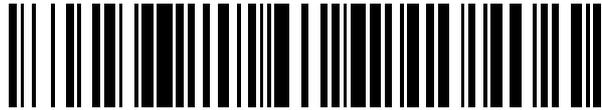


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 692 323**

51 Int. Cl.:

A61F 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.08.2009 PCT/EP2009/006027**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.03.2010 WO10028740**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.08.2009 E 09777990 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018 EP 2337539**

54 Título: **Compresa de calor**

30 Prioridad:

15.09.2008 DE 102008048327

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

03.12.2018

73 Titular/es:

**BEIERSDORF AG (100.0%)
Unnastrasse 48
20253 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

**WÖLLER, KARL-HEINZ;
NEMEC, DOMINIK y
ERISMIS, HARUN**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 692 323 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

Compresa de calor

- 5 Las aplicaciones de calor para el tratamiento médico o cosmético de personas y animales se conocen desde la antigüedad. Las formas de aplicación más originales son los paños impregnados con agua caliente para relajar la piel de la cara después de afeitarse, compresas calientes para el tratamiento de resfriados, aplicaciones de fango para tratar contracturas musculares o bolsas de agua caliente para tratar trastornos estomacales.
- 10 En una forma de realización moderna, en aplicaciones médicas en el aparato locomotor, en lugar de las formas de aplicación arriba mencionadas, también se puede emplear una bolsa plástica reutilizable rellena con un gel acuoso, por ejemplo, Hansaplast® Hot/Cold Pack. Una desventaja de los productos de este tipo es que la forma de aplicación tiene que ser calentada previamente, por ejemplo, en un baño de agua o en el horno de microondas, y posteriormente, durante el uso, va perdiendo el calor continuamente.
- 15 Junto a numerosas otras formas de realización e indicaciones de las aplicaciones arriba mencionadas, desde principios del siglo XX se han venido empleando en creciente medida las compresas de calor autoadhesivas. Los principales ámbitos de aplicación de estas compresas de calor son, entre otros, condiciones de dolor del aparato locomotor, pero también indicaciones cosméticas, tales como el tratamiento de cicatrices o de celulitis.
- 20 Los dos sistemas básicos más comunes de las compresas de calor son, por una parte, los que liberan sustancias farmacéuticamente activas, es decir, un principio activo en la piel para actuar fisiológicamente en el sitio de aplicación, por ejemplo, productos que contienen capsaicinoides, tales como las compresas de calor Hansaplast® ABC Wärme-Pflaster. El segundo grupo de compresas de calor usa reacciones químicas exotérmicas, tales como,
- 25 por ejemplo, la oxidación exotérmica de hierro como fuente de calor puramente física, que emite el calor al tejido subyacente a la compresa, por ejemplo, Hansaplast® Therapeutic Heat Pad.
- Una desventaja en las compresas con una sustancia activa que produce la sensación de calor es que primero debe transcurrir un cierto tiempo hasta que una cantidad efectiva del respectivo principio activo penetre en la piel desde la matriz de la compresa. Asimismo, la percepción de calor es diferente de usuario a usuario, de tal manera que las compresas de calor de un lote fabricado de manera homogénea pueden ser percibidas por diferentes usuarios como "no calientes" hasta "demasiado calientes". Además, un gran número de factores corporales y otros factores externos, tales como deporte, sauna, camas de agua, ropa no permeable al aire, incrementan la percepción personal de calor.
- 30 Otra desventaja en las compresas de calor que contienen principios activos es que la sustancia activa que ya ha penetrado en la piel del usuario continúa actuando durante bastante tiempo después de que se haya retirado la compresa.
- 35 En las compresas basadas en reacciones químicas exotérmicas, por una parte, es desventajoso que las mismas requieran un determinado tiempo de desarrollo hasta alcanzar la temperatura nominal. De acuerdo con la norma industrial japonés (Japanese Industrial Standard) "Disposable Body Warmers", este tiempo puede ser como máximo de 30 minutos hasta alcanzar por lo menos 40 °C.
- 40 Una vez que haya comenzado la reacción química, ésta ya no se puede detener. Por lo tanto, el producto sólo es apropiado para un solo uso directamente después de abrir el envase. Durante la aplicación, los productos presentan una variación de la temperatura máxima, y hacia el final de la reacción presentan una caída de temperatura no diferenciada. Sin embargo, de acuerdo con la norma industrial japonés (Japanese Industrial Standard), después de 30 minutos la temperatura debe encontrarse entre un mínimo de 40 °C y un máximo de 45 °C, y después de 8 horas de aplicación no debe descender por debajo de 39 °C.
- 45 El documento EP 1 782 767 A1 desvela una compresa de calor que presenta una capa que desarrolla calor con un contenido de nanotubos de carbono. El calor se genera a través de una reacción exotérmica.
- 50 El documento WO 2005/044141 A2 desvela una compresa de calor que presenta una capa que desarrolla calor que comprende fibras de carbono.
- 55 El documento WO 2006/122736 A2 desvela un buckypaper para la generación de calor. El objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una compresa de calor alternativa a las compresas de calor conocidas, que presente un desarrollo de calor uniforme y controlable por el usuario.
- 60 En una compresa de calor de acuerdo con la presente invención, la generación de calor se produce a través de elementos calefactores de resistencia basados en nanotubos de carbono (Carbon Nanotubes - CNT). Una compresa correspondientemente equipada alcanza, después de su activación con la aplicación de una tensión al elemento calefactor CNT, su potencia calorífica completa dentro de un plazo de 30 a 180 segundos y puede mantener la misma constante dentro de los límites de ± 2 °C durante todo el tiempo de aplicación. Preferentemente, la variación
- 65

