



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 312 352**

51 Int. Cl.:
A61F 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **00943313 .7**

96 Fecha de presentación : **29.06.2000**

97 Número de publicación de la solicitud: **1204388**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.05.2002**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de un generador de calor.**

30 Prioridad: **06.07.1999 US 347963**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2009

73 Titular/es: **Zars, Inc.**
University of Utah Research Park
350 West 800 North, Suite 320
Salt Lake City, Utah 84103, US

72 Inventor/es: **Zhang, Jie;**
Zhang, Hao;
Rigby, Larry y
Hull, Wade, A.

74 Agente: **Gil Vega, Víctor**

ES 2 312 352 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

Procedimiento de fabricación de un generador de calor.

5 **Campo y antecedentes de la invención**

La presente invención se refiere a diseños y procedimientos novedosos de fabricación de dispositivos calentadores que generan calor mediante reacción de oxidación.

10 En el estado de la técnica abundan dispositivos calentadores para calentar piel humana. El elemento calentador usado en un dispositivo calentador influye de manera significativa en el diseño y en el funcionamiento global del dispositivo calentador. Como medio generador de calor, el uso de elementos que pueden sufrir una reacción de oxidación exotérmica tiene la ventaja de poder controlarlos exponiendo los elementos de reacción de oxidación al oxígeno ambiente. Por ejemplo, un calentador de manos con generación de calor por oxidación puede comprender una bolsa permeable al aire que contiene un medio generador de calor. La mezcla puede comprender gránulos sueltos de polvo de hierro, carbón activado, sal y opcionalmente un material tal como polvo de madera para hacer el medio más poroso. El calentador de manos se almacena normalmente en un recipiente hermético. Después de sacarlo del recipiente, el oxígeno que hay en el aire ambiente circula hasta el medio generador de calor a través de la bolsa permeable al aire, y la oxidación exotérmica de los gránulos de hierro que hay en el medio generador de calor empieza a generar calor.

20 Con aparatos diseñados para calentar las manos o el cuerpo, los dispositivos calentadores no se fabrican normalmente para que sean compactos, y la temperatura de calentamiento y la duración del calor generado no están diseñados para controlarlos de manera precisa. Por ejemplo, el calentador de manos que comercializa GRABBER Warmers, Grand Rapids, ML 49512, tiene temperaturas mínimas y máximas de entre 40° C y 60° C, respectivamente, y pesa aproximadamente 20 gramos. Sin embargo, en algunas situaciones el tamaño del dispositivo calentador y la posibilidad de controlar la temperatura y la duración del calor pueden ser importantes.

30 La patente US 5.658.583, describe dispositivos con base de reacción de oxidación para generar con miras a mejorar la distribución dérmica de medicamentos. Un dispositivo generador de calor como el que se describe en la patente es una cámara delgada flexible definida por una pared de fondo y una pared circundante hechas con materiales no permeables al aire, y por una tapa que tiene una estructura que permite al oxígeno que hay en el aire circular hasta la cámara en una proporción adecuada. Dentro de la cámara delgada flexible hay un medio generador de calor que puede generar calor al quedar expuesto al oxígeno. Una composición típica del medio generador de calor incluye carbón activado, gránulos de hierro, cloruro de sodio, polvo fino de madera y agua en una proporción adecuada.

40 En muchas aplicaciones médicas afines, tales como la mejora de la distribución transdérmica de medicamentos y la regulación de sistemas de liberación controlada de medicamento inyectado o implantado, el dispositivo calentador debe cumplir determinados principios para que sea útil y práctico. Por ejemplo, el dispositivo normalmente tiene que ser delgado y compacto. La duración y la temperatura del calor generado tienen que poder controlarse y reproducirse de manera exacta, para minimizar el riesgo de administrar más o menos dosis de lo debido. Además, a menudo es conveniente poder colocar la mayor cantidad posible de medio generador de calor en la cámara, de manera que el dispositivo calentador, además de ser compacto, pueda generar calor durante un periodo de tiempo suficiente. Además, el dispositivo tiene que ser estéril y desechable. El diseño y el proceso de fabricación del medio generador de calor afectan a las posibles aplicaciones del dispositivo calentador.

50 La tarea de diseñar y fabricar de manera efectiva elementos calentadores en un dispositivo calentador puede resultar difícil. Por ejemplo, un modo de colocar el medio generador de calor en un dispositivo consiste en premezclar entre sí todos los ingredientes del medio generador de calor, y después cargar el medio generador de calor premezclado en la cámara o bolsa. Fabricado de ese modo, el medio generador de calor tiene forma de gránulos sueltos o de polvo grueso. La cámara o bolsa se cierra y hermetiza después en un recipiente hermético. Sin embargo, las dificultades asociadas con la carga directa del medio generador de calor premezclado en la cámara o bolsa pueden hacer que tal planteamiento no resulte conveniente en algunas situaciones.

