

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 404 293**

51 Int. Cl.:

<b>C08K 3/18</b>	(2006.01) <b>C08K 3/22</b>	(2006.01)
<b>C08K 3/32</b>	(2006.01) <b>C08K 3/30</b>	(2006.01)
<b>C08K 5/54</b>	(2006.01) <b>C08K 3/34</b>	(2006.01)
<b>A61K 8/23</b>	(2006.01) <b>D01F 1/10</b>	(2006.01)
<b>A61K 8/26</b>	(2006.01) <b>D01F 6/60</b>	(2006.01)
<b>A61K 8/29</b>	(2006.01) <b>A61Q 19/06</b>	(2006.01)
<b>A61K 8/88</b>	(2006.01) <b>C08J 3/22</b>	(2006.01)
<b>A61F 13/06</b>	(2006.01) <b>A61F 7/08</b>	(2006.01)
<b>A61K 8/02</b>	(2006.01)	
<b>A61K 41/00</b>	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2008 E 08862080 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2013 EP 2220145**

54 Título: **Composición polimérica, procedimiento para la fabricación de la composición polimérica, artículos a base de esta composición polimérica y utilización de estos artículos**

30 Prioridad:

**14.12.2007 FR 0708724**  
**30.07.2008 FR 0804334**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.05.2013**

73 Titular/es:

**RHODIA POLIAMIDA E ESPECIALIDADES LTDA**  
**(100.0%)**  
**AV. MARIA COELHO AGUIAR 215 BLOCO B - 1**  
**DEG ANDAR PARTE 1 - JARDIM SAO LUIZ**  
**SAO PAULO - SP, BR**

72 Inventor/es:

**CANOVA, THOMAS;**  
**BIZAROLI DE MENDONCA, DANY y**  
**CORDEIRO BASTOS, TARCIS**

74 Agente/Representante:

**DURÁN MOYA, Carlos**

**ES 2 404 293 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

Composición polimérica, procedimiento para la fabricación de la composición polimérica, artículos a base de esta composición polimérica y utilización de estos artículos

5 La presente invención se refiere a una composición polimérica, según la reivindicación 1, que comprende la utilización de aditivos que tienen propiedades de emisión y/o de absorción de radiación en la región de las radiaciones infrarrojas de onda más larga, así como a artículos fabricados a partir de esta composición.

10 Más específicamente, la presente invención se refiere a una composición polimérica que comprende unos aditivos que tienen propiedades de emisión de radiación en la región de las radiaciones infrarrojas, en un intervalo de longitud de onda situado entre 2  $\mu\text{m}$  y 20  $\mu\text{m}$ , así como a artículos fabricados a partir de esta composición. La presente invención se refiere asimismo a procedimientos de fabricación de hilos y composiciones de poliamida que contienen estos aditivos, así como a artículos tales como artículos textiles, como tejidos o géneros de punto fabricados a partir de estos hilos, y a la utilización de estos artículos.

15 La interacción entre la radiación en la región de las radiaciones infrarrojas, de longitud de onda entre 2  $\mu\text{m}$  y 20  $\mu\text{m}$ , y los tejidos biológicos ha llamado la atención de los científicos desde dos décadas. Según los estudios publicados, la radiación infrarroja en este intervalo conlleva la bioestimulación, tal como el aumento de la microcirculación de la sangre, la disminución de los espasmos musculares, el aumento del metabolismo celular, entre otros. Según uno de los mecanismos propuestos, las células de los tejidos biológicos son estimuladas mediante un proceso de resonancia con la radiación, llevando a un aumento de la circulación sanguínea y a una disminución de la concentración de ácido láctico en los músculos esqueléticos humanos (Niwa y otros 1993: Niwa, Y.; Iizawa O.; Ishimoto K.; Jiang, X.; Kanoh, T.; Electromagnetic Wave Emitting products and "Kikoh" Potentiate Human Leukocyte Functions; International Journal of Biometeorology n° 37, p.133-138, 1993; Perez y Martinez 1995: Pérez, A. C. N., Martinez, A. J. A., Fibra de Photon Plantino. San Juan de Compostela, 1995, p. 7-71). Se han descrito también en la bibliografía otros efectos, tales como el aumento del flujo sanguíneo periférico o el aumento de la temperatura del cuerpo.

20 Durante los últimos años, se han publicado patentes, que reivindican la utilización de materiales emisores de radiación infrarroja en el intervalo considerado anteriormente, para una aplicación textil. En general, la aplicación está dirigida hacia los efectos de absorción térmica (US5053275), antimicrobianas (US6316102), y se refiere a la utilización de partículas de titanio metálico (US7201945), o de una composición de cargas minerales de óxidos, carburos, sulfatos y silicatos. Los materiales citados en las patentes son aplicados por medio de una solución acuosa (en el caso del titanio metálico), o cuando se mezclan y se tratan con un tipo de resina polimérica y se depositan por revestimiento ("coatings") (EP1792724) sobre superficies textiles. Estas aplicaciones superficiales no presentan buena resistencia al uso y al lavado, ni tacto agradable al contacto con la piel, en particular en forma de revestimiento ("coatings") de resinas. Algunas patentes buscan resolver este problema incorporando los materiales en el sustrato polimérico, y produciendo unos filamentos por medio de procedimientos de extrusión, estirado y texturación (US4999243, US5880044, W02007/055432). Sin embargo, la utilización de porcentajes elevados de óxidos y de carburos de dureza elevada no es adecuada para la producción de hilos a partir de componentes termoplásticos, ya que ocasionan un rápido deterioro de los elementos de las máquinas. La solución encontrada presenta también unos inconvenientes: la coloración de algunos carburos y la baja eficacia del tratamiento (frecuentes rupturas de filamentos) comprometen las propiedades mecánicas del hilo.

25 Una alternativa propuesta por la patente EP 1094136 se refiere a la utilización de una composición de partículas conductoras blancas, de óxidos blancos emisores de infrarrojos, y de resinas termoplásticas para la producción de filamentos que tienen unos porcentajes de óxidos más bajos. Sin embargo, la composición presenta unos óxidos de dureza muy elevada (por encima de 8,0 Mohs) y la utilización de titanato de potasio, que se presenta en general en forma de polvo fibroso, que se puede clasificar como fibra respirable, hace la manipulación difícil y desfavorable desde el punto de vista de la higiene y de la salud.