de temperatura es menor de ± 1 °C.

Una ventaja consiste en que la generación de calor finaliza tan pronto como se haya interrumpido la alimentación de tensión del elemento calefactor CNT. Debido a la reducida masa se produce un enfriamiento rápido.

5 Es particularmente ventajoso si la potencia calorífica del elemento calefactor CNT se puede regular mediante un interruptor o de manera continua mediante elementos constructivos discretos o semiconductores. De la manera más simple, el ajuste se efectúa a través de interruptores adicionales, en conexión con resistencias previas, por lo que la potencia calorífica puede seleccionarse en 2 o más etapas, dependiendo de la sensación de bienestar personal.

10 En formas de realización especiales, es posible regular la potencia calorífica a través de un mando preprogramado, integrado en la compresora o externo, de tal manera que, por ejemplo, se alcanzan determinados perfiles de temperatura o el calentamiento se efectúa en intervalos.

15 Un componente funcional e integral de las compresoras de calor de acuerdo con la presente invención son los elementos calefactores de nanotubos de carbono (Carbon Nanotubes - CNT).

20 Las paredes de los CNT consisten, al igual que los fullerenos o los planos del grafito, tan sólo de carbono, en lo que los átomos de carbono ocupan una estructura alveolar similar a un panal de abejas con hexágono y respectivamente tres parejas de unión. El diámetro de los tubos generalmente se ubica en el alcance de 1-50 nm y ya se han alcanzado longitudes de varios milímetros para tubos individuales y de hasta 20 cm para haces de tubos. Dependiendo del detalle de la estructura, la conductividad eléctrica dentro del tubo es metálica o semiconductiva; también se conocen tubos de carbono que a bajas temperaturas son supraconductivos. Los CNT están formados por carbono puro, cuyos átomos de carbono individuales se disponen en tubos reticulados en forma de rejilla. A este respecto, las estructuras tubulares pueden estar abiertas por ambos lados, abiertas por un solo lado o cerradas por ambos lados. Adicionalmente, los CNT pueden seleccionarse entre CNT de pared simple, de doble pared, de paredes múltiples, CNT funcionalizados o haces de CNT, así como mezclas de los mismos. De acuerdo con la presente invención, son preferentes los CNT de paredes múltiples.

30 Los CNT individuales son excelentes conductores eléctricos y térmicos. Con una sección transversal comparable, los CNT presentan aproximadamente 1000 veces la intensidad de corriente máxima admisible comparada con el cobre.

35 La conductividad térmica a temperatura ambiente de los CNT es aproximadamente el doble de alta que la del diamante y corresponde aproximadamente a 15 veces la conductividad térmica del cobre.

40 Junto a otros fabricantes, CNT de paredes múltiples correspondientes están disponibles comercialmente, por ejemplo, bajo el nombre de Millenium-Tube o Millenium-Fiber de la empresa carbon-NT&F, con sede en Eisenstadt, Austria. Otro proveedor de CNT es la empresa CNT CO., LTD (Corea), que vende los CNT bajo el nombre de "C-Tube".

45 Para la fabricación de una compresora de calor de acuerdo con la presente invención, los CNT en forma de polvo o dispersados, en particular suspendidos, se llevan a una forma de aplicación superficial plana como material compuesto o "composite". A este respecto, los CNT pueden aplicarse como capa delgada sobre un substrato y unirse físicamente con el mismo, por ejemplo, como una "aplicación de barniz", o incorporarse de manera homogénea en un sistema de matriz a través de procesos de mezcla, por ejemplo, como matriz polimérica de CNT.