55 Una desventaja del procedimiento descrito es que los gránulos o polvo grueso premezclados son normalmente sueltos, de manera que no se maximiza la cantidad de medio generador de calor premezclado que puede cargarse en una unidad de volumen. Además, las partículas de los gránulos premezclados son atraídas por la electricidad estática y salen volando de la cámara durante la carga. Además, el medio generador de calor premezclado empieza a generar calor inmediatamente al ponerse en contacto con el oxígeno y empieza a perder su capacidad para generar calor después. Para evitar que se produzca la reacción exotérmica de manera prematura en tal proceso, hay que mezclar los componentes, transportarlos y cargarlos en la cámara en un ambiente libre de oxígeno. Crear y mantener un ambiente libre de oxígeno puede resultar caro.

65 Las limitaciones de diseño y fabricación pueden plantear serios problemas para ciertas aplicaciones, por ejemplo muchas aplicaciones relacionadas con la medicina y cuando el volumen de la cámara está diseñado para ser pequeño. Por tanto, sería conveniente crear un procedimiento mejor de fabricación de dispositivos calentadores con base de oxidación.

La patente US 4.366.804 describe un dispositivo calentador que contiene una mezcla de gránulos de hierro y sales metálicas de ácidos en una bolsa interna permeable al gas y al agua, y la bolsa interna y un elemento que contiene agua se ponen en un cuerpo de recubrimiento externo que tiene agujeros termorreguladores. El dispositivo proporciona calor mediante la reacción exotérmica que se produce al oxidarse los gránulos de hierro.

5

Breve descripción de la invención

Según la invención, se proporciona un procedimiento de fabricación de un dispositivo calentador como el que se define en la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se definen características preferidas.

10

En vista de lo anterior, al menos una realización de la presente invención aumenta la cantidad de medio generador de calor por unidad de volumen en un dispositivo generador de calor.

15

Al menos una realización de la presente invención proporciona una distribución uniforme más homogénea del medio generador de calor en el dispositivo calentador.

Además, otra realización de la presente invención inhibe la oxidación del medio generador de calor durante el proceso de fabricación.

20

Al menos otra realización de la presente invención permite que el proceso de fabricación se haga en un aire ambiente normal.

25

Además, al menos una realización de la presente invención asegura que el porcentaje de agua final (proporción de agua) en el medio generador de calor del dispositivo calentador esté lo más cerca posible del porcentaje de agua ideal para la reacción de oxidación.

La presente invención proporciona un proceso de fabricación para hacer dispositivos calentadores controlados que usan reacciones de oxidación para generar calor, adecuados para usos médicos y terapéuticos.

30

La presente invención se refiere a diseños y procedimientos novedosos de fabricación de dispositivos calentadores que generan calor mediante reacción de oxidación.

35

Las limitaciones descritas no se han tratado en el estado de la técnica hasta ahora y, por esta razón, los dispositivos del estado de la técnica no funcionan con un calentamiento, una duración y una temperatura precisos y/o no son compactos.

40

Los planteamientos de fabricación tratados en la presente invención se refieren en primer lugar a la dificultad de fabricación del medio generador de calor que se activa mediante el oxígeno que está presente en la atmósfera, y en segundo lugar se refieren a la dificultad de cargar el medio generador de calor en el dispositivo calentador de manera que se maximice la cantidad de medio por unidad de volumen en el dispositivo y se proporcione un calentamiento uniforme. Para reducir la pérdida de potencial de generación de calor debido a la reacción prematura del medio generador de calor con el oxígeno que hay en el ambiente durante el proceso de fabricación, la presente invención proporciona medios para inhibir la oxidación en el medio generador de calor durante el proceso de fabricación. En un momento adecuado del proceso de fabricación, se restaura la capacidad de oxidación del medio generador de calor. Para abordar las dificultades asociadas con la carga del medio generador de calor en el dispositivo calentador, la presente invención proporciona un facilitador de carga para aumentar la cantidad de medio generador de calor por volumen, disperso en el interior del dispositivo calentador y para proporcionar una distribución constante y uniforme del medio generador de calor. Cuando es conveniente, se retira el facilitador de carga del medio generador de calor que está en el interior del dispositivo. La descripción que viene a continuación explica con más detalle los aspectos de la presente invención.

