95A. Las temperaturas de reacción que utilizan catalizadores de uretano pueden ser de 175 °C a 245 °C o incluso de 180 °C a 220 °C. El peso molecular (Mw) del poliuretano termoplástico puede ser de 100.000 a 800.000 Daltons o de 150.000 a 400.000 o incluso de 150.000 a 350.000, medido mediante GPC con relación a patrones de poliestireno.

Se pueden utilizar aditivos útiles en cantidades adecuadas en los TPU descritos en la presente memoria, donde tales aditivos se pueden añadir ya sea antes, durante o después de la preparación del TPU. Tales aditivos adicionales incluyen pigmentos opacificantes, colorantes, cargas minerales, estabilizadores, lubricantes, absorbedores de UV, auxiliares de procesamiento y otros aditivos deseados. Pigmentos opacificantes. Útiles incluyen dióxido de titanio, óxido de zinc y amarillo de titanato, mientras que los pigmentos de entintamiento útiles incluyen negro de carbono, óxidos amarillos, óxidos marrones, siena bruto y tostada u ocre oscuro, verde de óxido de cromo, pigmentos de cadmio, pigmentos de cromo y otros pigmentos de óxido de metal y orgánicos mezclados. Cargas útiles incluyen tierra de diatomeas (Superfloss), arcilla, sílice, talco, mica, walastonita, sulfato de bario y carbonato de calcio. Si se desea, se pueden utilizar estabilizadores útiles tales como antioxidantes e incluyen antioxidantes fenólicos, mientras que fotoestabilizadores útiles incluyen fosfatos orgánicos y tiolatos de organoestaño (mercapturos). Antioxidantes útiles también incluyen antioxidantes fenólicos estéricamente impedidos. Lubricantes útiles incluyen estearatos de metal, aceites de parafina y ceras de amida, por ejemplo, alquilen bisestearamidas tal como N,N'etilén bisestearamida y ésteres de ésteres noánicos. Absorbedores de UV útiles incluyen 2-(2'-hidroxifenol) benzotriazoles y 2-hidroxi-benzofenonas. También se pueden añadir retardantes para TPU típicos.

Los aditivos plastificantes también se pueden utilizar ventajosamente para reducir la dureza sin afectar a las propiedades, si se utilizan en pequeñas cantidades. En algunas realizaciones, no se utilizan plastificantes.

En algunas realizaciones, el efecto refrescante de la fibra se puede expresar en términos del poder refrescante efectivo. Aunque hay varios medios de medir el efecto refrescante proporcionado por la invención, esta solicitud incluye detalles sobre dos procedimientos para medir este efecto. El primero se centra en el efecto refrescante proporcionado por las telas hechas de las fibras descritas en la presente memoria, donde la tela y el área de la "piel" en contacto con la tela, en este caso una superficie de prueba que simula el lugar de la piel de una persona, están ambas sometidas a un viento constante que sopla a través de la tela. Aunque se considera que las condiciones específicas implicadas son básicamente importantes para los propósitos de comparar resultados, este tipo de evaluaciones por supuesto se puede hacer a varias temperaturas ambientales, niveles de humedad, velocidad del viento, temperatura de partida de la "piel", si la fuente de calor de la "piel" se deja encima o se quita y varias de otras variables. Además, este parámetro por supuesto se mide con respecto a un área específica. Otro procedimiento sigue la metodología de prueba básica descrita anteriormente pero añade la variable adicional de sudor, varias velocidades de liberación de humedad de la "piel" durante el transcurso de la prueba. Utilizando estos tipos de pruebas, se puede medir la cantidad de energía que se necesita para mantener la temperatura de la "piel" en varias condiciones, o como alternativa, medir la velocidad a la cual la temperatura de la "piel" desciende si no se aplica una fuente de calor, para dar de esta manera una indicación del poder refrescante de la tela implicada. Las condiciones de prueba y los resultados específicos se proporcionan en la sección de ejemplos de esta memoria. Es importante señalar que independientemente del procedimiento de prueba utilizado y de las condiciones específicas seleccionadas, todas la pruebas realizadas hasta la fecha han mostrado que las telas hechas de las fibras descritas en la presente memoria exhiben un poder refrescante significativamente mayor y permiten caídas de temperatura más rápidas y mayores que los materiales comparativos también probados.

En algunas realizaciones, las fibras de la presente invención, cuando se evalúan por los métodos descritos anteriormente, específicamente cuando la tela se coloca sobre la superficie de la piel de prueba, con una fuente de calor activa de trabajo para mantener la temperatura de la superficie de la piel, 30 % de humedad relativa, una velocidad del viento de 3 m/s y una temperatura ambiental de 15 grados C, proporciona un poder refrescante de por lo menos 31 vatios para un área de prueba de 629 cm², o dicho de otra manera diferente un poder refrescante de por lo menos 49 vatios por metro cuadrado. Es decir, se requiere por lo menos 49 vatios de potencia por metro cuadrado de área para mantener la temperatura de la piel, lo que da una indicación del efecto refrescante que la tela proporcionaría a una persona, si la tela estuviera contra su piel, comparado con otros materiales (nylon y poliéster, por ejemplo, no rompería el límite de 31 vatios en exactamente las mismas condiciones de prueba). Este poder refrescante también puede ser por lo menos de 34 vatios para un área de prueba de 629 cm², por lo menos 55 vatios por metro cuadrado, donde la fibra es un monofilamento y no es semiopaca. Los mismos límites se aplican a la prueba realizada con un 50 % de humedad relativa y una velocidad del viento 3 m/s, así como a una velocidad del viento de 5 m/s en 50 % de humedad relativa.

En realizaciones similares, la fibra de la presente invención, cuando se evalúa por los métodos descritos anteriormente, específicamente cuando la tela se coloca sobre la superficie de la piel de prueba, con una fuente de calor activa que trabaja para mantener la temperatura de la superficie de la piel, 50 % de humedad relativa, una velocidad del viento de 0,3 m/s y una temperatura ambiental de 15 grados C, proporciona un poder refrescante de por lo menos 13 o 14 vatios para un área de prueba de 629 cm², por lo menos 21 o 22 vatios por metro cuadrado.

Un método para producir la fibra excelente en la sensación de contacto frío de la invención no está limitado particularmente y se pueden emplear métodos convencionalmente conocidos tal como un método para producirla mediante la producción de gránulos de resina que contienen el elastómero termoplástico y la carga inorgánica y la fusión e hilado, usando los gránulos de resina obtenidos.

El hilo compuesto de tipo núcleo-envoltura también se puede producir mediante, por ejemplo, la carga de gránulos de resina que contiene la resina teñible, el elastómero termoplástico y la carga inorgánica en un aparato de hilado compuesto y mediante la fusión e hilado de estos.