50 Los procedimientos de fabricación conocidos de tales composites no están limitados por el uso del CNT, sino que se pueden emplear todos los sistemas comúnmente empleados de pulverización, sistemas de aplicación, mezcladores, amasadores, extrusoras, etc.

55 Si en un composite de este tipo existen suficientes CNT, éstos se pueden desarrollar para formar una estructura de rejilla reticulada, similar a la estructura de un velo embutido, en los que los diferentes CNT se ponen en contacto entre sí. Al fluir una corriente a través de una estructura de rejilla reticulada de este tipo, debido a las resistencias de contacto que se presentan en los sitios de contacto de los CNT entre sí, se produce una caída de tensión y, por lo tanto, una generación de calor.

60 Debido a que, de manera contraria a las calefacciones de resistencia comunes, en esto no se requieren hilos de alambre para rigidizar el sistema, la compresora de calor de acuerdo con la presente invención no sólo puede ser muy delgada, sino también muy flexible. Esto permite una gran libertad de diseño de las compresoras de calor de CNT, tanto en su forma de fabricación como también en su forma de aplicación.

65 Para el uso de CNT en una compresora de calor de acuerdo con la presente invención, es de enorme importancia disponer de nanotubos de carbono individuales, distribuidos de manera tan homogénea como sea posible, en lugar de los aglomerados de CNT de mayor tamaño que normalmente se encuentran en un polvo de CNT.

Esta desaglomeración se puede efectuar a través de un tratamiento previo en una dispersión de CNT, por ejemplo, a través del tratamiento con ultrasonido mediante un sonotrodo.

5 Debido a la cavitación producida así en la dispersión, los aglomerados de CNT se desintegran en CNT individuales. Sin embargo, las condiciones del tratamiento deben seleccionarse muy cuidadosamente en función de los CNT empleados, ya que una acción ultrasónica demasiado intensiva puede resultar en un acortamiento de los tubos individuales.

10 En una segunda etapa de tratamiento, de la dispersión de CNT pretratada por sonotrodo se sustraen adicionalmente impurezas tales como carbono amorfo, restos de catalizador, etc. Debido a que estas impurezas normalmente presentan una densidad mayor que las partículas primarias de CNT, las mismas se pueden separar fácilmente por centrifugación. La dispersión de CNT sobrenadante desaglomerada y depurada puede usarse entonces directamente para fabricar el composite de CNT de acuerdo con la presente invención.

15 En las dispersiones de CNT se trata preferentemente de suspensiones de CNT sólidos en una matriz líquida.

La proporción de CNT en el composite acabado se ubica normalmente entre 1 a 15 % en peso, referido a la masa total del composite.

20 Preferentemente se usan matrices permeables al vapor de agua y/o absorbentes de humedad. Tales matrices pueden prevenir la formación de humedad debajo de la compresa de calor y por ende una fuerza adhesiva deficiente o efectos de sobrecalentamiento locales por transpiración.

25 Preferentemente se usan como matriz siliconas líquidas, las así llamadas Liquid Silicon Rubber (LSR), como las que se encuentran comercialmente disponibles, por ejemplo, de las empresas BAYER AG o DOW. A este respecto, se trata de sistemas de resina de reacción, en los que la reticulación sólo se inicia después de haberse mezclado por lo menos dos componentes, o mediante irradiación.

30 Para esto, los CNT desaglomerados y depurados se mezclan homogéneamente por medio de sistemas mezcladores con uno o ambos componentes de LSR, dado el caso se remueve el agente de dispersión de la desaglomeración de CNT y la mezcla de CNT/silicona se lleva a la forma deseada para el producto final mediante moldeo por inyección, extrusión, moldeo de fundición, prensado u otros tipos de procesamiento de silicona, para entonces convertir esta forma en un producto sólido mediante polimerización.

35 El tipo de reticulación de la silicona empleada no es relevante para el producto final, así como tampoco la estructura fina molecular de la silicona o de otros aditivos, que pueden seleccionarse en función de las propiedades de aplicación de la compresa de calor final.

40 La forma final del composite que contiene CNT que puede producir mediante fundición, inyección, moldeo por inyección, extrusión, moldeo por compresión, etc. Los espesores de capa de tales composites de CNT/silicona preferentemente pueden ser de hasta varios milímetros. Preferentemente, sin embargo, se usan espesores de entre 100 μm y 2500 μm , ya que estos presentan una excelente flexibilidad y resistencia a la fractura.