45

55

En un medio generador de calor con base de reacción de oxidación, la proporción de agua en el medio es crítica para la función de generación de calor. Por ejemplo, cuando se usa una mezcla de gránulos de hierro, carbón activado, cloruro de sodio, polvo de madera y agua, si la proporción de agua es demasiado alta con respecto a los otros componentes, la reacción de oxidación o no se produce o se produce en proporciones tan bajas que no se puede generar un calor adecuado. De manera similar, si la proporción de agua es demasiado baja, la reacción o no se produce o no va a generar el calor necesario. La presente invención cumple los requisitos de proporción de agua de las reacciones de oxidación de manera tan novedosa que hace que la fabricación de dispositivos con base de reacción de oxidación sea más sencilla, y permite que la fabricación se pueda hacer en aire ambiente sin perder de manera significativa capacidad de generación de calor de los productos. Con este procedimiento, se pueden fabricar dispositivos calentadores a los que se les puede controlar la temperatura y la duración de calentamiento de manera más precisa. Además, este procedimiento también permite cargar de manera precisa pequeñas cantidades de medio generador de calor, (por ejemplo, menos de 1,0 gramos) en todas las cámaras delgadas y poco profundas del dispositivo calentador.

60

65

En esta solicitud, los términos “facilitador de oxidación” y “sustancia facilitadora de oxidación” se definen como una sustancia, cuya existencia es necesaria para que el medio generador de calor genere calor de manera adecuada al ponerse en contacto con oxígeno. Los términos “inhibidor de oxidación” y “sustancia inhibidora de oxidación” se definen como sustancias que, si se añaden a un medio generador de calor con base de reacción de oxidación, inhiben

ES 2 312 352 T3

de manera significativa la capacidad de generación de calor del medio generador de calor. Algunas realizaciones de la presente invención van a emplear un inhibidor de oxidación en vez de un facilitador de oxidación. El inhibidor o el facilitador pueden ser una única sustancia, una mezcla de sustancias o una solución. En una realización, el facilitador y el inhibidor existen en estado líquido a una temperatura de fabricación y/o aplicación y por tanto se denominan "líquido facilitador de oxidación" y "líquido inhibidor de oxidación", respectivamente.

Breve descripción de los dibujos

Las anteriores características de la presente invención van a quedar completamente aclaradas en la siguiente descripción y en las reivindicaciones en anexo, tomadas en conjunto con los dibujos que se adjuntan. La invención se describe a continuación de manera más específica y con más detalle, teniendo en cuenta que los dibujos representan únicamente realizaciones típicas de la invención y por tanto no deben considerarse limitativos de su objetivo. En los dibujos:

La figura 1, muestra una sección transversal de una realización de un dispositivo generador de calor con aislamiento térmico.

La figura 2, muestra una sección transversal de una realización de un dispositivo generador de calor.

20 Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Las características anteriores de la presente invención quedan más claras en la siguiente descripción y en las reivindicaciones en anexo.

En un procedimiento de esta invención, todos los ingredientes de un medio generador de calor exceptuando el agua (es decir, carbón activado, gránulos de hierro, polvo de madera, cloruro de sodio en una proporción adecuada) se mezclan con un inhibidor de oxidación volátil (por ejemplo, alcohol) para formar gránulos o, de preferencia en muchos casos, una sustancia viscosa. La forma real de la mezcla depende de la cantidad de líquido inhibidor de oxidación añadido. Si la cantidad es pequeña con respecto a otros ingredientes, se pueden formar gránulos. Cuando la cantidad es suficientemente grande, se puede formar una sustancia viscosa. Si las cantidades de líquido inhibidor de oxidación son excesivas, pueden hacer que la viscosidad del compuesto antioxidante sea demasiado baja, o que los gránulos de hierro se precipiten hacia el fondo. Esto tiene que evitarse. El compuesto antioxidante o los gránulos se cargan después en un recipiente tal como una cámara o una bolsa.

En la siguiente fase, el líquido inhibidor de oxidación se elimina después. El líquido inhibidor de oxidación se puede eliminar mediante evaporación o mediante otros procedimientos tales como centrifugación, dependiendo de la estructura del recipiente y de otros factores. En el proceso de evaporación del líquido inhibidor de oxidación, se puede generar una pequeña cantidad de calor ya que la humedad del aire puede facilitar la oxidación. Aunque esta generación de calor es normalmente mínima e insignificante, de manera ideal tiene que minimizarse usando un tiempo mínimo de evaporación y secado y/o un ambiente de evaporación caliente. Todos los procesos anteriores pueden realizarse en un aire ambiente normal, ya que la reacción de oxidación no puede realizarse en proporciones significativas en ausencia de un líquido que facilita la oxidación, por ejemplo agua.