La invención proporciona un método de fabricación de una fibra que incluye las etapas de: (I) preparar una resina de elastómero en un dispositivo de mezclado interno. La resina de elastómero se prepara haciendo reaccionar: (i) un compuesto intermedio terminado en hidroxilo, (ii) un diisocianato y (iii) un extendedor de cadena de alquilen glicol lineal. El compuesto intermedio puede ser un poliéster, un poliéter, un policarbonato o una combinación de los mismos, donde el compuesto intermedio tiene una Tg de no más de 22 grados C. La segunda etapa, (II) es hilar por fusión la resina de elastómero en una fibra, para ejemplo, una fibra de monofilamento o multifilamento. En algunas realizaciones, la fibra es una fibra de monofilamento. Todas las diferentes características y realizaciones discutidas anteriormente con respecto a la fibra y la composición utilizada para prepararla también se aplican aquí.

60 La tela

La fibra de la invención se puede utilizar en forma de una tela tal como tejido de punto, un textil, y un textil unido. La tela resultante es excelente en la sensación de contacto frío a la vez que posee también la excelente elasticidad de la fibra.

65

La tela excelente en la sensación de contacto frío de la invención solamente puede comprender la fibra excelente en la sensación de contacto frío de la invención y en otras realizaciones puede comprender la fibra y otra fibra torcida conjuntamente para mejora los factores requeridos para aplicaciones específicas. Por ejemplo, en prendas de vestir que entran en contacto directo con la piel. Tales co-fibras opcionales no están particularmente limitadas y ejemplos incluyen resinas de tipo poliamida tal como nylon 6 y nylon 12, poliésteres, algodón y rayón.

La invención incluye telas hechas de cualquiera de las otras fibras descritas en la presente memoria, incluyendo tela tejida, tela no tejida, tela de punto y combinaciones de las mismas. En algunas realizaciones, las telas de la invención son telas tejidas. En otras realizaciones, las telas de la invención son telas no tejidas. En todavía otras realizaciones, las telas, de la invención son telas de punto. Además, la invención incluye telas que además contienen una o más fibras adicionales, diferentes de las fibras de la invención. La tela puede ser de 10 a 80 por ciento en peso de estas fibras adicionales, o no más de 90 %, 80 %, 70 %, 60 %, 50 %, 40 %, 30 %, 20 %, o 10 % de estas fibras adicionales. En algunas realizaciones, no están presentes fibras adicionales. En realizaciones donde hay una o más fibras adicionales presentes en la tela, estas fibras adicionales pueden ser fibras de nylon, fibras de poliéster, fibras de rayón, fibras acrílicas y combinaciones de las mismas.

La invención también incluye un método de fabricación de una tela que incluye las etapas de (I) preparar una resina de elastómero en un dispositivo de mezclado interno, donde dicha resina de elastómero se prepara como se ha descrito anteriormente. El proceso opcionalmente puede incluir la adición de un agente de reticulación, tal como el producto de reacción de un polialquilen éter glicol o tiol y un diisocianato. La etapa (II) es el hilado por fusión de dicha resina de elastómero en una fibra, por ejemplo, una fibra de monofilamento o multifilamento. En algunas realizaciones, la fibra, o más bien el polímero que constituye la fibra, tiene un peso molecular promedio en peso de por lo menos 700.000. La etapa (III) en el procesamiento de la fibra, opcionalmente en combinación con una o más de otras fibras, en una tela.

Un beneficio adicional de la invención es la moldeabilidad mejorada de las telas que contienen las fibras descritas en la presente memoria. Cuando se utilizan en niveles adecuados dentro de la tela, la tela de la invención se puede moldear exitosamente a temperaturas menores y/o en menor tiempo, mejorando de esta manera la habilidad para proteger la tela, el tinte, etc. de la tela que puede ser dañada por las altas temperaturas y/o el bajo tiempo de exposición requerido por la mayoría de las telas convencionales con el fin de moldearlas con éxito. En algunas realizaciones, las telas de la invención se pueden moldear a temperaturas de no más de 150 o incluso 140 grados C y/o donde el moldeo se completa en menos de 20, 15 o incluso 10 segundos. En algunas realizaciones, un nivel mínimo de las fibras de la invención debe estar presente en la tela para proporcionar estos beneficios. En algunas realizaciones, este límite inferior es 40 %, 50 %, 60 % o incluso 80 % donde el porcentaje representa el porcentaje en peso de las fibras en la tela que deben ser las fibras de la presente invención. Sin embargo, también se entiende que una cantidad mucho más pequeña de las fibras de la invención en una tela mejorará la moldeabilidad de la tela. Se observa que Spandex™ y materiales similares no son moldeables a bajas temperaturas, y que las fibras de estos materiales ni siquiera se pueden tejer en punto en telas a menos que se utilice un alimentador positivo, una pieza costosa de equipo requerida debido a la sobre-elasticidad de las fibras Spandex™.

El artículo

La fibra excelente en la sensación de contacto frío de la invención y la tela excelente en la sensación de contacto frío de la invención se pueden utilizar para producir artículos que incluyen ropa. En el caso de artículos que entran en contacto con la piel, nuevamente por ejemplo, la ropa, los artículos de la invención exhiben excelente elasticidad, proporcionan una sensación refrescante al usuario y no producen una sensación desagradable y/o pegajosa, aún en condiciones de humedad.

Puesto que los artículos, y específicamente la ropa, proporcionan una excelente sensación de contacto frío, esto puede causar sensación de percepción fría en el momento del uso y proporcionar una sensación refrescante. Además, la presente invención no requiere la adición de carga inorgánica para hacer que la tela carezca de una sensación pegajosa en el momento de la humectación, como sucede con otras fibras utilizadas en la ropa con efectos refrescantes similares. Así, la presente invención es extremadamente adecuada para ropa interior.

La ropa excelente en la sensación de contacto frío de la invención se puede producir utilizando la fibra excelente en sensación de contacto frío completamente y es particularmente preferible que la ropa sea excelente en la sensación fría que comprende una tela que tiene una estructura reversible y excelente en sensación refrescante, 30 a 70 % en número de bucles totales que comprenden la fibra excelente en sensación de contacto frío, estando dispuestos los bucles que comprenden la fibra excelente en sensación de contacto frío en el lado de contacto con la piel (en lo sucesivo también referido como ropa refrescante).

Con respecto a la ropa que comprende una tela que tiene una estructura reversible como la ropa excelente en la sensación de contacto frío de la invención, la proporción del número de bucles que comprenden la fibra excelente en la sensación de contacto frío se controla dentro de un intervalo prescrito y tales bucles que comprenden la fibra excelente en la sensación de contacto frío están dispuestos solamente en el lado de contacto con la piel, de modo que la ropa puede tener un efecto de prevenir la sensación desagradable causada por mucha sudoración.