45 De acuerdo con la presente invención, las compresas de calor también pueden fabricarse mediante la aplicación de barnices o pinturas que contienen CNT sobre sustratos (materiales de soporte). Los barnices o pinturas pueden ser a base de agua o de disolvente. En el procesamiento de los barnices, la proporción de CNT puede ubicarse sustancialmente debajo de 1 % en peso, referido a la masa total del barniz, lo que facilita en gran medida la producción de capas de CNT delgadas y homogéneas. Después de haberse evaporado el disolvente, la concentración de CNT vuelve a ser suficientemente alta para establecer suficientes contactos de CNT-CNT y presentar así una generación de calor cuando se aplica una tensión.

50 El procesamiento general se puede efectuar con las tecnologías comunes para barnices y pinturas, por ejemplo, por pulverización, impresión, untado o inmersión, con un posterior proceso de secado y/o un proceso de reticulación en el caso de barnices reactivos. Mediante el procesamiento de barnices que contienen CNT se pueden alcanzar espesores de capa funcionales muy reducidos de aproximadamente 10 μm a 100 μm .

60 Con los dos tipos de fabricación arriba descritos de las estructuras de rejilla reticulada para compresas de calor se alcanza una resistencia eléctrica de 1 ohmio/sq a 100 ohmios/sq. El ohmio por cuadrado (Ohm per square) es una medida de comparación para la resistencia superficial ($R_{sp} = R$ por la longitud dividido entre la anchura de la muestra) y permite una comparación de las influencias de los espesores de capa.

Una forma adicional puede consistir en una mezcla de CNT y fibras de papel, que se llevan a una forma de papel.

65 En otra forma de realización adicional, la matriz, en la que se encuentran embutidos los CNT, es la capa de material adhesivo de la compresa misma. Debido a la inercia química de los CNT, la estructura básica molecular de la matriz de adhesivo es irrelevante a este respecto. Se pueden usar agentes adhesivos fusibles tanto polares como también

no polares, que contienen disolvente o que están libres de disolvente, así como matrices de gel acuoso (cataplasmas).

5 También es posible añadir a las matrices adhesivas de CNT todos los tipos comunes de aditivos para mejorar las propiedades finales del producto.

10 Para la alimentación de corriente de una compresa de calor de acuerdo con la presente invención, los composites de CNT arriba descritos se proveen por lo menos en dos puntos no directamente adyacentes con sitios de contacto eléctrico. De manera ventajosa se usan los conductores eléctricos impresos, integrados en lados opuestos o directamente en la capa de CNT. Estos conductores impresos también pueden estar formados por hojas de metal, alambres de metal, barnices eléctricamente conductivos u otros materiales eléctricamente conductivos y representan el punto de conexión de los CNT con la fuente de corriente.

15 La fuente de corriente para una compresa de calor de acuerdo con la presente invención se conecta correspondientemente a través de conductores adicionales, tales como cables de cobre, con estos sitios de contacto, y el flujo de la corriente se puede activar o desactivar por medio de un interruptor.

20 Es particularmente ventajoso si a través de posibilidades de mando adicionales, tales como, por ejemplo, mandos de programa almacenado (SPS), se pueden ajustar temperaturas o perfiles de temperatura preseleccionables.

25 Las compresas de calor de acuerdo con la presente invención se alimentan por medio de una fuente de corriente, que suministra una tensión de 48 V como máximo, en particular de entre 3 a 12 V. Con esto, las compresas de calor de acuerdo con la presente invención se encuentran sustancialmente por debajo del alcance de las compresas eléctricamente activas con piezoelementos, que requieren una tensión de carga de 100 V a 3000 V. En comparación con las compresas eléctricamente activas mediante piezoelectricidad para la liberación de principios activos cosméticos, dermatológicos o medicinales, las compresas de calor basadas en CNT de acuerdo con la presente invención son sustancialmente más seguras para el usuario desde el punto de vista eléctrico.

30 Como fuente de corriente se pueden usar, por ejemplo, baterías o pilas comercialmente disponibles, acumuladores recargables, o fuentes de alimentación de enchufe a la red eléctrica. Preferentemente se usan baterías tipo botón, y de manera particularmente preferente acumuladores o baterías planas flexibles, ya que se pueden integrar fácilmente en la compresa de calor debido a sus pequeñas dimensiones. Pero también son posibles otras fuentes de energía en forma de pilas solares. Para aplicaciones permanentes, también se pueden proveer conexiones a las fuentes de corriente de teléfonos móviles, automóviles y motocicletas.