Una vez evaporado sustancialmente el líquido inhibidor de oxidación, una cantidad deseada de agua cae rápidamente sobre la superficie del medio generador de calor ahora modificado, "seco", y el recipiente se cierra. Si el recipiente es una cámara, la cámara se cubre con una tapa que tiene una permeabilidad al aire deseada. Todo el dispositivo calentador se cierra herméticamente en un recipiente o bolsa hermético. Durante el tiempo transcurrido entre la caída del agua en el medio generador de calor y el cierre hermético del recipiente o bolsa hermético, sólo una pequeña cantidad de medio generador de calor se somete a reacción de oxidación. Esto se debe a que inmediatamente después de que cae agua en el medio generador de calor sin agua, el agua no se distribuye de manera homogénea por el medio. En el lugar o lugares donde ha caído agua, hay demasiada agua para que se produzca la reacción de oxidación a toda potencia o de manera efectiva. En lugares alejados del lugar donde cae agua, no hay suficiente agua para que comience la reacción de oxidación a toda potencia o de manera efectiva. Esto da tiempo para aplicar la tapa de la cámara y cerrar herméticamente el dispositivo en el recipiente hermético sin que se produzca una pérdida significativa de la capacidad del generador de calor.

En situaciones que requieren incluso menos pérdida de la capacidad de generación de calor, se puede añadir una cantidad predeterminada de hielo en vez de agua, en el medio generador de calor sin agua, "seco", antes de colocar la tapa y cerrar herméticamente el dispositivo en el recipiente hermético. Opcionalmente, se puede eliminar oxígeno del recipiente hermético antes de cerrarlo herméticamente usando procedimientos tales como aspiración o purga de nitrógeno. Sin embargo, en muchos casos la eliminación de oxígeno no es necesaria, ya que después de cerrar herméticamente el dispositivo generador de calor en el recipiente, la cantidad limitada de oxígeno cerrado herméticamente en el recipiente se va a consumir en la reacción con el medio generador de calor antes de reducir de manera significativa el potencial de generación de calor. Este proceso puede producir algo de pérdida de la capacidad de generación de calor del medio generador de calor, aunque la pérdida es normalmente mínima y finita, y en la mayoría de los casos no afecta al funcionamiento del aparato de manera significativa. Aún más importante, se gana mucho prescindiendo de la eliminación de oxígeno. Como la presente invención permite controlar todo el proceso en un aire ambiente normal en vez de en un ambiente libre de oxígeno, se pueden reducir los costes y la complejidad de fabricación.

ES 2 312 352 T3

Una vez cerrado herméticamente y de manera completa el dispositivo, se continúa difundiendo agua a todo el cuerpo del medio generador de calor, y al final se consigue una distribución homogénea. En los casos en los que se añade hielo en vez de agua, el hielo se va a fundir primeramente en agua, lo cual va a hacer que se consiga una distribución homogénea. La cantidad de tiempo necesaria para lograr una distribución homogénea depende de la cantidad de medio generador de calor. Como la cantidad total de agua añadida en el medio generador de calor es predeterminada para permitir una generación de calor adecuada, cada parte del medio generador de calor está preparada para generar calor de manera adecuada al ponerse en contacto con el oxígeno una vez conseguida la distribución homogénea de agua.

Una mezcla adecuada de gránulos de hierro, carbón activado, polvo de madera y agua (es decir, relación de pesos de aproximadamente 5:16:3:6) puede generar ciertas proporciones de calor al ponerse en contacto con oxígeno, aunque la adición de sustancias tales como cloruro de sodio, cloruro de potasio y cloruro de magnesio pueden aumentar las cantidades de generación de calor. En la descripción anterior, se añadió sal (cloruro de sodio) a la mezcla de polvo sin agua antes de combinarla con el inhibidor. Como procedimiento alternativo, se pueden mezclar gránulos de hierro, carbón activado y polvo de madera con el inhibidor sin mezclar en agua o en cloruro de sodio. Una vez retirado el inhibidor, la cantidad adecuada de solución de sal en agua puede añadirse al medio generador de calor “seco” antes de cerrar herméticamente el dispositivo en el recipiente hermético.

Otra ventaja de una realización de la presente invención consiste en que permite meter más medio generador de calor en una unidad de volumen que cargar directamente medio generador de calor completamente premezclado, que normalmente tiene forma de gránulos sueltos. Una mayor proporción de medio generador de calor por unidad de volumen proporciona un dispositivo calentador más compacto y con una duración relativamente más larga. Además, la carga de medio generador de calor en la cámara de generación de calor según una realización de la presente invención proporciona un contacto más íntimo con la pared de fondo de la cámara de lo que sería posible con gránulos sueltos. La técnica de carga de la presente invención facilita la transferencia efectiva de calor generado en el medio generador de calor al sistema de suministro de medicamento o tejido que está debajo del parche térmico a través de la pared de fondo de la cámara.