30 Por otra parte, se está siempre a la búsqueda de productos cosméticos que estimulan la piel, en particular para personas que tienen "celulitis" (lipodistrofia ginoide). En efecto, la "celulitis" está generalmente relacionada con la presencia de cuerpos grasos en las células grasas presentes en la piel, que conlleva una distorsión de los tejidos bajo la piel, y provoca el famoso efecto de "piel de naranja". Por lo tanto, buscan siempre soluciones para disminuir la celulitis. Esto con el fin de mejorar la comodidad y el bienestar de las personas.

35 Para ello, se ha encontrado, en el ámbito de la presente invención, que unos aditivos que tienen unas propiedades de emisión y/o de absorción en la región de las radiaciones infrarrojas interactúan también con otro tejido biológico, que es la piel. En efecto, estos aditivos permiten en particular disminuir, incluso suprimir, la celulitis, lo que es particularmente interesante.

40 La presente invención se refiere a la producción de una composición polimérica en la que las características de los aditivos absorbentes y/o emisores de infrarrojos (en el intervalo de longitud de onda situado entre 2  $\mu\text{m}$  y 20  $\mu\text{m}$ ) y los porcentajes utilizados resuelven los problemas planteados anteriormente, con respecto a la dificultad de

tratamiento de las cargas minerales y de los hilos, permitiendo la producción de hilos y artículos textiles que ofrecen comodidad, bienestar, mejora de la microcirculación, mejor homogeneidad térmica y disminución de la fatiga muscular.

5 El principal objetivo de la presente invención es obtener hilos, fibras, filamentos y artículos que tienen propiedades de estimulación de la microcirculación sanguínea para ofrecer una mejor homogeneidad térmica y una disminución de la fatiga muscular, así como una mejor elasticidad de la piel, gracias a la introducción, en una matriz polimérica, de aditivos que tienen una propiedad de emisión y/o absorción de infrarrojos, de manipulación fácil y sencilla desde un punto de vista industrial. Estos artículos permiten, en particular, disminuir la celulitis.

10 La presente invención se refiere al empleo de tres cargas minerales introducidas en unos polímeros para conferir unas propiedades de emisión de infrarrojos capaces de ofrecer una mejor homogeneidad térmica y una mejor elasticidad de la piel, una bioestimulación para una disminución de la fatiga muscular, a fin de aportar comodidad y bienestar a la persona; así como al procedimiento para la obtención, en particular, de las fibras, hilos y artículos obtenidos a partir de estas composiciones poliméricas. Los polímeros utilizados son las hilaturas en el estado fundido, tales como el poliéster, la poliamida, las poliolefinas (y sus copolímeros), entre otros, o a través de soluciones, tales como los polímeros poliacrílicos, los poliacrilatos y sus copolímeros, y los derivados de celulosa, tales como el acetato de celulosa, el propionato de celulosa, la viscosa, etc. Los aditivos pueden ser introducidos en el polímero según un método cualquiera conocido por el experto en la materia. Preferiblemente, la introducción se realiza en la fase de síntesis del polímero, o bien en la fase de hilatura por medio de una mezcla directa de las cargas minerales en el polímero fundido o en solución, o también a través de una mezcla maestra ("masterbatch"), pudiendo ser apropiada la utilización de una combinación de dos modos de introducción.

25 La composición, según la invención, comprende una combinación de tres cargas minerales que presentan una capacidad de emisión y/o absorción de radiaciones infrarrojas en el intervalo de longitud de onda situado entre  $2\ \mu\text{m}$  y  $20\ \mu\text{m}$ , y de un polímero.

30 La composición, según la invención, presenta un número de picos de absorción de radiaciones infrarrojas superior a 10 en los diez intervalos de frecuencia siguientes:  $3,00\ +/-\ 0,30\ \mu\text{m}$ ,  $6,20\ +/-\ 0,50\ \mu\text{m}$ ,  $8,00\ +/-\ 0,25\ \mu\text{m}$ ,  $8,50\ +/-\ 0,25\ \mu\text{m}$ ,  $9,00\ +/-\ 0,25\ \mu\text{m}$ ,  $9,50\ +/-\ 0,25\ \mu\text{m}$ ,  $10,00\ +/-\ 0,25\ \mu\text{m}$ ,  $10,50\ +/-\ 0,25\ \mu\text{m}$ ,  $11,00\ +/-\ 0,25\ \mu\text{m}$ ,  $14,60\ +/-\ 2,10\ \mu\text{m}$ , estando al menos 1 pico presente en al menos 7 de estos diez intervalos de frecuencia.

35 El espectro de absorción de radiaciones infrarrojas de la composición se puede determinar mediante cualquier método conocido por el experto en la materia. Un método posible es la utilización de un aparato Bruker Equinox 55, con una resolución de  $4\ \text{cm}^{-1}$ . En este caso, el espectro obtenido está en forma ATR ("Attenuated Total Reflectance"), utilizando un cristal ZnSe.

40 Las tres cargas minerales son el dióxido de titanio, el sulfato de bario y la turmalina, que presenta un tamaño medio de partículas inferior a  $2\ \mu\text{m}$ .

45 Según la presente invención, se proporciona una composición de polímero que incluye aditivos emisores de infrarrojos en el intervalo de longitud de onda situado entre  $2\ \mu\text{m}$  y  $20\ \mu\text{m}$ . El polímero se puede seleccionar en el grupo que comprende los poliésteres, las poliolefinas, los polímeros a base de éster de celulosa, tales como el acetato de celulosa, el propionato de celulosa, el rayón, la viscosa y los polímeros de la misma familia, los polímeros y copolímeros acrílicos, las poliamidas, el polihexametileno adipamida (PA66) o la policaproamida (PA6), o sus copolímeros en cualquier proporción, o también mezclas entre cualquier polímero antes citado. Según una forma preferida de realización, el polímero termoplástico que compone la matriz termoplástica de la composición polimérica es a base de poliamida, seleccionada entre la poliamida 6, la poliamida 66 y los copolímero de poliamida 6/poliamida 66 en cualquier proporción.