35 En la forma de realización más simple de las compresas de calor de acuerdo con la presente invención, los CNT, los conductores impresos y la fuente de energía se encuentran integrados en la matriz adhesiva, en lo que la matriz adhesiva está recubierta en un lado con un material de soporte no adhesivo.

40 De acuerdo con la presente invención, como materiales de soporte se pueden usar todas las estructuras superficiales rígidas y elásticas de materias primas sintéticas y naturales apropiadas para este fin. Son referentes los materiales de soporte que se pueden emplear de tal manera que presenten las propiedades de un vendaje adaptado a la función. Por ejemplo, se pueden usar materiales textiles tales como tejidos, géneros de mallas y de punto, materiales no tejidos, laminados, redes, hojas, espumas y papeles. Además, estos materiales pueden someterse a tratamiento previo o posterior. Tratamientos previos comunes en los tratamientos de corona y la hidrofobización; tratamientos posteriores comunes son el calandrado, recocado, laminado, estampado y el recubrimiento.

50 En una forma de realización preferente de la presente invención, como material de soporte se usan hojas poliméricas, materiales no tejidos, materiales tejidos, así como combinaciones de los mismos. Como materiales de soporte se pueden usar, entre otros, polímeros tales como el polietileno, polipropileno y poliuretano, o también fibras naturales.

55 De acuerdo con la presente invención, es particularmente preferente el uso de un material no tejido de metaloceno-polietileno como material de soporte. Tales materiales no tejidos de metaloceno-polietileno presentan preferentemente las siguientes propiedades:

- Un peso superficial de 40 a 200 g/m², en particular de 60 a 120 g/m², y/o
- un espesor de 0,1 a 0,6 mm, en particular de 0,2 a 0,5 mm, y/o
- una dilatación longitudinal bajo máxima fuerza de tracción de 400 a 700 %, y/o
- 60 - una dilatación transversal bajo máxima fuerza de tracción de 250 a 550 %.

Como materiales de soporte también se pueden usar materiales no tejidos conocidos que se refuerzan mecánicamente, específicamente mediante la sobrecostura de hilos separados o mediante enmallado. En el primer caso se obtienen géneros de costura de material no tejido-hilo. Para la fabricación de los mismos se coloca como base un material no tejido de fibras, que puede estar transversalmente artesonado y sobre el que se cosen hilos separados en forma de flecos o en forma de tejido de punto. En el segundo tipo de refuerzo, de manera igualmente

preferente también se puede colocar como base un material no tejido artesonado. Durante el proceso de refuerzo, las agujas extraen y los del mismo material no tejido y los convierten en mallas, en lo que en la colocación de flecos se forman costuras.

- 5 Preferentemente, el material de soporte es permeable al vapor de agua, para poder derivar una transpiración demasiado fuerte de la piel durante la aplicación.

10 El lado orientado hacia la piel ventajosamente es la matriz de adhesivo-CNT con una hoja de cubierta para proteger la matriz adhesiva antes del uso. A este respecto, la hoja de cubierta puede estar hecha de todos los materiales comúnmente empleados para esta finalidad de uso y la matriz adhesiva puede ser uniforme en toda su superficie, o bien, para facilitar la remoción, puede estar formada por dos o más materiales idénticos o diferentes, eventualmente solapados.

15 En una forma de realización preferente, la capa de CNT no está integrada en la matriz adhesiva, sino que se integra como capa separada entre la matriz adhesiva y el material de soporte. Para el aislamiento eléctrico y para prevenir posibles migraciones de los CNT a la matriz adhesiva o al material de soporte, entre las distintas capas puede integrarse una capa de bloqueo adicional de un material impermeable a los CNT. Éste material impermeable a los CNT también puede rodear el composite de CNT enteramente en forma de bolsa.

20 También es ventajoso y el material de soporte se integra una capa de aislamiento térmico, por ejemplo, una hoja metálica.

25 El tamaño y la forma exterior de una compresa de calor de CNT de acuerdo con la presente invención pueden seleccionarse a voluntad y adaptarse a la respectiva indicación. Para la aplicación en enfermedades del aparato locomotor o para el tratamiento de celulitis se seleccionarán preferentemente formadas rectangulares, superficialmente extensas, mientras que para el tratamiento antiarrugas o para la liberación específica de principios activos cosméticos o dermatológicos se usarán preferentemente geometrías más pequeñas, preformadas de acuerdo con el respectivo ámbito de aplicación.