Este medio de fabricación permite de manera conveniente fundir el medio generador de calor en la cámara, con lo cual el medio generador de calor se puede hacer de manera que se esparza uniformemente por toda el área de la cámara. Con una realización, esto se consigue fácilmente mediante golpecitos o sacudidas. Esparcir de manera uniforme un medio generador de calor en forma de gránulos sueltos por toda el área de la cámara puede resultar difícil e incómodo. Se tiene que esparcir y recolocar el gránulo o los gránulos sueltos con una herramienta para esparcir o equivalente. Esto requiere muchísimo más cuidado que las técnicas de la presente invención. Además, en una realización de este procedimiento, la única sustancia volátil en la mezcla final del medio generador de calor, es decir agua, se añade en la última fase y poco antes de cerrar herméticamente todo el dispositivo en la bolsa hermética. Esto asegura que el porcentaje de agua final (proporción) en el medio generador de calor permanezca lo más cerca posible del porcentaje de aguja ideal.

Premezclar juntas todas las sustancias usadas para el elemento generador de calor y después cargarlas en el dispositivo puede resultar inefectivo en algunas circunstancias y poco práctico en otras. Se puede evaporar agua durante el proceso, lo que puede dar como resultado un porcentaje de aguja final insuficiente en el medio generador de calor. Una cantidad insuficiente de agua puede producir a su vez duraciones de calor y/o temperaturas diferentes a las pensadas. En el contexto del suministro de medicamentos con ayuda de calor, esto puede alterar la dosis de medicamento suministrado, con graves consecuencias para el paciente.

En un procedimiento alternativo de la invención, todos los componentes del medio generador de calor excepto el agua (es decir carbón activado, gránulos de hierro, polvo de madera y cloruro de sodio en una proporción adecuada) se mezclan completamente y se cargan en una cámara. Se añade la cantidad adecuada de agua a la cámara. Después se aplica una tapa a la cámara antes de colocar la cámara en un recipiente hermético. Al igual que en el procedimiento descrito antes, una distribución de agua no uniforme inmediatamente después de la adición de agua impide que el medio reaccione de manera completa o efectiva. Como el medio no puede reaccionar de manera efectiva, la tapa se puede aplicar en la cámara en un entorno ambiental con una pérdida mínima de la capacidad de generación de calor del medio.

En otro procedimiento no de acuerdo con la invención, se mezclan cantidades predeterminadas de carbón activado, gránulos de hierro y polvo de madera con una cantidad excesiva de agua para obtener compuesto antioxidante. Por ejemplo, la relación de pesos del carbón activado, los gránulos de hierro, el polvo de madera y el agua es de 5:16:3:20. La cantidad de agua añadida sobrepasa la cantidad adecuada para una reacción de oxidación adecuada, con lo cual se inhibe de manera rigurosa la generación de calor que proporciona la materia viscosa, incluso aunque esté expuesta al oxígeno. Una cantidad predeterminada de compuesto antioxidante puede cargarse después en una cámara abierta. El dispositivo se coloca a continuación en un ambiente libre de oxígeno para eliminar el agua, por ejemplo mediante evaporación. Una vez eliminada sustancialmente el agua, se añade una cantidad predeterminada de cloruro de sodio en solución acuosa al medio que está en la cámara abierta. La cantidad de agua en el cloruro de sodio en solución salina añadida al medio en combinación con cualquier agua residual en el medio es adecuada para permitir al medio generar calor en proporciones deseadas al exponerse al oxígeno. El medio va a poder generar calor una vez distribuida sustancialmente el agua.

ES 2 312 352 T3

Este procedimiento requiere un ambiente libre de oxígeno durante la eliminación del inhibidor, sin embargo, tiene algunas ventajas. Las ventajas de este procedimiento incluyen: 1) permitir que la mezcla de sustancias se produzca en un aire ambiente normal; 2) permitir la transferencia del compuesto antioxidante desde el aire al ambiente libre de oxígeno sin perder capacidad de generación de calor; 3) proporcionar un modo conveniente para añadir una cantidad precisa de agua al medio; y 4) combinar los dos beneficios del agua: como un inhibidor de oxidación y como ingrediente necesario en el medio generador de calor, puede significar unos costes más bajos de fabricación, una mayor seguridad o una menor contaminación para el medio ambiente.

Los procedimientos descritos aquí proporcionan ventajas específicas para hacer dispositivos calentadores usados en aplicaciones relacionadas con la medicina. También proporcionan ventajas para hacer dispositivos calentadores para otras aplicaciones tales como calentar las manos o el cuerpo. Esto se debe a que incluso en aplicaciones que no son médicas, puede ser conveniente tener un control exacto de la duración del calentamiento y de la temperatura, para tener un dispositivo calentador con un tamaño compacto, y fabricarlo de manera sencilla y con unos costes de fabricación más bajos que con otros procedimientos.