50 Se han desarrollado aditivos que pueden ser utilizados en la producción, por ejemplo, de hilos, fibras y filamentos, que tienen unas propiedades bioestimulantes que ofrecen una mejora de la microcirculación sanguínea, una mejor homogeneidad térmica, una mejor elasticidad de la piel y una disminución de la fatiga muscular, dando como resultado una mayor comodidad y bienestar para los usuarios de los artículos que los contienen, en particular los usuarios que tienen celulitis. Estos artículos permiten disminuir la celulitis.

60 Más precisamente, la presente invención se refiere a la utilización de una asociación de tres cargas minerales en composiciones poliméricas para obtener el efecto descrito anteriormente, caracterizado porque la asociación comprende el dióxido de titanio, el sulfato de bario y la turmalina.

65 Las tres cargas minerales utilizadas en asociación como absorbentes y/o emisores de infrarrojos en el intervalo de longitud de onda situado entre  $2\ \mu\text{m}$  y  $20\ \mu\text{m}$ , se presentan en forma de partículas de tamaño inferior a  $2\ \mu\text{m}$ , preferiblemente inferior a  $1\ \mu\text{m}$ , y ventajosamente inferior a  $0,5\ \mu\text{m}$ . Las partículas pueden ser ventajosamente envueltas o recubiertas para hacerlas inertes a los componentes a los que serán incorporadas o también para procurar una mejor compatibilidad con el sustrato polimérico, sin que esto intervenga en sus características de

absorbentes y/o emisores de infrarrojos en el intervalo considerado.

Según la presente invención, la asociación de tres cargas minerales descrita anteriormente se utiliza como aditivo emisor de infrarrojos en el intervalo de 2  $\mu\text{m}$  a 20  $\mu\text{m}$  en las composiciones poliméricas para la producción de hilos, fibras, filamentos y artículos textiles.

El aditivo está presente, según un método particular de realización de la invención, en una cantidad inferior al 9,0% de aditivo con respecto a la masa total de la composición de polímero, preferentemente inferior al 6,0%, ventajosamente inferior al 4,5% en peso. Asimismo, según otro modo particular de realización de la invención, la proporción en peso de la asociación de cargas minerales con respecto al peso total de la composición polimérica es superior al 1,0%, preferentemente superior o igual al 1,5%, y más preferiblemente aún superior o igual al 2,5%.

La composición de polímero puede también contener un agente antimicrobiano o bacteriostático, ignífugo, estabilizante frente a los rayos UV, así como otros agentes conocidos por el experto en la materia.

Según la presente invención es posible utilizar una asociación de aditivos tal como se ha descrito anteriormente en cualesquiera proporciones. A título de ejemplo, y de manera no limitativa, las cargas minerales de las asociaciones ternarias se realizarán, en la utilización de la presente invención, en proporciones que varían ventajosamente de 80:10:10 a 10:30:60, más específicamente en proporciones de 50:25:25.

Otro objeto de la presente invención es el procedimiento de preparación de las composiciones poliméricas con una asociación de cargas minerales absorbentes/emisoras de infrarrojos distante, tal como se ha definido anteriormente. Las cargas o aditivos pueden ser introducidos en la composición polimérica según un método cualquiera conocido por el experto en la materia. Preferiblemente, la introducción se realiza durante la fase de síntesis del polímero, o mezclando directamente con el polímero durante la fase de hilatura de los filamentos, o también por medio de un concentrado de partículas en forma de "masterbatch", posteriormente diluido en concentraciones predeterminadas en la masa polimérica durante la fase de hilatura.

Las cargas minerales pueden ser adicionadas separadamente, según uno o varios métodos de introducción descritos anteriormente.

La mezcla maestra está preparada con unas cantidades de carga mineral comprendidas ventajosamente entre el 10% y el 65% en peso con respecto a su masa total, preferentemente entre 15% y 35%, aún más preferiblemente entre el 15% y el 25%.

La presente invención se refiere también a los artículos, y en particular a hilos, fibras y filamentos obtenidos a partir de las composiciones descritas anteriormente, en las que se ha utilizado la asociación de las tres cargas minerales de la presente invención.

En el caso de hilos, fibras y filamentos obtenidos por hilatura en el estado fundido, la composición termoplástica aditivada se obtiene con la introducción de las cargas minerales en el polímero fundido por medio de un dispositivo de mezcla, por ejemplo antes de un dispositivo de hilatura. Mediante la hilatura de la composición termoplástica aditivada, se pueden obtener hilos multifilamentosos continuos, monofilamentos, cortos y largos, o sus mezclas, los hilos, fibras y filamentos obtenidos a partir de las composiciones poliméricas presentadas en la presente invención pueden ser sometidos a todos los tratamientos textiles conocidos por el experto en la materia, tales como extrusión, estirado, texturación, teñido, acabado, etc.

La presente invención se refiere también a los artículos obtenidos a partir de los hilos, fibras y filamentos descritos anteriormente. Los artículos se pueden obtener a partir de un solo tipo de hilo, fibra o filamento, o a partir de una mezcla de hilos, fibras o filamentos de tipos diferentes.

Por artículos, se entiende en particular los tejidos, los géneros de punto y los no tejidos. El artículo puede estar compuesto de al menos un tipo de hilo, filamento o fibra obtenido a partir de las composiciones poliméricas descritas en la presente invención.

El artículo puede también ser una película o un polvo obtenido a partir de la composición descrita anteriormente. La película o el polvo se pueden obtener según cualquier método conocido por el experto en la materia.

La presente invención se refiere también a la utilización de un artículo, en particular textil, tal como se ha descrito anteriormente a base de una composición tal como se ha descrito anteriormente, para estimular tejidos biológicos, en particular unos tejidos biológicos de deportistas. Ventajosamente, el tejido biológico es la piel, en particular la piel de personas que tienen celulitis. Según un modo de realización particular de la invención, la invención se refiere a tal utilización para disminuir la celulitis de las personas.

Ventajosamente, la invención se refiere a tal utilización para estimular la microcirculación sanguínea.

Todo lo que se ha descrito anteriormente referente a la composición polimérica de la invención y los artículos de la invención se aplican aquí para la utilización de la invención.

Los ejemplos siguientes, presentes a título indicativo, destacarán bien las ventajas de la presente invención.