30 Además del uso puramente como compresas de calor, las compresas de calor de CNT de acuerdo con la presente invención también se pueden emplear en combinación con matrices que contienen principios activos, en lo que el calor resulta en un mejoramiento de la penetración en la piel. En este tipo de aplicación, los principios activos cosméticos, medicinales o dermatológicos se integran, por ejemplo, como sistema monolítico en la matriz adhesiva orientada hacia la piel.

35 El mecanismo de acción de las compresas de calor para administrar sustancias de uso sanitario, cosmético o farmacéutico en la piel está sujeto a un principio de funcionamiento análogo a los sistemas terapéuticos transdermales (TTS).

40 Los sistemas terapéuticos transdermales para liberar sustancias activas en o a través de la piel se conocen desde hace mucho tiempo y representan sistemas similares a compresas, en particular dotados con medicamentos.

45 La liberación en función del tiempo de la sustancia, por ejemplo, del medicamento, desde un TTS se efectúa en función de su coeficiente de distribución TTS/piel y su difusión en la zona del TTS y la piel.

50 Ambos factores son determinados por la composición de la matriz, por lo que la cantidad liberada por unidad de tiempo y la duración del efecto se pueden influenciar directamente. Normalmente, para esto se emplean hidrocoloideos, agentes disolventes y reforzadores, que permiten una mejor solubilidad y difusión, así como una transición más rápida de la sustancia del TTS a la piel.

55 Por el calentamiento de la matriz se puede aumentar la movilidad de todas las partículas de la matriz, y eventualmente se pueden fluidificar las sustancias activas sólidas durante el uso. Esto permite la difusión y penetración de cantidades mayores de sustancias activas por unidad de tiempo.

Por efecto del calor se mejora el tratamiento entero de la zona de piel, y debido a esto, dado el caso, las sustancias activas además pueden penetrar más profundamente en las zonas que se van a tratar.

60 En otra forma de realización de acuerdo con la presente invención de una compresa de calor de CNT que contiene un principio activo, las sustancias activas pueden proveerse en un sistema de depósito en lugar de un sistema de matriz monolítico. De manera particularmente ventajosa, las sustancias activas se incorporan en una estructura de gel sólido, por ejemplo, en un gel de gelatina, que se dispone como capa separada entre la matriz adhesiva orientada hacia la piel y la capa que contiene CNT. Esto presenta las ventajas de que el depósito puede contener una concentración muy elevada de sustancia activa sin afectar la fuerza de adhesión, así como de que se aumenta la estabilidad de almacenamiento de la sustancia activa debido a su integración fija en una estructura de gel y al mismo tiempo se pueden prevenir eventuales incompatibilidades de la sustancia activa con la matriz adhesiva, además de que se puede alargar la duración de aplicación o de liberación de una compresa térmica de CNT que

contiene un principio activo.

5 Cuando la compresa de CNT se aplica y correspondientemente se genera calor, la estructura de gel se ablanda o se fluidifica, respectivamente, y la sustancia activa que previamente estaba integrada fijamente ahora puede difundirse libremente a través de la matriz adhesiva hacia la piel. Dependiendo de la solubilidad de la sustancia activa, para esto se pueden usar estructuras de gel tanto hidrófilas como lipófilas.

10 Las sustancias farmacéuticamente o dermatológicamente activas pueden añadirse a la matriz adhesiva de una compresa de calor de acuerdo con la presente invención preferentemente en una proporción de hasta 40 % en peso, en particular de 0,1 a 25 % en peso, y más particularmente de 0,5 a 10 % en peso.

Sin que se quiera limitar el alcance de la presente invención, ejemplos de sustancias activas son las siguientes:

Indicación:	Sustancia activa
Antirreumáticos no esteroides	Glicosalicilato Ácido flufenámico Ibuprofeno Capsaicinoides Etofenamato Cetoprofeno Piroxicam Indometacina
Antipuriginosos	Polidocanol Isoprenalina Crotamitona
Queratólíticos	Urea Ácido salicílico

15 De acuerdo con la presente invención, son ventajosas una o varias sustancias activas de uso dermatológico y/o cosmético seleccionadas del grupo consistente en aditivos lipófilos, en particular del siguiente grupo: ácido acetilsalicílico, atropina, azuleno, hidrocortisona y sus derivados, por ejemplo hidrocortisona-17-valerato, por ejemplo ácido ascórbico y sus derivados, vitaminas de las series B y D, muy ventajosamente la vitamina B₁, la vitamina B₁₂, la vitamina D₁, pero también bisabolol, ácidos grasos insaturados, específicamente los ácidos grasos esenciales (frecuentemente denominados también como vitamina F), en particular el ácido gamma-linolénico, ácido oleico, ácido eicosapentaénico, ácido docosahexaénico y sus derivados, cloramfenicol, cafeína, prostaglandina, timol, alcanfor, extractos y otros productos de origen vegetal y animal, por ejemplo aceite de onagra, aceite de borraja, aceite de semilla de grosella, aceites de pescado, aceite de hígado de bacalao, así como también ceramida y compuestos similares a la ceramida.