Otra característica novedosa de esta invención consiste en proporcionar aislamiento térmico a los dispositivos generadores de calor. Como se muestra en la figura 1, una realización de la presente invención aísla el medio generador de calor de un aire ambiente en todas las direcciones excepto la superficie usada para pasar el calor al elemento que se está calentando (es decir, un parche de medicamento transdérmico, una zona de piel que está debajo del dispositivo calentador). El aislamiento térmico 6 que rodea el medio generador de calor 8 que está en el dispositivo 4 ayuda a aislar el dispositivo 4 del ambiente externo y permite una mejor acumulación de calor en el medio generador de calor 8. Esto quiere decir que, en comparación con un dispositivo sin tal aislamiento térmico, la misma temperatura de calentamiento puede conseguirse con una menor cantidad de generación de calor. La presente invención permite que una cantidad de medio generador de calor dure más, lo cual resulta muy conveniente para dispositivos que tienen que ser compactos. Esto también puede minimizar el potencial de riesgo de que se queme la piel si el dispositivo calentador se aplica directamente sobre la piel, permitiendo al medio generador de calor ser efectivo y generar al mismo tiempo una temperatura de calentamiento ligeramente menor.

La presente invención también aísla el medio generador de calor para minimizar la influencia del ambiente externo sobre la temperatura del elemento que se está calentando. Esto permite un control más preciso de la temperatura del elemento, que puede resultar muy importante en aplicaciones relacionadas con la medicina y en algunas otras aplicaciones. Por ejemplo, el uso de la presente invención puede minimizar la posibilidad de administrar más dosis de lo normal o menos dosis si el dispositivo calentador se usa para mejorar la absorción de medicamento de un parche de medicamento dérmico.

Ejemplo 1

(Real)

Se fabricó un parche térmico real con un procedimiento descrito antes. Las fases del proceso se explican a continuación.

Fase 1

Seleccionar una cámara abierta y una tapa

Se seleccionaron una cámara abierta y una tapa adecuadas para aplicaciones médicas. La cámara abierta estaba definida por una pared circundante y una pared de fondo. La pared circundante en forma de anilla rectangular se hizo con una cinta porosa de células cerradas (3M 1779), y tenía unas dimensiones internas de aproximadamente 2,54 cm (1,0 pulgadas) por 4,13 cm (1,625 pulgadas) y unas dimensiones externas de aproximadamente 3,81 cm (1,5 pulgadas) por 5,4 cm (2,125 pulgadas), con esquinas redondeadas de 0,318 cm (0,125 pulgadas). La altura de la pared circundante era de 1,6 mm (1/16 pulgadas). La pared de fondo rectangular se hizo con una cinta elástica delgada (3M 1525L), y tenía las dimensiones correspondientes a las dimensiones externas de la pared circundante. El lado inferior de la pared de fondo es adhesivo. El lado inferior se cubre con un revestimiento protector antes de la aplicación. La pared circundante se pegó a la pared de fondo para formar una cámara poco profunda y abierta.

La tapa de la cámara era una cinta porosa de células cerradas (3M 1779) con 8 agujeros (con un diámetro de aproximadamente 1,6 mm, 1/16 pulgadas). El grosor de la cinta porosa era de aproximadamente 0,8 mm, 1/32 pulgadas. Las dos dimensiones de la tapa correspondían a las dimensiones externas de la pared de fondo. Los agujeros se cubrieron con una membrana microporosa (3MCoTran 9711).

Fase 2

Mezclar todos los ingredientes del medio generador de calor, excepto agua con un inhibidor de oxidación

Se mezclaron bien carbón activado (Norit Americas Inc, Grado HDC), gránulos de hierro (SCM Metal Products, Inc, Grado A131), polvo de madera y cloruro de sodio en una relación de pesos de aproximadamente 5:16:3:2 para obtener una mezcla de polvo. Se añadieron después aproximadamente cincuenta y cinco partes ponderales de alcohol

ES 2 312 352 T3

5 etílico en cada 100 partes ponderales del polvo mezclado. Se removió bien la mezcla de polvo y alcohol para obtener una mezcla de materia viscosa. La “relación entre el alcohol y el polvo mezclado” produjo una materia viscosa suficientemente fluida para fundirla en la cámara abierta delgada de la fase 1, aunque también era suficientemente espesa para que los gránulos de hierro de la materia viscosa no se precipitaran fácilmente en el líquido y se posaran en el fondo de la materia viscosa.

Fase 3

Cargar la materia viscosa y evaporar el alcohol

10 En cada cámara hecha en la fase 1 se añadieron aproximadamente dos gramos del medio generador de calor modificado, la materia viscosa, y se esparció para que cubriera la mayor parte de la zona del fondo de la cámara abierta. Se agitó suavemente la cámara para hacer que la materia viscosa cubriera uniformemente todo el fondo de la cámara. Se eliminó el alcohol de la materia viscosa colocando la cámara cargada en una campana durante aproximadamente
15 dos horas para evaporar el alcohol. Después de dos horas, se secó la materia, aunque aún se podía detectar un ligero olor a alcohol, indicando que la mayor parte del alcohol se había evaporado aunque todavía había una cantidad residual del alcohol en la mezcla restante. El medio generador de calor cubrió uniformemente todo el fondo de la cámara.