5

### **EJEMPLOS**

Las muestras de los ejemplos 1 a 6 siguientes se prepararon con una poliamida 66 de viscosidad relativa (VR) 43, medida en una solución de ácido fórmico al 90% en agua. La incorporación de cargas minerales emisoras de infrarrojos en la poliamida 66 se realizó a través de la mezcla de las cargas minerales en forma de polvo y del polímero triturado, en una proporción del 20% en peso de carga mineral para la obtención de una mezcla maestra. La mezcla se extruyó, enfrió y granuló. La "masterbatch" así obtenida se introdujo en la poliamida 66 durante la fase de hilatura. La composición polimérica fundida se hiló a una temperatura de entre 280°C y 300°C (medida en la hiladora), enfriada al aire (20°C, humedad relativa del 65%) y enrollada a una velocidad de 4200 m/min. para obtener un hilo continuo multifilamentoso. El hilo multifilamentoso formado de 68 filamentos de sección circular se texturó posteriormente. El título del filamento en el producto terminado es de 1,2 dtex. El hilo así obtenido se utilizó en la producción de tejidos de punto para la confección de bermudas y de camisetas, mediante la utilización de una máquina de tricotar circular. Las camisetas así obtenidas presentan una densidad de superficie de 175 g/m<sup>2</sup>, y los bermudas una densidad de superficie de 305 g/m<sup>2</sup>, y contienen el 12% de elastán. Estos artículos se utilizan después para evaluar el rendimiento de las composiciones.

10

15

20

#### Ejemplo de referencia 1

Una muestra de hilo de poliamida 66 que contiene el 1,5% de TiO<sub>2</sub> y el 0,5% de BaSO<sub>4</sub> se preparó según la descripción anterior. Se ha comparado la variación térmica del cuerpo (tronco y miembros inferiores) de dos grupos de 15 atletas sometidos a la aplicación de un protocolo de actividad física (prueba ergométrica en cinta de correr según el protocolo de Bruce). La prueba se efectuó durante tres días:

25

30

35

40

45

\* el día 1 los atletas se sometieron al protocolo de Bruce vestidos con un conjunto de camiseta de algodón y bermuda de poliéster, denominado grupo control, para la definición del tiempo máximo (t) (definido como la duración de actividad física hasta alcanzar un cierto límite de frecuencia cardíaca o de presión arterial -predefinidas según la edad de la persona- o hasta una solicitud de parada del atleta por cansancio);

\* el día 2, los atletas no realizaron ninguna actividad física;

\* el día 3, los mismos atletas se sometieron al protocolo de Bruce hasta alcanzar el tiempo (t), vestidos con el conjunto de camiseta y bermuda, denominado grupo de muestra;

\* muestras evaluadas: algodón y poliamida 66 que contienen el 1,5% de TiO<sub>2</sub> y el 0,5% de BaSO<sub>4</sub>.

La temperatura del cuerpo se midió mediante la técnica de termografía (equipamiento Raytec Fluke TiSO Thermal Image) antes y después de la aplicación del protocolo, y se evaluó el índice de variación térmica  $\Delta T/\Delta T_1$ .

El índice de variación térmica se obtuvo mediante la comparación de las temperaturas medias antes (temperatura inicial) y después (temperatura final) de la realización del protocolo de actividades físicas:

$$\Delta T = \Delta T_2 - \Delta T_1$$

en la que:

$\Delta T_1 = T_{fc} - T_{ic}$  (sustracción entre las temperaturas medias finales  $T_{fc}$  e iniciales  $T_{ic}$  del grupo control),

y

55

$\Delta T_2 = T_{fe} - T_{ie}$  (sustracción entre las temperaturas medias finales  $T_{fe}$  e iniciales  $T_{ie}$  del grupo muestra).

La siguiente tabla 1 resume los índices de variación térmica  $\Delta T/\Delta T_1$  obtenidos en las regiones del tronco y lateral de la pierna para el grupo A (atletas vestidos con camiseta y bermudas de algodón) y B (atletas vestidos con camiseta y bermudas de PA 66, que contienen el 1,5% de TiO<sub>2</sub> y el 0,5% de BaSO<sub>4</sub>).

Tabla 1

Grupo	Muestra	Tronco $\Delta T/\Delta T_1$ (%)	Lateral de la pierna $\Delta T/\Delta T_1$ (%)
A	Algodón	38	48
B	Poliamida 66 + TiO <sub>2</sub> + BaSO <sub>4</sub>	48	62

Los índices obtenidos muestran una elevación de la temperatura en el grupo B comparada con el grupo A, lo que indica un aumento de la circulación sanguínea cuando se utilizan los artículos fabricados de poliamida aditivada.

5

Ejemplo de referencia 2

Una muestra de hilo de poliamida 66 que contiene el 1,5% de TiO<sub>2</sub> y el 0,5% de BaSO<sub>4</sub> se preparó según la descripción anterior, y se comparó con una muestra de hilo de poliamida que contiene el 1,5% de TiO<sub>2</sub>. Se comparó la variación térmica del cuerpo (tronco y miembros inferiores) de dos grupos de 15 atletas sometidos a la aplicación de un protocolo de actividad física (prueba ergométrica en cinta de correr según el protocolo de Bruce). La prueba y la medición de temperatura se efectuaron tales como se han descrito en el ejemplo 1.

10

El índice de heterogeneidad térmica (h) se obtuvo mediante el cálculo de la variación de la desviación de las mediciones de temperatura de la región considerada tras la aplicación del protocolo de actividad física:

15

$$h = (d_2 - d_1)/d_1$$

en la que:

20

d<sub>1</sub> = desviación típica de la temperatura del grupo control, y

d<sub>2</sub> = desviación típica de la temperatura del grupo muestra.

La tabla 2 a continuación resume el índice de heterogeneidad térmica (h) obtenido en las regiones del tronco inferior y lateral de la pierna para el grupo C (atletas vestidos con camiseta y bermudas de hilo de poliamida 66 que contiene el 1,5% de TiO<sub>2</sub>) y D (atletas vestidos con camiseta y bermudas de hilo de poliamida 66 que contiene el 1,5% de TiO<sub>2</sub> y el 0,5% de BaSO<sub>4</sub>).