En los últimos años, se han desarrollado y propuesto varias clases de ropa que tienen funciones mejoradas como ropa interior para ser utilizada en situaciones de sudoración en verano, en el caso de ejercicios, deportes y similares y se sugiere tal ropa funcional, por ejemplo, la ropa producida de fibras hidrófobas tal como poliéster. También se ha investigado un método para incrementar la permeabilidad al aire utilizando una fibra hidrófila en combinación con algodón y un método para incrementar la permeabilidad al aire formando una estructura de malla para una ropa o formando un punto de musgo de un tejido derivado de un tejido de punto simple y un tejido de punto de urdimbre y la Publicación Kokai Japonesa 2003-155669 divulga una ropa reformada mediante deposición de una sustancia química hidrófila sobre la superficie de la fibra hidrófoba que compone la ropa. Sin embargo, en el caso de la ropa que comprende tales fibras hidrófobas, aunque el calor generado se puede liberar eficientemente, este causa sensación desagradable debido a la sensación de humedad en el caso de que la piel o la ropa se humedezcan debido a la sudoración y al mismo tiempo la tela tiende a pegarse a la piel provocando el problema de que la ropa restringe el movimiento.

Por otra parte, con respecto a la ropa refrescante que comprende la tela que tiene una estructura reversible, esto puede causar sensación de percepción fría en el momento de uso y dar sensación refrescante y simultáneamente puede prevenir la sensación desagradable debido a la sensación húmeda en el momento de la sudoración y prevenir la pegajosidad de la tela a la piel debido al deterioro de la separación de la piel controlando que la proporción del número de bucles que comprende la fibra excelente en la sensación de contacto frío esté dentro de un intervalo prescrito. También, los bucles que comprenden la fibra excelente en la sensación de contacto frío se disponen solamente en el lado de la piel, de modo que la fibra excelente en la sensación de contacto frío se puede llevar en contacto directo con la piel y se puede producir ropa con sensación refrescante adicional y sensación de contacto frío aún mejores.

En los artículos refrescantes y la ropa de la invención, el límite inferior de la proporción de los bucles de la fibra excelente en la sensación de contacto frío puede ser 30 % del número total de bucles y el límite superior puede ser 70 % o incluso más alto, tal como 75 %, 80 %, 90 % o un 100 % del número total de bucles. Si es menor que 30 %, el efecto para causar sensación refrescante y sensación de contacto frío puede llegar a ser insuficiente en algunos casos. El alto nivel se puede obtener con la presente invención sin causar ninguna sensación desagradable debido a la sensación de humedad en el caso de que la piel o la ropa se humedezcan debido a la sudoración.

Como se ha mencionado anteriormente, para la fibra y la tela, el artículo refrescante, por ejemplo, la ropa, puede contener el elastómero termoplástico y un carga inorgánica, pero en otras realizaciones está sustancialmente libre de, o incluso libre de, cualquier carga inorgánica.

En los artículos de la invención, por ejemplo, la ropa, el espesor de la tela se va hacer lo más delgado posible, la fibra excelente en la sensación de contacto frío se puede utilizar en combinación con otra fibra. El límite inferior del contenido del elastómero termoplástico en la fibra excelente en la sensación de contacto frío puede ser 50 % en peso. Si es menor que 50 % en peso, puede que en algunos casos no se consiga una suficiente sensación de contacto frío. En otras realizaciones, el contenido de la fibra de la invención presente en la tela y los artículos es por lo menos 15 %, 25 %, 35 %, 45 %, 55 %, 65 %, 75 %, 85 %, o incluso 95 % en peso. Aunque sin pretender estar limitado por la teoría, se cree que en la tela y/o artículo en cuestión debe existir algún contenido de fibra mínimo de la invención para que sea notable el efecto refrescante. Este contenido mínimo requerido puede variar en las diversas formulaciones incluidas en la presente invención, pero en algunas realizaciones puede ser muy constante en las diversas formulaciones. Este contenido mínimo puede ser cualquiera de los porcentajes descritos anteriormente.

En algunas realizaciones, en los artículos y/o ropa de la invención, los bucles que comprenden la fibra excelente en la sensación de contacto frío se prefiere que estén dispuestos solamente del lado de la piel. Una disposición así hace que los bucles que comprenden la fibra excelente en la sensación de contacto frío tengan principalmente contacto con la piel y causen la sensación de contacto frío y la sensación refrescante, y como se describe posteriormente, la disposición de los bucles que comprenden una fibra hidrófoba en el exterior mejora la propiedad de difusión y evaporación del calor y el agua emitida desde la piel.

En los artículos y/o ropa de la invención, los bucles diferentes de los bucles que comprenden la fibra excelente en la sensación de contacto frío son preferiblemente los bucles que comprenden una fibra hidrófoba. Puesto que los bucles que comprenden la fibra excelente en la sensación de contacto frío se disponen solamente del lado de la piel, los bucles que comprenden una fibra hidrófoba se disponen principalmente en el exterior.

En esta memoria, la fibra hidrófoba significa una fibra química que tiene un porcentaje de agua oficial de 5,0 % o menos. Prácticamente, pueden ser ilustrativas las fibras que comprenden polipropilenos (porcentaje de agua oficial: 0 %), poliésteres (0,4 %), resinas acrílicas (2,0 %), nylon (4,5 %), y vinilón (5,0 %). Estas se pueden utilizar solas o se pueden utilizar dos o más clases de estas en combinación. A este respecto, el porcentaje de agua oficial significa el porcentaje de agua a 20 grados C y 65 % de RH.

Los artículos y/o ropa de la invención pueden contener fibras naturales tal como algodón y lino y fibras semi-sintéticas tal como rayón y acetato en base a la necesidad, además de la fibra excelente en la sensación de contacto

frío y la fibra hidrófoba.

En algunas realizaciones, los artículos y/o ropa de la invención tienen una permeabilidad al aire de la ropa refrescante de $200 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{seg}$ hasta $500 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{seg}$. Si es menor que $200 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{seg}$, la permeabilidad al aire se puede deteriorar y la difusión del calor y la evaporación del sudor emitido de la piel posiblemente puede ser inhibida y si es de más de $500 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{seg}$, la transferencia de calor y el agua a través de la ropa no se puede llevar a cabo de manera suficiente y, por el contrario, puede penetrar el aire exterior. La permeabilidad al aire se puede medir mediante un aparato que mide la permeabilidad al aire de acuerdo con el método JIS L 1096 A.