Fase 4

Añadir agua y cerrar herméticamente en una bolsa hermética

20 Una vez evaporado el alcohol de la cámara, se añadieron aproximadamente 0,3 ml de agua a la mezcla para formar al final la mezcla o medio generador de calor (una vez lograda una distribución homogénea del agua). La tapa hecha en la fase 1 se pegó a la cámara abierta para formar una cámara cerrada dentro de la cual reside el medio generador de calor. Todo el dispositivo se colocó después en una bolsa hecha con una película hermética (Perfecseal 35785G). La
25 abertura de la bolsa se cerró herméticamente con calor, de manera que el dispositivo calentador se aisló del ambiente externo.

Fase 5

Permitir que se difunda agua para que se distribuya uniformemente

30 Una vez cerrado herméticamente el dispositivo en la bolsa, se dejó que se difundiera agua por todo el medio generador de calor. El agua se distribuyó de manera homogénea, permitiendo que los parches funcionaran de manera efectiva. En este ejemplo, todo el proceso de fabricación se realizó en un aire ambiente normal. Se analizaron parches hechos con el procedimiento anterior en piel humana unos pocos días después de que se hicieran. El parche se sacó de la bolsa hermética, se retiró el revestimiento protector y el parche se pegó en la piel del sujeto humano usando el fondo adhesivo de la cámara. Se colocó una sonda de temperatura delgada entre el fondo del parche térmico y la
35 piel del sujeto para monitorizar la temperatura. La tabla A muestra la temperatura que producen dos de los parches, medida con la sonda de temperatura, como una función del tiempo. La tabla B muestra la temperatura producida por otro parche similar, medida durante un periodo de tiempo más largo.

45 (Tabla pasa a página siguiente)

ES 2 312 352 T3

TABLA A

	Tiempo (min)	Parche # 1	Parche # 2
5	0	23,5	23,2
	1	28,3	30,9
10	2	31,8	33
	3	33,4	34,7
15	4	34,4	36,1
	5	36,4	37,8
	6	37,2	38,2
20	7	37,9	38,5
	8	37,9	38,7
25	9	38	39,2
	10	38,2	39,7
	11	38,2	39,7
30	12	38,9	39,7
	13	38,7	39,7
35	14	38,8	39,9
	15	38,8	40
40	16	38,8	40,1
	17	38,9	40,1
	18	38,9	40,2
45	19	39	40,2
	20	39	40,2
50	21	39,1	40,3
	22	38,9	40,4
	23	38,8	39,3
55	24	38,9	40,5
	25	38,9	40,5
60	26	38,9	40,4
	27	38,8	40,4
	28	38,8	40,4
65	29	38,9	40,3

ES 2 312 352 T3

	30	38,9	40,3
5	31	38,8	40,2
	32	38,9	40,1
	33	38,7	40,1
10	34	38,7	
	35	38,6	

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 312 352 T3

TABLA B

	Tiempo (min)	Parche # 3
5	0	30,5
	1	32,7
10	2	34,1
	3	35,6
15	4	36,6
	5	37,1
	6	37,8
20	7	38,2
	8	38,5
25	9	38,6
	10	38,6
	11	38,9
30	12	38,9
	13	38,9
35	14	39
	15	39,1
	20	39,2
40	25	39,5
	30	39,7
45	35	39,6
	40	39,5
	45	39,3
50	50	39,3
	55	39,2
55	60	39,3
	65	39,3
	70	39,5
60	75	39,1
	80	39,3
65	85	39,5

ES 2 312 352 T3

	90	39,3
5	95	39
	100	39,1
	105	39,2
10	110	39,1
	115	39,5
15	120	39,4
	125	39,3

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 312 352 T3

TABLA B (continuación)

Tiempo (min)	Parche # 3
130	39
135	38,8
140	38,5
145	38,1
150	37,7
155	37
160	36,6
165	36,4
170	36,1
175	36
180	35,8
185	35,8
190	35,7
195	35,7
200	35,6
205	35,6
210	35,6
215	35,3
220	35,2
225	35,2
230	35,1
235	35,1
240	35,1
245	34,9
250	34,9

Se controló de manera exacta la cantidad de cada componente, en concreto agua, del medio generador de calor en la cámara. La zona de piel calentada con el parche térmico era de 10 cm². Aunque el parche térmico sólo contenía aproximadamente 1,6 gramos de medio generador de calor, la temperatura de la piel se elevó rápidamente dentro de una gama de temperaturas elevada y limitada. Los datos de la tabla B muestran que la temperatura se mantuvo en la gama elevada limitada durante más de 2 horas antes de disminuir gradualmente.