25

Tabla 2

Grupo	Muestra	h (%)
C	Poliamida 66 que contiene el 1,5% de TiO <sub>2</sub>	20
D	Poliamida 66 TiO <sub>2</sub> + BaSO <sub>4</sub>	14

30

Los resultados de la tabla 2 anterior muestran una mayor homogeneidad para el grupo D (índice de heterogeneidad térmica más bajo), lo que demuestra la influencia del aditivo, que favorece la homogeneidad de la temperatura corporal.

35

Ejemplo 3

Una muestra de hilo de poliamida 66 que contiene el 1,5% de TiO<sub>2</sub>, el 0,5% de BaSO<sub>4</sub> y el 0,2% de turmalina se preparó según la descripción anterior. Se evaluó la concentración de lactato (L) en la sangre de dos grupos de 15 atletas antes y después de la aplicación de un protocolo de actividad física de prueba ergométrica en cinta de correr según el protocolo de Bruce. La concentración de lactato (en mmol/litro) se obtuvo por medio del análisis con tiras de ensayo (equipamiento Accutrend lactate de Roche Diagnóstica Brasil).

40

La prueba se efectuó según las etapas descritas en el ejemplo 1, con unas muestras de poliéster y poliamida 66 que contienen el 1,5% de TiO<sub>2</sub>, el 0,5% de BaSO<sub>4</sub> y el 0,2% de turmalina, y se calculó el índice de variación de lactato  $\Delta L/\Delta L_1$ :

45

$$\Delta L = \Delta L_2 - \Delta L_1$$

en la que:

50

$\Delta L_1 = L_{fc} - L_{ic}$  (sustracción entre las concentraciones de lactato final  $L_{fc}$  e inicial  $L_{ic}$  del grupo control),

y

55

$\Delta L2 = L_{fe} - L_{ie}$  (sustracción entre las concentraciones de lactato final  $L_{fe}$  e inicial  $L_{ie}$  del grupo muestra).

La siguiente tabla 3 muestra el índice de variación de concentración de lactato  $\Delta L/\Delta L1$  obtenido para el grupo E (atletas vestidos con camiseta y bermudas de poliéster) y F (atletas vestidos con camiseta y bermudas de PA66 que contiene el 1,5% de  $TiO_2$ , el 0,5% de  $BaSO_4$  y el 0,2% de turmalina).

Tabla 3

Grupo	Muestra	$\Delta L/L1$ (%)
E	Poliéster	-31
F	Poliamida 66 + $TiO_2$ + $BaSO_4$ + turmalina	-36

Los resultados muestran una disminución de la concentración de lactato en la sangre, superior al 5% en el grupo F, comparada con el grupo E. El porcentaje de lactato en la sangre está directamente asociado a la fatiga muscular.

Ejemplo 4

Una muestra de hilo de poliamida 66 que contiene el 1,5% de  $TiO_2$ , el 0,5% de  $BaSO_4$  y el 0,2% de turmalina se preparó según la descripción anterior y se comparó con una muestra de hilo de poliamida que contiene el 1,5% de  $TiO_2$ . Se evaluó la variación térmica de las regiones del tronco inferior y lateral de la pierna de un grupo de 15 atletas sometidos a la aplicación de un protocolo de actividad física (prueba ergométrica en cinta de correr a una velocidad constante de 6,5 km/h y una inclinación del 6% durante 30 minutos), para comparación. La prueba se efectuó durante tres días:

\* el día 1, los atletas se sometieron al protocolo vestidos con bermudas confeccionados de hilo de poliamida 66 que contiene el 1,5% de  $TiO_2$ , el 0,5% de  $BaSO_4$  y el 0,2% de turmalina;

\* el día 2, los atletas no realizaron ninguna actividad física;

\* el día 3, los atletas se sometieron al protocolo vestidos con bermudas confeccionados de hilo de poliamida 66 que contiene el 1,5% de  $TiO_2$ .

La temperatura del cuerpo se midió por medio de la técnica de termografía (equipamiento Raytec Fluke TiSO Thermal Image) antes y después de la aplicación del protocolo, y se evaluó el índice de heterogeneidad térmica.

El índice de heterogeneidad térmica (h) se obtuvo mediante el cálculo de la variación de la desviación de las mediciones de temperatura en la región considerada, antes y después de la aplicación del protocolo de actividad física:

$$h = (d2 - d1)/d1$$

en la que,

d1 = desviación típica de la temperatura antes de la aplicación del protocolo de actividad física, y

d2 = desviación típica de la temperatura después de la aplicación del protocolo de actividad física.

Tabla 4

Muestra	h (%)
Poliamida 66 que contiene el 1,5% de $TiO_2$	30
Poliamida 66 $TiO_2$ + $BaSO_4$ + turmalina	20

Los resultados de la tabla 4 anterior muestran una mayor homogeneidad para la muestra de poliamida 66 que contiene  $TiO_2$ ,  $BaSO_4$  y turmalina (índice de heterogeneidad térmica más bajo), demostrando la influencia del aditivo, que favorece la homogeneidad de la temperatura corporal.

El aumento de la circulación sanguínea, la disminución del nivel del lactato en la sangre y la mejor homogeneidad térmica están asociadas a una disminución de la fatiga muscular. Así, los resultados presentados en los ejemplos anteriores indican una disminución de la fatiga muscular en relación con el uso del artículo producido con los hilos de poliamida aditivada por el empleo de cargas minerales o aditivos orgánicos emisores de infrarrojos distantes, definidos en la presente invención.

Ejemplo 5 y 6

Una muestra de hilo de poliamida 66 que contiene el 1,5% de TiO<sub>2</sub> (ejemplo 5), y una muestra de hilo de poliamida 66 que contiene el 1,5% de TiO<sub>2</sub>, el 0,5% de BaSO<sub>4</sub> y el 0,2% de turmalina (ejemplo 6) se prepararon según la descripción anterior.

Homogeneidad térmica de la piel

Se ha medido la variación térmica de la piel (sobre una región que comprende el lado exterior, la parte delantera y trasera del muslo y de la nalga) de un grupo de 15 voluntarios que han llevado durante 60 días, 6 horas por día, unos bermudas de los que una pierna se fabricó con la ayuda de hilo del ejemplo 5, y la otra pierna se fabricó con la ayuda del hilo del ejemplo 6. Los 15 voluntarios presentan un grado de celulitis I o II en la escala "NURNBERGER-MULLER SCALE" (Referencia: Nurnberger F, Muller G. So-called cellulite: an invented disease. J Dermatol Surg Oncol 1978; 4: 221-229).