En la tela, artículos y/o ropa de la invención, el límite superior del peso por metro cuadrado puede ser 120, 100 o incluso 90 g/m^2 . Al contrario de lo que sucede con otros medios para proporcionar tales sensaciones refrescantes, si el peso por metro cuadrado es más de 120, 100 o incluso 90 g/m^2 , se puede extinguir el mecanismo de funcionamiento y de esta manera la sensación refrescante, posiblemente, se deteriore.

Un método para producir los artículos y/o ropa de la invención no está particularmente limitado y, por ejemplo, se pueden emplear métodos convencionalmente conocidos tales como un método para producir ropa tejiendo la fibra excelente en la sensación de contacto frío de la invención. Estos materiales también se pueden producir mediante los métodos convencionalmente conocidos de costura, corte y similares, utilizando las telas con la estructura reversible obtenida de la manera mencionada anteriormente.

La ropa interior excelente en la sensación de contacto frío se puede producir utilizando la fibra de la invención o la tela de la invención. También, la ropa excelente en la sensación de contacto frío de la invención se puede utilizar como la ropa interior. En tales realizaciones, la invención puede proporcionar cualquiera de uno o más de los beneficios descritos anteriormente para la fibra, tela, artículo y/o la ropa.

Además de la ropa interior, la presente invención incluye medias, guantes, máscaras faciales, bufandas y similares que se pueden producir utilizando la fibra de la invención o la tela excelente en la sensación de contacto frío de la invención. Estos se ponen en contacto directo con la piel y, por lo tanto, pueden causar un efecto particularmente excelente.

La invención incluye un artículo fabricado con las telas descritas anteriormente. Por ejemplo, con las telas de esta invención se pueden fabricar varias prendas de vestir. En algunas realizaciones, la tela se utiliza en la elaboración de prendas de vestir interiores o prendas de vestir de ajuste hermético, para lo cual las telas de la invención son bien adecuadas debido al efecto de la comodidad y efecto refrescante proporcionado por la fibra. Las prendas de vestir interiores, tales como sujetadores y camisetas así como prendas de vestir deportivas utilizadas para actividades tales como correr, esquí, ciclismo u otros deportes, pueden beneficiarse de las propiedades de estas fibras. Las prendas de vestir usadas próximas al cuerpo se benefician de la elasticidad y el efecto refrescante que la invención proporciona. Será entendido por aquellos expertos en la técnica que con la tela y fibras de esta invención se puede fabricar cualquier prenda de vestir.

En otras realizaciones, las fibras descritas en la presente memoria se utilizan para hacer una o más de cualquier número de prendas de vestir y artículos que incluyen pero sin limitarse a: vestimenta deportiva, tales como pantalones cortos que incluyen pantalones cortos para ciclismo, para caminata, de carreras, compresión, entrenamiento, golf, béisbol, baloncesto, animadoras, baile, fútbol y/o hockey; camisetas, que incluyen cualquiera de los tipos específicos listados para pantalones cortos en lo anterior; mallas que incluyen mallas de entrenamiento y mallas de compresión; trajes de baño que incluyen trajes de baño para competición y de recreo; trajes completos que incluyen trajes completos para lucha, de carreras y de natación; y calzado. Realizaciones adicionales incluyen ropa de trabajo tales como camisetas y uniformes. Realizaciones adicionales incluyen ropa íntima incluyendo sujetadores, pantis, ropa interior para hombre, camisolas, fajas moldeadoras, camiones, medias, camisetas interiores para hombre, mallas, calcetines y corsetería. Realizaciones adicionales incluyen prendas de vestir médicas y artículos que incluyen: medias tales como medias de compresión, calcetines para diabéticos, calcetines estáticos y calcetines dinámicos; vendajes y películas terapéuticas para el tratamiento de quemaduras; apósitos para el cuidado de heridas; prendas de vestir médicas. Aplicaciones adicionales incluyen aplicaciones militares que reflejan uno o más de los artículos específicos descritos anteriormente. Realizaciones adicionales incluyen artículos de ropa de cama, que incluyen sábanas, mantas, cobertores, sobrecolchones y fundas para almohada.

En algunas realizaciones, el artículo de la invención es una prenda de vestir y las fibras que constituyen la tela de la prenda de vestir están dispuestas en la prenda de vestir para estar en contacto directo con la piel de un usuario de dicha prenda de vestir. Esto permite que el usuario obtenga el beneficio completo del efecto refrescante proporcionado por la invención.

La invención también proporciona un método para proporcionar un efecto refrescante en un artículo, tal como una prenda de vestir, que entra en contacto directo con la piel humana, que comprende las etapas de: (I) preparar una tela que comprende la fibra de la reivindicación 1; (II) preparar un artículo que comprende la tela y (II) poner el artículo en contacto directo con la piel humana.

Se sabe que algunos de los materiales descritos anteriormente pueden interactuar en la formulación final, de modo que los componentes de la formulación final pueden ser diferentes de aquellos que se añaden inicialmente. Por ejemplo, los iones metálicos (de, por ejemplo, un detergente) pueden migrar a otros sitios ácidos o aniónicos de otras moléculas. Los productos formados de esta manera, incluyendo los productos formados utilizando la composición de la presente invención en su uso previsto, no pueden ser susceptibles de fácil descripción. No obstante, todas de tales modificaciones y productos de reacción se incluyen dentro del alcance de la presente invención, la presente invención abarca la composición preparada al mezclar los componentes descritos anteriormente.

10 Ejemplos

La invención se ilustra adicionalmente mediante los siguientes ejemplos, que establecen realizaciones particularmente ventajosas. Si bien se proporcionan los ejemplos para ilustrar la presente invención, no se pretende que limiten la misma.

15 Conjunto de ejemplo

Se evaluaron siete materiales para demostrar los beneficios de la invención. Estos materiales se resumen en la siguiente tabla.

20 **Tabla 1 – Descripciones y propiedades de la muestra**

Ej.	Descripción de la muestra ¹	Diámetro de la tela [cm]	Longitud de la tela [cm]	Peso de la tela [g/m ²]
1	Línea base: Ningún material (superficie de prueba desnuda)	NA	NA	NA
2	Fibra de poliéster de núcleo rojo de multifilamento	13,9	42,0	27
3	Fibra de Nylon de núcleo azul de multifilamento ²	14,7	43,0	25
4	Fibra de Monofilamento A ³	5,3	37,5	90
5	Fibra de Monofilamento B ⁴	8,4	35,5	65
6	Fibra de monofilamento C ⁵	9,2	29,0	66
7	Fibra de Monofilamento D - Semiopaca ⁶ .	10,8	43,0	43

1 - Cada muestra de tela está en la forma de una media/manguito abierto. El diámetro se refiere al diámetro del manguito que la tela crea mientras que la longitud es la longitud real de la muestra. Para el peso de la tela, cada muestra se pesó y después, utilizando las otras medidas dadas, se calculó un peso en términos de gramos por metro cuadrado para cada tela.