25 De manera particularmente ventajosa, la o las sustancias activas se seleccionan además del grupo de los inhibidores de NO-sintasa, en particular cuando las preparaciones de acuerdo con la presente invención se van a usar para el tratamiento y profilaxis de los síntomas del envejecimiento intrínseco y/o extrínseco de la piel, así como para el tratamiento y profilaxis de los efectos nocivos de la radiación ultravioleta sobre la piel. Un inhibidor de NO-sintasa particularmente preferente es la nitroarginina.

30 De manera adicionalmente ventajosa, el o las sustancias activas se seleccionan del grupo que comprende catequinas y ésteres de ácido biliar de catequinas, así como extractos acuosos u orgánicos de plantas o de partes de plantas, que presentan un contenido de catequinas o de ésteres de ácido biliar de catequinas, tales como, por ejemplo, las hojas de la familia de plantas de las *theaceae*, en particular de la especie *camellia sinensis*, el té verde. Además, estos extractos también contienen otras sustancias componentes ventajosas, tales como, por ejemplo, polifenoles, catequinas, cafeína, vitaminas, azúcar, minerales, aminoácidos, lípidos.

35 Las catequinas representan un grupo de compuestos que deben entenderse como flavonas hidratadas o antocianidinas y que representan derivados de la "catequinas" (catecol, 3,3',4',5,7-flavanpentaol, 2-(3,4-dihidroxifenil)-croman-3,5,7-triol). También la epicatequina ((2R,3R)-3,3',4',5,7-flavanpentaol) es un aditivo ventajoso en el sentido de la presente invención.

40 Particularmente ventajosas son las especies de té *camellia sinensis*, *c. assamica*, *c. taliensis* y *c. irrawadiensis*, así como cruces de éstas con, por ejemplo, *camellia japonica*.

45 Sustancias aditivas preferentes son además los polifenoles y las catequinas seleccionados del grupo consistente en (-)-catequina, (+)-catequina, (-)-catequingalato, (-)-galocatequingalato, (+)-epicatequina, (-)-epicatequina, (-)-epicatequingalato, (-)-epigalocatequina, (-)-epigalocatequingalato.

50 En una forma de realización ventajosa, una compresa de calor de CNT de acuerdo con la presente invención está diseñada de tal manera que la matriz adhesiva que contiene un principio activo se pueda desprender manualmente

conforme a lo requerido y sustituirse por una nueva matriz adhesiva que contiene un principio activo, por ejemplo, debido a que ya se ha liberado la cantidad entera de sustancia activa de la matriz adhesiva.

5 Esta forma de realización también puede ser ventajosa en las compresas de calor de CNT de acuerdo con la presente invención que no contienen un principio activo, por motivos higiénicos en caso de un uso repetido.

10 En una forma de realización igualmente muy ventajosa de una compresa de calor de CNT de acuerdo con la presente invención, en caso de un uso permanente la fuente de energía se puede sustituir manualmente. En este caso, la compresa de calor de CNT puede permanecer en el cuerpo del usuario durante varios días o incluso semanas sin causar irritaciones mecánicas en la piel por la repetida remoción y nueva colocación.

En el caso de aplicación inverso, varias compresas de calor de CNT pueden usarse consecutivamente con la misma fuente de energía.

15 La presente invención se describe más detalladamente a continuación basándose en las figuras.

La presente invención no está limitada a lo descrito más arriba y a lo mostrado en los dibujos, y son concebibles numerosas modificaciones, sin que ello represente una desviación del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

20 La figura 1 muestra de manera esquemática una compresa de calor de acuerdo con la presente invención que presenta un material de soporte (1), y una capa de matriz que contiene CNT (2). La capa de matriz (2) presenta en dos lados mutuamente opuestos respectivamente un conductor impreso (6), que presenta los puntos de conexión eléctrica (6.1) para la conexión a una fuente de corriente. A través de los mismos, la compresa puede conectarse mediante el uso de conductores y, dado el caso, un interruptor (5) o un dispositivo de mando, con una fuente de corriente (4). La capa de matriz (2) está recubierta por una capa de material adhesivo (3).