La temperatura del cuerpo se midió por medio de la técnica de termografía (equipamiento Raytec Fluke TiSO Thermal Image) antes y después de los 60 días.

El índice de heterogeneidad térmica (h) se obtuvo mediante el cálculo de la relación entre las desviaciones típicas de temperatura sobre la región considerada antes y después de llevar durante 60 días los bermudas:

$$h = X_2/X_1$$

en la que,

X<sub>1</sub> = desviación típica de la temperatura sobre la región (media de las desviaciones típicas para los 15 voluntarios) antes de los 60 días, y

X<sub>2</sub> = desviación típica de la temperatura sobre la región (media de las desviaciones típicas para los 15 voluntarios) después de los 60 días.

La siguiente tabla 5 resume el índice de heterogeneidad térmica (h) obtenido para el hilo de poliamida 66 que contiene el 1,5% de TiO<sub>2</sub> y para la poliamida 66 que contiene el 1,5% de TiO<sub>2</sub>, el 0,5% de BaSO<sub>4</sub> y el 0,2% de turmalina.

Tabla 5

Muestra	h (%)
Poliamida 66 que contiene el 1,5% de TiO <sub>2</sub>	0,84
Poliamida 66 TiO <sub>2</sub> + BaSO <sub>4</sub> + turmalina	0,67

Los resultados de la tabla 5 anterior muestran que hay una disminución del 33% de la heterogeneidad térmica tras llevar los bermudas para el hilo de poliamida 66 que contiene el 1,5% de TiO<sub>2</sub>, el 0,5% de BaSO<sub>4</sub> y el 0,2% de turmalina, y una disminución del 16% de la heterogeneidad térmica tras llevar los bermudas para el hilo de poliamida 66 que contiene el 1,5% de TiO<sub>2</sub>. Estos resultados muestran la influencia del aditivo, que favorece la homogeneidad de la temperatura corporal.

Elasticidad de la piel

Además de la variación térmica del cuerpo, se mide también la variación de elasticidad de la piel del mismo grupo de voluntarios (en una región que comprende el lado exterior, la parte trasera y delantera del muslo y de la nalga) antes y después de los 60 días.

La elasticidad de la piel se midió con la ayuda del aparato Cutometer<sup>®</sup> MPA580 comercializado por la compañía CK Electronic GmbH que utiliza el principio del método de succión. Se crea en el aparato una presión negativa y la piel se estira en la apertura de la sonda. En el interior de la sonda, se mide la profundidad de penetración de la sonda. La capacidad de la piel para volver a su posición inicial cuando la presión negativa no se aplica más (elasticidad) se mide y expresa con la ayuda de una curva (véase la figura 1).

La elasticidad de la piel corresponde a la relación  $R=U_r/U_e$ , correspondiendo los valores de U<sub>r</sub> y U<sub>e</sub> a los valores indicados en la figura 1.

La variación de elasticidad F corresponde a  $F=[(R_r-R_i)/R_j]*100$  con R<sub>i</sub>, que corresponde a la elasticidad antes de los 60 días, y R<sub>r</sub> a la elasticidad después de los 60 días.

La tabla 6 siguiente resume la variación de elasticidad F obtenida para el hilo de poliamida 66 que contiene el 1,5% de TiO<sub>2</sub> y para el poliamida 66 que contiene el 1,5% de TiO<sub>2</sub> (ejemplo 5) y el 0,5% de BaSO<sub>4</sub> y el 0,2% de turmalina (ejemplo 6)

5

Tabla 6

Muestra	F (%)
Poliamida 66 que contiene el 1,5% de TiO <sub>2</sub>	1
Poliamida 66 TiO <sub>2</sub> + BaSO <sub>4</sub> + turmalina	8

10

Los resultados de la tabla 2 anterior muestran un aumento significativo de la elasticidad tanto para el hilo de poliamida 66 que contiene el 1,5% de TiO<sub>2</sub>, el 0,5% de BaSO<sub>4</sub> y el 0,2% de turmalina como para el hilo de poliamida 66 que contiene el 1,5% de TiO<sub>2</sub>. Estos resultados muestran la influencia del aditivo, que favorece el aumento de la elasticidad de la piel y por lo tanto la disminución de la celulitis.

15

El aumento de la elasticidad de la piel y la mejor homogeneidad térmica están asociados a una mejor comodidad y bienestar, y a una disminución de la celulitis. Así, los resultados presentados en los ejemplos anteriores indican una mejor comodidad y bienestar con respecto al uso del artículo producido con los hilos de poliamida aditivada por el empleo de cargas minerales o aditivos orgánicos emisores de infrarrojos distantes, definidos en la presente invención.

Actividad antibacteriana

20

La actividad antibacteriana se mide según la norma JIS L 1902:2002 sobre las bacterias *Staphylococcus aureus* ATCC 6538P y *Klebsiella Pneumoniae* ATCC4352 para unos hilos de poliamida 66 que contienen el 1,5% de TiO<sub>2</sub>, el 0,5% de BaSO<sub>4</sub> y el 0,2% de turmalina (ejemplo 6).

25

Dicha actividad se compara también con hilos de algodón que no tienen aditivo.

Los ensayos se efectúan sobre superficies tejidas de 0,4 g.

30

Las diferentes superficies de muestras se ponen en contacto con el mismo número de bacterias, para una incubación a 37°C durante 18 horas. En los tiempos t=0 y t=18h, se procede al recuento del número de bacterias.

35

Después de la verificación del buen crecimiento de las bacterias en las muestras control, se determina, para cada muestra, el número medio de bacterias activas inmediatamente después de la inoculación sobre las diferentes muestras, y el número medio de bacterias activas después de 18 horas de incubación sobre las diferentes muestras, en cfu (colony forming unit/unidad que forma una colonia).

40

Se mide entonces la actividad específica bacteriostática S que corresponde a la diferencia entre el logaritmo del número medio de bacterias activas después de 18 horas de incubación sobre la muestra control (hilo de algodón sin aditivo) y el logaritmo del número medio de bacterias activas después de 18 horas de incubación sobre la muestra (hilo de poliamida 66 del ejemplo 6).