2 - Esta fibra está comercialmente disponible como Invista™.

3 - La fibra A se prepara a partir de un polialquilen glicol, un alquilen diol, y MDI.

4 - La fibra B se prepara de adipato de alquilen diol, un alquilen diol, y MDI.

5 - La fibra C es una versión de multifilamento de la fibra B, y es químicamente idéntica a la fibra B.

6 - La fibra D es la fibra B pero con un agente mateante comercialmente disponible añadido.

El Ejemplo Comparativo 1 es la línea base y representa ninguna fibra y/o ninguna tela. Los Ejemplos comparativos 2 y 3 son materiales comparativos que no representan la invención. Los Ejemplos 4, 5, 6 y 7 representan varias realizaciones de la invención.

Se observa que las telas probadas tienen diferentes diámetros y las telas obtenidas para la prueba son de diferentes pesos. Para tener en cuenta estas diferencias, la prueba descrita a continuación se ha llevado a cabo con el uso de abrazaderas para fijar las muestras de tela de tal manera que proporcionen una tensión y densidad de la tela comparables sobre la superficie de prueba, permitiendo de esta manera una comparación válida de los materiales. Cualquiera de las diferencias no tomadas en cuenta por estos controles no se esperan que tenga un impacto significativo sobre los parámetros probados.

35 Métodos de prueba y resultados

Los ejemplos descritos anteriormente se probaron para determinar su poder refrescante. Esta prueba se llevó a cabo en una cámara climática a temperatura y humedad controladas utilizando un maniquí térmico de sudoración como una superficie de prueba. La superficie de prueba del maniquí, con un área de superficie conocida, se equipa con termopares para controlar la temperatura y los elementos de calentamiento para permitir que la superficie de prueba sea calentada a una temperatura de la piel humana real para la prueba. Además, las demandas de potencia de los elementos de calentamiento también se podrían controlar para observar la cantidad de energía requerida para mantener una temperatura de la piel específica en la superficie de prueba. La superficie de prueba también es capaz de liberar humedad, simulando la liberación de sudor de la piel humana. Se utilizó un ventilador de alta potencia como una fuente de viento. El área de la superficie de prueba utilizada para toda esta prueba es 629 cm².

Para esta prueba, el maniquí térmico de sudoración se coloca dentro de la cámara climática, que se ajusta a 15 grados C. La prueba se llevó a cabo a 30 % y 50 % de humedad relativa, con velocidades del viento de 0,3 m/s, 3 m/s y 5 m/s. Una velocidad del viento de 0,3 m/s es la condición normal dentro de la cámara climática y de esta manera indica que el ventilador de alta velocidad está en la posición apagada. Se colocan muestras de medias con un extremo abierto, de tejido de punto circular de cada material, también referidos como manguitos, sobre la superficie de prueba del maniquí térmico de sudoración, en este caso el antebrazo del maniquí. Las muestras se colocan en la superficie de prueba para llevar a cabo la prueba y luego se quitan y se reemplazan con la siguiente muestra. Como se ha mencionado anteriormente, las abrazaderas se utilizan para asegurar cada muestra al antebrazo del maniquí térmico de sudoración, teniendo cuidado de asegurarse de que las muestras se colocan con niveles comparables de tensión y densidad de la tela.

Al inicio de cada prueba, la cámara se acondiciona a las condiciones deseadas. La superficie de prueba, cubierta con la muestra de tela que se va a probar, se calienta a la temperatura de la piel de partida deseada de 31 o 34 grados C, seleccionada para aproximarse a la temperatura de la piel humana y si se incluye viento en las condiciones de prueba, se conecta el ventilador al ajuste deseado. Una vez que se ajustan todas estas condiciones el periodo de prueba comienza controlando la cantidad de potencia requerida por el elemento de calentamiento para mantener la temperatura de superficie de prueba ajustada. Esta cantidad de potencia se mide en vatios y es referida como el poder refrescante de la tela que se va a probar en las condiciones dadas de la prueba. El poder refrescante descrito es el poder del sistema estabilizado en las condiciones de prueba dadas. Al final de cada prueba, la tela de muestra sé reemplazó por una muestra diferente y la prueba se repitió, cambiando las condiciones en caso necesario.

Para el Ejemplo 1 de la línea base, la prueba se llevó a cabo con una superficie de prueba no cubierta, desnuda, que proporciona el efecto que se podría esperar de la piel desnuda. Esta línea base de piel desnuda se incluyó en la prueba para propósitos de comparación.

La siguiente tabla resume las condiciones de la prueba utilizadas y los ejemplos probados en cada conjunto de condiciones:

Tabla 2 - Resumen de las condiciones de la prueba de poder refrescante utilizando el maniquí

Conjunto de condición ¹	Temperatura de la cámara [C]	Humedad de la cámara [%]	Velocidad del Viento [m/s]	Temperatura de la piel objetivo ² [C]	Ejemplos probados en estas condiciones
I	15	50	3,0	34	1,2,3,4,5,6,7
II	15	50	5,0	31	1,2,3,4,5,6,7
III	15	30	3,0	34	1,2,3,4,5,6,7
IV	15	50	0,3	34	1,2,3,4,5,6,7
V	15	50	0,3	34	1,2,3,4,5,6,7
VI	15	30	0,3	34	1,2,3,4,5,6,7

1 - Estos conjuntos de condición se llevaron a cabo en la prueba en el siguiente orden: IV, I, V, II, VI, III. Los conjuntos de condición IV y V son idénticos, y no se realizaron consecutivamente, proporcionando de esta manera un conjunto de datos duplicado que muestran la repetibilidad de los resultados y la diferencia relativa entre las muestras.

2 - La temperatura de la piel objetivo para esta prueba es siempre de 34 grados C excepto para el conjunto de condición 5 donde la velocidad del viento es de 5 m/s. En estas condiciones, se utilizó una temperatura de la piel de 31 grados C para asegurar que el sistema, que tiene, capacidad de calentamiento limitadas, puede mantener la temperatura deseada.