25

REIVINDICACIONES

- 5 1. Compresa de calor que presenta una capa generadora de calor, en donde la capa generadora de calor presenta un contenido de nanotubos de carbono (Carbon Nano Tubes - CNT), **caracterizada por que** la capa generadora de calor está formada por CNT embutidos en una matriz, entrando en contacto los CNT parcialmente entre sí y formando una red con capacidad conductiva y estando la capa generadora de calor unida superficialmente a un material de soporte.
- 10 2. Compresa de calor de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** la capa generadora de calor presenta CNT en una concentración del 1 al 15 % en peso.
- 15 3. Compresa de calor de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los CNT están embutidos en una matriz de silicona, una matriz de barniz, una matriz de material adhesivo o una matriz de papel.
- 20 4. Compresa de calor de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** como material de soporte se emplea una estructura superficial rígida o elástica de materias primas sintéticas y naturales.
- 25 5. Compresa de calor de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que**, como material de soporte, se usan hojas poliméricas, tejidos, géneros de malla o de punto, cañamazo, materiales no tejidos, laminados, tejidos de malla, hojas, espuma y/o papel.
- 30 6. Compresa de calor de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el material de soporte es sometido a un tratamiento previo y/o posterior, preferentemente a través de un tratamiento de corona e hidrofobización, calandrado, recocado, laminado, estampado y recubrimiento.
- 35 7. Compresa de calor de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que**, para la alimentación de corriente, la capa generadora de calor está provista, en por lo menos dos puntos no directamente adyacentes, de sitios de contacto eléctrico, ventajosamente a través de dos conductores eléctricos impresos en lados mutuamente opuestos.
- 40 8. Compresa de calor de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizada por que** los conductores impresos están formados por hojas de metal, alambres de metal, barniz eléctricamente conductivo u otros materiales eléctricamente conductivos.
- 45 9. Compresa de calor de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los CNT, los conductores impresos y la fuente de energía están integrados en una matriz adhesiva, estando la matriz adhesiva recubierta por un lado con un material de soporte no adhesivo.
10. Compresa de calor de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizada por que** el material de soporte contiene polietileno, polipropileno y poliuretano o también fibras naturales, y en particular es un material no tejido de metaloceno-polietileno.
11. Compresa de calor de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la matriz adhesiva presenta sustancias farmacéutica o dermatológicamente activas, preferentemente, en una proporción de hasta el 40 % en peso, más preferentemente del 0,1 al 25 % en peso, y de manera particularmente preferente del 0,5 al 10 % en peso.

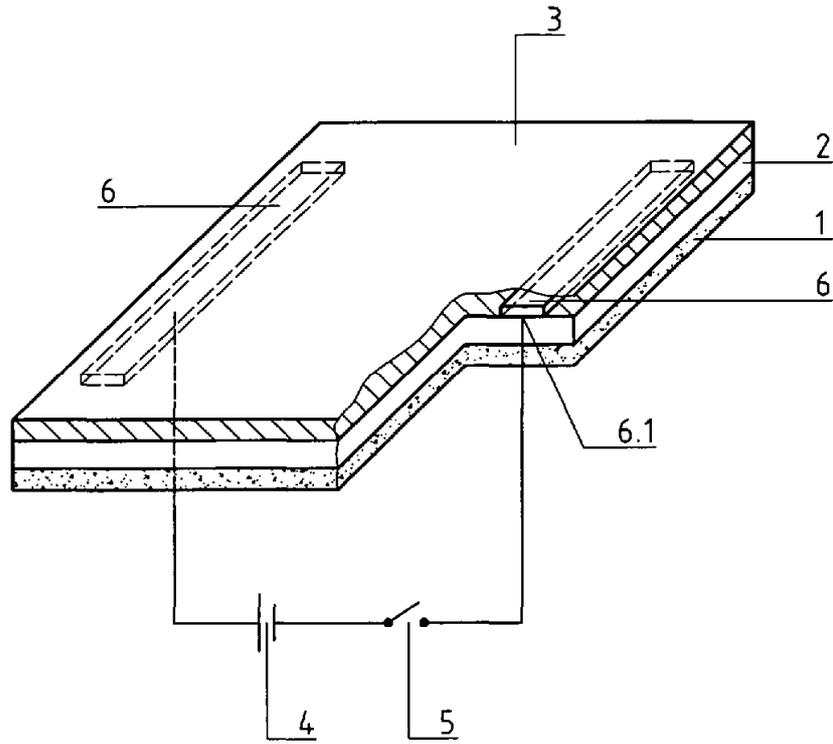


Fig. 1