Los resultados son expresados en la tabla 7:

Tabla 7

	Actividad específica bacteriostática S1 ( <i>Staphylococcus aureus</i> )	Actividad específica bacteriostática S2 ( <i>Klebsiella Pneumoniae</i> )
Hilo del ejemplo 6	0,76	0,48

45

Los resultados de la tabla 7 anterior muestran una buena actividad bacteriostática de los hilos de poliamida 66 que contienen el 1,5% de TiO<sub>2</sub>, el 0,5% de BaSO<sub>4</sub> y el 0,2% de turmalina. Estos resultados son muy interesantes para unos artículos, en particular unos artículos textiles, que están en contacto con la piel.

50

Ejemplo 7 y 8

55

Las muestras de los ejemplos siguientes se prepararon con una poliamida 66 de viscosidad relativa (VR) 43, medida en una solución de ácido fórmico al 90% en agua. La incorporación del TiO<sub>2</sub> y de la turmalina en la poliamida 66 se realiza mediante introducción de estas cargas durante el procedimiento de polimerización de la poliamida 66, en forma de una suspensión acuosa de TiO<sub>2</sub> al 20%, y de una suspensión acuosa de turmalina al 39%. La incorporación de BaSO<sub>4</sub> en la poliamida 66 se realizó a través de la mezcla de las cargas minerales en forma de polvo de poliamida 66, en una proporción del 20% en peso de BaSO<sub>4</sub> para la obtención de una mezcla maestra. La

mezcla se extruyó, enfrió y granuló. La "masterbatch" así obtenida se introdujo en la poliamida 66 durante la fase de hilatura. La composición polimérica fundida se hiló a una temperatura de entre 280°C y 300°C (medida en la hiladora), enfriada al aire (20°C, humedad relativa del 65%) y enrollada a una velocidad de 4200 m/min para obtener un hilo continuo multifilamentoso. El hilo multifilamentoso formado de 68 filamentos de sección circular se texturó posteriormente. El título del filamento en el producto final es de 1,2 dtex. El hilo así obtenido se utilizó en la producción de tejidos de punto para la confección de bermudas, mediante la utilización de una tricotadora circular. Los bermudas así obtenidos presentan una densidad de superficie de 305 g/m<sup>2</sup>, y contienen el 12% de elastán. Estos artículos se utilizaron después para evaluar el rendimiento de las composiciones.

Se preparó una muestra de hilo de poliamida 66 que contiene el 1,5% de TiO<sub>2</sub> (ejemplo 7) y una muestra de hilo de poliamida 66 que contiene el 1,5% de TiO<sub>2</sub>, el 0,5% de BaSO<sub>4</sub> y el 0,2% de turmalina (ejemplo 8) según la descripción anterior.

La microcirculación sanguínea cerca de la piel se evaluó mediante ultrasonidos con la ayuda del método Power Doppler. El efecto Doppler es un cambio de frecuencia de los ultrasonidos reflejados por las células sanguíneas en movimiento.

Los ensayos se realizaron sobre un grupo de 15 voluntarios (que tienen un índice de masa corporal de 23+/-4 kg/m<sup>2</sup>) que han llevado durante 60 días, 6 horas por día, unos bermudas de los que una pierna se fabricó con la ayuda del hilo del ejemplo 8 (pierna derecha) y la otra pierna se fabricó con la ayuda del hilo del ejemplo 7 (pierna izquierda).

El método Power Doppler mide la amplitud de las señales Doppler, directamente correlacionable con la velocidad/intensidad del flujo sanguíneo en la región evaluada.

Los resultados obtenidos se trataron con un índice de confianza del 95%.

Se mide el aumento de la señal Doppler D% entre el tiempo t<sub>0</sub> (inicial) y t<sub>60</sub> (después de 60 días).

Corresponde a la fórmula siguiente:

$$D\% = \frac{\left[ \frac{\sum_{i=1}^{15} (Dt_{60}_i - Dt_{0}_i)}{n} \right]}{\left[ \frac{\sum_{i=1}^{15} (Dt_{0}_i)}{n} \right]}$$

en la que D es la señal Doppler, n es igual a 15 (número de voluntarios).

Tabla 8

Ejemplo	Aumento medio de la señal Doppler D(%)
7	31,1
8	92,0

Un aumento de la microcirculación sanguínea se ha confirmado para los dos ejemplos.

El tejido de punto preparado a partir de los hilos de poliamida 66 que contienen el 1,5% de TiO<sub>2</sub>, el 0,5% de BaSO<sub>4</sub> y el 0,2% de turmalina es aproximadamente 3 veces mejor que el preparado a partir de hilos de poliamida 66 que contiene el 1,5% de TiO<sub>2</sub>.

Los resultados indicados aquí muestran que el aumento de la microcirculación sanguínea está relacionado con la utilización de un tejido de punto preparado a partir de una poliamida modificada por unas cargas minerales u orgánicas absorbentes/emisoras en el infrarrojo lejano, descritas en la presente invención.

La composición del ejemplo 8 presenta las propiedades de absorción de radiaciones infrarrojas siguientes:

- número de picos en el intervalo de frecuencia 3,00 +/- 0,30 μm: 2
- número de picos en el intervalo de frecuencia 6,20 +/- 0,50 μm: 2
- número de picos en el intervalo de frecuencia 8,00 +/- 0,25 μm: 1
- número de picos en el intervalo de frecuencia 8,50 +/- 0,25 μm: 1
- número de picos en el intervalo de frecuencia 9,00 +/- 0,25 μm: 0
- número de picos en el intervalo de frecuencia 9,50 +/- 0,25 μm: 1

## ES 2 404 293 T3

- número de picos en el intervalo de frecuencia 10,00 +/- 0,25  $\mu\text{m}$ : 0
- número de picos en el intervalo de frecuencia 10,50 +/- 0,25  $\mu\text{m}$ : 2
- número de picos en el intervalo de frecuencia 11,00 +/- 0,25  $\mu\text{m}$ : 0
- número de picos en el intervalo de frecuencia 14,60 +/- 2,10  $\mu\text{m}$ : 3