Los resultados de esta prueba se resumen en la tabla siguiente:

Tabla 3 – Resumen de los resultados de prueba de poder refrescante¹

Ejemplo	Conjunto de condición I	Conjunto de condición II	Conjunto de condición III	Conjunto de condición IV	Conjunto de condición V	Conjunto de condición VI
1 - Línea base	39,65	41,36	38,92	16,02	13,16	15,40
2 - Comparativo	28,82	29,43	27,78	11,83	9,54	10,96
3 - Comparativo	30,19	30,16	30,36	12,93	10,60	12,25
4 - Invención	38,18	37,03	37,19	15,42	13,10	15,14
5 - Invención	36,12	34,54	34,92	15,24	13,01	15,01
6 - Invención	31,39	31,91	33,33	14,18	11,55	14,47
7 - Invención	31,98	34,18	31,36	14,08	12,43	14,32

Ejemplo	Conjunto de condición I	Conjunto de condición II	Conjunto de condición III	Conjunto de condición IV	Conjunto de condición V	Conjunto de condición VI
<p>1 - Todos los resultados descritos en esta tabla son el poder refrescante, medido en vatios [W]. Esta es la cantidad de potencia que el elemento de calentamiento en el maniquí térmico de sudoración requirió con el fin de mantener la temperatura de la superficie de prueba, la superficie del antebrazo cubierto con la tela de prueba, en el punto de ajuste en las condiciones especificadas. Cuanto mayor es el poder refrescante descrito, mayor potencia se requería para mantener la temperatura, y de esta manera se crea un mayor efecto refrescante de la tela. En otras palabras, cuanto mayor es el poder refrescante descrito, mayor es el efecto refrescante que habría esperar que se experimente cuando se utiliza una prenda de vestir hecha de la tela probada. Todos estos resultados se refieren a un área de superficie de prueba estándar de 629 cm². Un poder refrescante por metro cuadrado se puede calcular dividiendo el resultado descrito entre 0,629.</p>						

Los resultados muestran que las fibras de la invención, y más específicamente la tela hecha de tales fibras, proporcionan un efecto refrescante, como es medido por el poder refrescante, mayor que aquel de las fibras sintéticas convencionales, y más específicamente la tela hecha de las fibras sintéticas convencionales. Además los resultados muestran que las fibras de la invención, y más específicamente la tela hecha de tales fibras, proporcionan un efecto refrescante, como es medido por el poder refrescante, comparable con aquel observado en el ejemplo de piel desnuda, de la línea base. En otras palabras, la presente invención proporciona fibras, telas y varias prendas de vestir, incluyendo el medio para fabricar tales artículos, que proporcionarla a un usuario cuya piel entra en contacto con dichos artículos, una sensación refrescante similar a aquella percibida cuando nada de tela está en contacto con la piel que es cuando la piel está desnuda.

También se incluye un conjunto de prueba adicional el cual añade la variable adicional de liberación de humedad de la superficie de prueba durante la prueba. En estas pruebas, se utilizó un modelo de pie térmico de sudoración, donde el modelo se equipó con controles similares al maniquí descrito anteriormente. La liberación de humedad utilizada en esta prueba se diseña para simular diferentes velocidades de sudoración que una persona experimentaría cuando usa una prenda de vestir hecha de la tela de prueba, por ejemplo, durante el ejercicio, y para observar qué impacto, dado el caso, tiene sobre el poder refrescante de la tela.

Aquí se probaron los mismos siete ejemplos listados en la Tabla 1. Las condiciones utilizadas en esta prueba se resumen en la siguiente tabla. Para cada condición de prueba, el sistema se dejó estabilizar durante 30 minutos sin ningún viento ni liberación de humedad, tiempo durante el cual se midió el poder refrescante de la tela. A continuación se inició la liberación de humedad y el sistema se dejó estabilizar nuevamente durante 30 minutos, tiempo durante el cual se midió el poder refrescante. Finalmente, se añadió la condición de viento y el sistema se dejó estabilizar nuevamente durante 30 minutos, tiempo durante el cual se midió el poder refrescante.

Tabla 4 - Resumen de las condiciones de prueba del poder refrescante utilizando el modelo de pie

Conjunto de condición ¹	Temperatura de la cámara [C]	Humedad de la cámara [%]	Velocidad del viento [m/s]	Temperatura de la piel objetivo [C]	Tasa de sudoración [gramos/h]	Ejemplos probados en estas condiciones
VII	15	50	3,0	34	4	2,3,4,5,6,7
VIII	15	50	3,0	34	8	2,3,4,5,6,7
IX	15	50	3,0	34	16	2,3,4,5,6,7
X	15	50	5,0	34	4	2,3,4,5,6,7
XI	15	50	5,0	34	8	2,3,4,5,6,7

¹ - Estos conjuntos de condiciones se llevaron a cabo en la prueba en el siguiente orden: VII, VIII, IX, X, XI.

Los resultados de esta prueba se resumen en la siguiente tabla. Como se ha mencionado anteriormente, cada condición de prueba incluyó tres mediciones distintas del poder refrescante, una sin viento y sin liberación de humedad (A), una con liberación de humedad y sin viento (B) y una con liberación de humedad y viento objetivos (C). A continuación se presenta para cada conjunto de condición, el poder refrescante medido:

Tabla 5A - Resumen de los resultados de la prueba de poder referescante¹

Ejemplo	Conjunto de condición VII			Conjunto de condición VIII			Conjunto de condición IX		
	(A)	(B)	(C)	(A)	(B)	(C)	(A)	(B)	(C)
2 – Comparativo	3,9	4,9	11,0	4,2	6,5	13,0	4,1	7,8	15,3
3 – Comparativo	4,3	5,3	11,6	4,3	6,9	13,4	4,7	8,6	16,2
4 – Invención	5,2	6,4	15,2	5,2	8,1	16,8	4,9	8,6	19,7
5 – Invención	4,9	6,1	14,6	4,9	6,5	16,2	5,0	6,6	17,5
6 – Invención	4,6	5,5	12,6	4,8	7,6	15,5	4,7	10,9	19,5
7 – Invención	4,5	5,8	13,8	4,7	7,2	15,6	4,6	7,4	18,8

¹ - Todos los resultados descritos en esta tabla son el poder refrescante, Vatios [W]. Ver también el pie de página 1 de la tabla 3.

Tabla 5B - Resumen de los resultados de la prueba de poder refrescante¹

Ejemplo	Conjunto de condición X			Conjunto de condición IX					
	(A)	(B)	(C)	(A)	(B)	(C)			
2 – Comparativo	4,2	5,2	15,5	4,4	6,7	16,7			
3 – Comparativo	4,3	5,7	16,9	4,8	7,0	17,9			
4 – Invención	5,4	6,7	21,2	5,0	8,0	22,0			
5 – Invención	5,0	6,2	19,9	5,0	6,8	22,0			
6 – Invención	5,2	6,3	17,9	4,8	7,8	19,7			
7 – Invención	4,8	6,1	18,5	4,2	6,2	21,0			

1 - Todos los resultados descritos en esta tabla son el poder refrescante, Vatios [W]. Ver también el pie de página 1 de la tabla 3.