5

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Composición polimérica, caracterizada porque comprende una combinación de tres cargas minerales que presentan una capacidad de emisión y/o de absorción de radiaciones infrarrojas en el intervalo de longitud de onda situado entre 2  $\mu\text{m}$  y 20  $\mu\text{m}$ , y un polímero, presentando dicha composición un número de picos de absorción de radiaciones infrarrojas superior a 10 en los diez intervalos de frecuencias siguientes: 3,00 +/- 0,30  $\mu\text{m}$ , 6,20 +/- 0,50  $\mu\text{m}$ , 8,00 +/- 0,25  $\mu\text{m}$ , 8,50 +/- 0,25  $\mu\text{m}$ , 9,00 +/- 0,25  $\mu\text{m}$ , 9,50 +/- 0,25  $\mu\text{m}$ , 10,00 +/- 0,25  $\mu\text{m}$ , 10,50 +/- 0,25  $\mu\text{m}$ , 11,00 +/- 0,25  $\mu\text{m}$ , 14,60 +/- 2,10  $\mu\text{m}$ , estando al menos 1 pico presente en al menos 7 de estos diez intervalos de frecuencia, y porque la asociación de las tres cargas minerales es la asociación dióxido de titanio/sulfato de bario/turmalina, que presentan un tamaño medio de partículas inferior a 2  $\mu\text{m}$ .
- 15 2. Composición polimérica, según la reivindicación 1, caracterizada porque el polímero se selecciona entre los poliésteres, las poliolefinas, los polímeros celulósicos tales como el acetato de celulosa, el propionato de celulosa, el rayón, la viscosa, los polímeros y copolímeros acrílicos y las poliamidas en general, como la poliamida 66 o la poliamida 6, o sus copolímeros, o sus mezclas.
- 20 3. Composición polimérica, según la reivindicación 2, caracterizada porque el polímero es a base de poliamida.
4. Composición polimérica, según la reivindicación 3, caracterizada porque el polímero que compone la matriz de la composición polimérica es una poliamida seleccionada entre la poliamida 6, la poliamida 66 y los copolímeros de poliamida 6/poliamida 66.
- 25 5. Composición polimérica, según la reivindicación 1, caracterizada porque la proporción en peso de las tres cargas está comprendida entre 80:10:10 y 10:30:60.
- 30 6. Composición polimérica, según la reivindicación 1, caracterizada porque la proporción en peso de la asociación de cargas minerales con respecto al peso total de la composición polimérica es superior al 1,0%, preferentemente superior o igual al 1,5%, y más preferiblemente aún superior o igual al 2,5%.
- 35 7. Composición polimérica, según la reivindicación 1, caracterizada porque la proporción en peso de la asociación de cargas minerales con respecto al peso total de la composición polimérica es inferior al 9%, preferentemente inferior al 6%, ventajosamente inferior al 4,5%.
- 40 8. Procedimiento de preparación de la composición polimérica, según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque las cargas minerales están incorporadas durante la fase de síntesis del polímero, o mediante mezcla directa al polímero durante la fase de hilatura de los filamentos, o también por medio de un concentrado de partículas en forma de mezcla maestra ("masterbatch"), pudiendo esta ser diluida posteriormente en concentraciones predeterminadas en la masa polimérica durante la fase de hilatura.
- 45 9. Procedimiento, según la reivindicación 8, caracterizado porque la mezcla maestra comprende en peso entre el 10% y el 65% de cargas minerales, preferiblemente entre el 15% y el 35% de cargas minerales, aún más preferiblemente entre el 15% y el 25% de cargas minerales.
- 50 10. Artículos a base de la composición polimérica según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque se trata de un artículo textil en forma de hilos, fibras, filamentos, o de una mezcla de estos, tejidos, no tejido o de punto, o de una película o de un polvo.
11. Uso de un artículo a base de una composición polimérica según una de las reivindicaciones 1 a 7, para estimular unos tejidos biológicos.
- 55 12. Uso, según la reivindicación 11, caracterizado porque el tejido biológico es la piel.
13. Uso, según la reivindicación 12, caracterizado porque se trata de la piel de personas que tienen celulitis.
- 60 14. Uso, según la reivindicación 13, para disminuir la celulitis de las personas.
15. Uso, según la reivindicación 11, para estimular la microcirculación sanguínea.
16. Uso, según una de las reivindicaciones 11 a 15, caracterizado porque el artículo es un artículo, según la reivindicación 10.

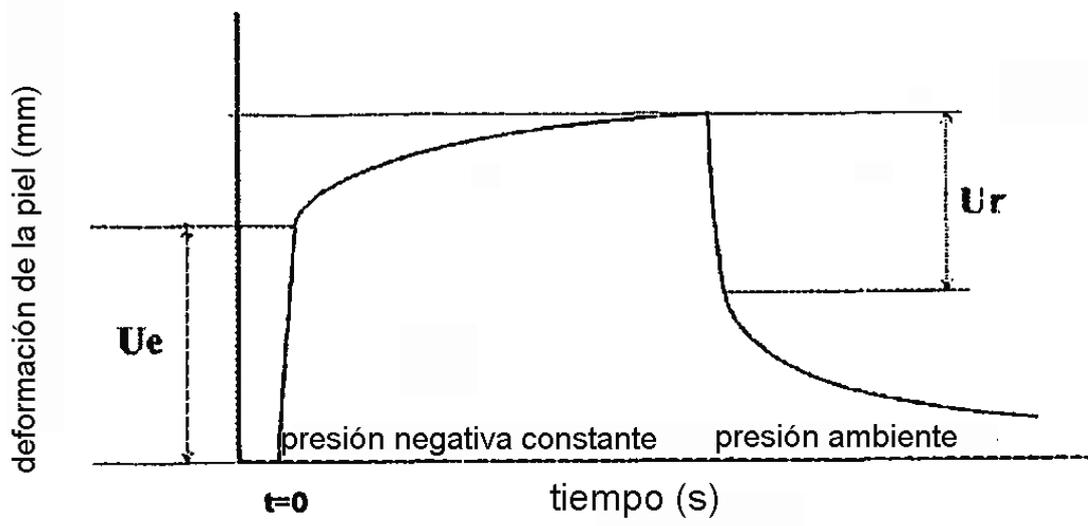


Figura 1