5 Los resultados muestran que las fibras de la “invención”, y más específicamente la tela hecha de tales fibras, proporcionan un efecto refrescante, como es medido por el poder refrescante, mayor que el de las fibras sintéticas convencionales, y más específicamente la tela hecha de fibras sintéticas convencionales, particularmente cuando están presentes ambas condiciones de liberación de humedad y de viento. Ya que estas condiciones son comunes, y en realidad esperadas, cuando una persona está usando una prenda de vestir, especialmente vestimenta deportiva y ropa similar, los resultados refuerzan la conclusión de que los artículos hechos de las fibras de la invención proporcionarían a una persona que usa dichos artículos, o de otro modo que dichos artículos están en contacto con su piel, un efecto refrescante.

Conjunto de Ejemplo 2

15 Se preparan varios materiales de modo que se pueda demostrar adicionalmente la presente invención. Estos materiales se resumen en las tablas siguientes.

Tabla 6 – Descripciones y propiedades de la muestra

Ej	Descripción de la muestra ¹	Compuesto intermedio terminado en hidroxilo	Disocianato	Alquilenglicol lineal
8	Fibra de monofilamento	Adipato de BDO ²	MDI	BDO
9	Fibra de monofilamento	Adipato de HDO ³	MDI	BDO
10	Fibra de monofilamento	Adipato de BDO/HDO ⁴	MDI	BDO
11	Fibra de monofilamento	PTMEG	MDI	BDO
12	Fibra de monofilamento	PEG	MDI	BDO
13	Fibra de monofilamento	Adipato de BDO ²	HDI	BDO
14	Fibra de monofilamento	Adipato de HDO ³	HDI	BDO
15	Fibra de monofilamento	Adipato de BDO/HDO ⁴	HDI	BDO
16	Fibra de monofilamento	PTMEG	HDI	BDO
17	Fibra de monofilamento	PEG	HDI	BDO
18	Fibra de monofilamento	Adipato de BDO ²	HMDI	BDO
19	Fibra de monofilamento	Adipato de HDO ³	HMDI	BDO
20	Fibra de monofilamento	Adipato de BDO/HDO ⁴	HMDI	BDO
21	Fibra de monofilamento	PTMEG	HMDI	BDO
22	Fibra de monofilamento	PEG	HMDI	BDO
23	Fibra de monofilamento	Adipato de BDO ²	MDI	HDO
24	Fibra de monofilamento	Adipato de HDO ³	MDI	HDO
25	Fibra de monofilamento	Adipato de BDO/HDO ⁴	MDI	HDO
26	Fibra de monofilamento	PTMEG	MDI	HDO
27	Fibra de monofilamento	PEG	MDI	HDO
28	Fibra de monofilamento	Adipato de BDO ²	HDI	HDO
29	Fibra de monofilamento	Adipato de HDO ³	HDI	HDO
30	Fibra de monofilamento	Adipato de BDO/HDO ⁴	HDI	HDO
31	Fibra de monofilamento	PTMEG	HDI	HDO
32	Fibra de monofilamento	PEG	HDI	HDO
33	Fibra de monofilamento	Adipato de BDO ²	HMDI	HDO
34	Fibra de monofilamento	Adipato de HDO ³	HMDI	HDO
35	Fibra de monofilamento	Adipato de BDO/HDO ⁴	HMDI	HDO
36	Fibra de monofilamento	PTMEG	HMDI	HDO
37	Fibra de monofilamento	PEG	HMDI	HDO

1- Cada muestra de tela está en la forma de una media/manguito abierto tejido de la fibra descrita.

2 - Adipato de BDO es un adipato preparado a partir de 1,4-butanodiol y ácido adipico.

3 - Adipato de HDO es un adipato preparado a partir de 1,6-hexanodiol y ácido adipico.

4 - Adipato de BDO/HDO es un adipato preparado a partir de ácido adipico y una mezcla de 1,4-butanodiol y 1,6-hexanodiol.

Tabla 7 – Descripciones y propiedades de la muestra

Ej	Descripción de la muestra ¹	Compuesto intermedio terminado en hidroxilo	Disocianato	Alquilenglicol lineal
38	Fibra de multifilamento	Adipato de BDO ²	MDI	BDO
39	Fibra de multifilamento	Adipato de HDO ³	MDI	BDO
40	Fibra de multifilamento	Adipato de BDO/HDO ⁴	MDI	BDO
41	Fibra de multifilamento	PTMEG	MDI	BDO
42	Fibra de multifilamento	PEG	MDI	BDO
43	Fibra de multifilamento	Adipato de BDO ²	HDI	BDO
44	Fibra de multifilamento	Adipato de HDO ³	HDI	BDO
45	Fibra de multifilamento	Adipato de BDO/HDO ⁴	HDI	BDO
46	Fibra de multifilamento	PTMEG	HDI	BDO
47	Fibra de multifilamento	PEG	HDI	BDO
48	Fibra de multifilamento	Adipato de BDO ²	HMDI	BDO
49	Fibra de multifilamento	Adipato de HDO ³	HMDI	BDO
50	Fibra de multifilamento	Adipato de BDO/HDO ⁴	HMDI	BDO
51	Fibra de multifilamento	PTMEG	HMDI	BDO
52	Fibra de multifilamento	PEG	HMDI	BDO
53	Fibra de multifilamento	Adipato de BDO ²	MDI	HDO
54	Fibra de multifilamento	Adipato de HDO ³	MDI	HDO
55	Fibra de multifilamento	Adipato de BDO/HDO ⁴	MDI	HDO
56	Fibra de multifilamento	PTMEG	MDI	HDO
57	Fibra de multifilamento	PEG	MDI	HDO
58	Fibra de multifilamento	Adipato de BDO ²	HDI	HDO
59	Fibra de multifilamento	Adipato de HDO ³	HDI	HDO
60	Fibra de multifilamento	Adipato de BDO/HDO ⁴	HDI	HDO
61	Fibra de multifilamento	PTMEG	HDI	HDO
62	Fibra de multifilamento	PEG	HDI	HDO
63	Fibra de multifilamento	Adipato de BDO ²	HMDI	HDO
64	Fibra de multifilamento	Adipato de HDO ³	HMDI	HDO
65	Fibra de multifilamento	Adipato de BDO/HDO ⁴	HMDI	HDO
66	Fibra de multifilamento	PTMEG	HMDI	HDO
67	Fibra de multifilamento	PEG	HMDI	HDO

1- Cada muestra de tela está en la forma de una media/manguito abierto tejido de la fibra descrita.

2 - Adipato de BDO es un adipato preparado a partir de 1,4-butanodiol y ácido adípico.

3 - Adipato de HDO es un adipato preparado a partir de 1,6-hexanodiol y ácido adípico.

4 - Adipato de BDO/HDO es un adipato preparado a partir de ácido adípico y una mezcla de 1,4-butanodiol y 1,6-hexanodiol.

- 5 Excepto en los ejemplos, o donde se indique explícitamente de otra manera, todas las cantidades numéricas en esta memoria que especifican cantidades de materiales, condiciones de reacción, pesos moleculares, número de átomos de carbono y similares, se van a entender como modificados por la palabra “aproximadamente”. A menos que se indique de otra manera, todos los valores en porcentaje, valores en ppm y valores en partes son en base de peso. A menos que se indique de otra manera, cada sustancia química o composición mencionada en la presente memoria debe de ser interpretada como que es un material de calidad comercial que puede contener los isómeros, subproductos, derivados y otros materiales que normalmente se entiende que están presentes en la calidad comercial.
- 10 Sin embargo, la cantidad de cada componente químico se presenta exenta de cualquier disolvente o aceite diluyente, que puede estar habitualmente presente en el material comercial, a menos que se indique de otra manera. Se entiende que la cantidad superior e inferior, intervalo y límites de relación expuestos en la presente se pueden combinar independientemente. De manera similar, los intervalos y cantidades para cada elemento de la invención se pueden utilizar conjuntamente con intervalos o cantidades para cualquiera de los otros elementos.
- 15 Como se utiliza en la presente memoria, la expresión “que consiste esencialmente en” permite la inclusión de sustancias que no afectan materialmente a las características básicas y novedosas de la composición en consideración.

REIVINDICACIONES

1. Una fibra preparada a partir de una composición que comprende el producto de reacción de:
 - 5 (i) un compuesto intermedio terminado en hidroxilo, que comprende un poliéster, un poliéter, un policarbonato o una combinación de los mismos, donde el intermedio tiene una Tg de no más de 22 grados C;
 - (ii) un diisocianato; y
 - (iii) un extendedor de cadena que comprende un alquilen glicol lineal,
- 10 donde la Tg de la composición a partir de la que se prepara la fibra no es más de 22 grados C.
2. La fibra de la reivindicación 1, donde (i) el compuesto intermedio terminado en hidroxilo esta sustancialmente libre de copolímeros de bloque de poliéter amida.
- 15 3. La fibra de una cualquiera las reivindicaciones 1 o 2, donde la fibra tiene un porcentaje de alargamiento de 200 % a 300 %.
4. La fibra de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde la fibra tiene un poder refrescante efectivo de por lo menos 49 vatios por metro cuadrado, medido al 30 % de humedad relativa y a una velocidad del viento de 3 m/s.
- 20 5. La fibra de la reivindicación 1, donde la fibra está sustancialmente libre de cargas inorgánicas.
6. La fibra de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde (i) el compuesto intermedio terminado en hidroxilo comprende polietilenglicol, (ii) el diisocianato comprende metilen difenil diisocianato y (iii) el extendedor de cadena de alquilen glicol lineal comprende 1,4-butanodiol, 1,6- hexanodiol o combinaciones de los mismos.
- 25 7. La fibra de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde la composición a partir de la cual se prepara la fibra es una aleación de polímero que comprende:
 - 30 (a) un copolímero multifase preparado por reacción de un polímero y/o segmento de copolímero con por lo menos un otro polímero y/o segmento de copolímero;
 - (b) una mezcla de polímero preparada mezclando un polímero y/o copolímero con por lo menos un otro polímero y/o copolímero, donde cada uno de los polímeros y/o copolímeros es compatible y/o miscible entre sí; o
 - (c) combinaciones de los mismos.
- 35 8. La fibra de la reivindicación 7, donde dicha aleación de polímero se deriva de la reacción, de: (i)(a) un poliol; (i)(b) un intermedio de poliéster derivado de un poliol y un ácido dicarboxílico; (ii) por lo menos un diisocianato y (iii) por lo menos un extendedor de cadena.
- 40 9. Una tela que comprende la fibra de la reivindicación 1.
10. La tela de la reivindicación 9, donde dicha tela además comprende una o más fibras adicionales, diferentes de la fibra de la reivindicación 1, donde la tela es 10 a 80 por ciento en peso de estas fibras adicionales.
- 45 11. La tela de la reivindicación 10, donde las fibras adicionales se seleccionan del grupo que consiste en fibras de nylon, fibras de poliéster, fibras de rayón, fibras acrílicas y combinaciones de las mismas.
12. Un artículo que comprende la tela de la reivindicación 9.
- 50 13. El artículo de reivindicación 12, donde el artículo es una prenda de vestir y donde las fibras de la tela están dispuestas en dicha prenda de vestir para estar en contacto directo con la piel de un usuario de dicha prenda de vestir.
14. Un método para proporcionar un efecto refrescante en un artículo que entra en contacto directo con la piel humana, que comprende las etapas de:
 - I. preparar una tela que comprende la fibra de la reivindicación 1;
 - II. preparar un artículo que comprende dicha tela;
 - III. poner dicho artículo en contacto directo con la piel humana.
- 55 60 15. Un método de fabricación de una fibra que comprende las etapas de:
 - I. preparar una resina de elastómero en un dispositivo de mezclado interno donde dicha resina de elastómero se prepara haciendo reaccionar:
- 65

- (i) un compuesto intermedio terminado en hidroxilo, que comprende un poliéster, un poliéter, un policarbonato o una combinación de los mismos, donde el compuesto intermedio tiene una Tg de no más de 22 grados C;
- (ii) un diisocianato y
- (iii) un extendedor de cadena que comprende un alquilen glicol lineal;

5

donde la Tg de la composición a partir de la que se prepara la fibra no es más de 22 grados C e
II. hilar por fusión dicha resina de elastómero en una fibra de monofilamento o multifilamento.

16. Un método de fabricación de una tela que comprende las etapas de:

10

I. preparar una resina de elastómero en un dispositivo de mezclado interno donde dicha resina de elastómero se prepara haciendo reaccionar:

- (i) un compuesto intermedio terminado en hidroxilo, que comprende un poliéster, un poliéter, un policarbonato o una combinación de los mismos, donde el compuesto intermedio tiene una Tg de no más de 22 grados C;
- (ii) un diisocianato y
- (iii) un extendedor de cadena que comprende un alquilen glicol lineal;

15

donde la Tg de la composición a partir de la que se prepara la fibra no es más de 22 grados C e
II. hilar por fusión dicha resina de elastómero en una fibra de monofilamento o multifilamento.

20

III. procesar dicha fibra, opcionalmente en combinación con una o más de otras fibras, en una tela.