En el dispositivo de este ejemplo, el medio generador de calor se encontraba en una cámara delgada poco profunda. La tapa y la pared circundante de la cámara se hicieron con materiales que tenían propiedades termoaislantes (cinta

ES 2 312 352 T3

porosa), aunque el fondo se hizo con cinta elástica delgada que tenía pocas propiedades termoaislantes. Por tanto, se pasó calor de manera efectiva del medio generador de calor al elemento que estaba en contacto con el fondo de la cámara, aunque se redujo la pérdida de calor mediante la pared circundante y la tapa. Además, se minimizó la influencia del aire ambiente sobre la piel de debajo del parche.

5

En otro experimento real para analizar el dispositivo generador de calor, un dispositivo generador de calor comprendía paredes laterales definidas por una cinta porosa rectangular con un grosor de 6,35 mm (1/4 de pulgada) (4 capas de cinta porosa blanca del n° 1779 1/6", 3M Corporation, Minneapolis, Minnesota, USA Corporation, Minneapolis, Minnesota, USA), con una dimensión externa de aproximadamente 5,72 cm (2,25 pulgadas) por 10,2 cm (4 pulgadas),
10 con una dimensión interna de abertura de aproximadamente 4,45 cm (1,75 pulgadas) por 8,9 cm (3,5 pulgadas), comprendiendo la pared de fondo cinta médica rectangular (n° 1525L cinta médica plástica, 3M Corporation, Minneapolis, Minnesota, USA Corporation, Minneapolis, Minnesota, USA) con una dimensión de aproximadamente 5,72 cm (2,25 pulgadas) por 10,2 cm (4 pulgadas), con un lado no adhesivo unido al fondo de las paredes laterales, y una pared superior que comprendía una cinta porosa gruesa rectangular de 0,8 mm (1/32 pulgadas) (cinta porosa coloreada n°
15 9773 1/32" de 3M Corporation, Minneapolis, Minnesota, USA Corporation, Minneapolis, Minnesota, USA) con treinta y dos agujeros que la atravesaban (diámetros de aproximadamente 1,6 mm (1/16 de pulgada)). Las paredes laterales, la pared de fondo y la pared superior definían una cámara. Los agujeros de la pared superior se taparon con una membrana permeable al aire que consistía en una membrana microporosa (membrana n° 9711 CoTran™, 3M Corporation, Minneapolis, Minnesota, USA Corporation, Minneapolis, Minnesota, USA) dispuesta entre la pared superior y el medio
20 generador de calor colocado en la cámara que comprendía una mezcla de carbón activado, gránulos de hierro, serrín, cloruro de sodio y agua en una relación de pesos de aproximadamente 5:21:3:2:6 que pesaban aproximadamente 31 gramos.

Este dispositivo calentador se probó en la piel de un voluntario con una sonda de temperatura colocada entre
25 el dispositivo calentador y la piel del voluntario para medir la temperatura. Los resultados de este experimento de temperatura se ilustran en la tabla C, que muestra que el dispositivo calentador pudo mantener la temperatura de la piel en un rango de temperaturas elevado limitado de entre 41 y 44° C durante periodos de tiempo prolongados (al menos 840 minutos).

30

(Tabla pasa a página siguiente)

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 312 352 T3

TABLA C

	Tiempo (minutos)	Temperatura (° C)
5	0	31,9
	1	32,2
10	2	
	3	33,2
15	4	33,8
	5	34,4
	6	34,8
20	7	35,8
	8	35,9
25	9	36,7
	10	37,3
	11	37,8
30	12	38,4
	13	38,7
35	14	39,2
	15	39,4
	16	39,8
40	17	39,9
	18	40,1
45	19	40,3
	20	40,5
	22	40,8
50	24	40,9
	26	41
55	28	41,1
	30	41,1
60	35	41
	40	41
	45	40,9
65	75	41,1

ES 2 312 352 T3

5	150	41,7
	210	41,6
	300	41,5
10	390	41,7
	510	41,4
	570	41,5
15	720	41,4
	780	41,4
20	840	41,5

Ejemplo 2

En otro ejemplo, se mezclan todos los ingredientes del medio generador de calor, excepto agua, para formar un polvo mezclado. El polvo mezclado se carga después directamente en la cámara abierta como en el ejemplo 1. A continuación se explican detalles más específicos del proceso.

Fase 1

La cámara abierta y la tapa

La cámara abierta estaba definida por una pared circundante y una pared de fondo. La pared circundante en forma de anillo rectangular se hizo con una cinta porosa de células cerradas y tenía unas dimensiones internas de aproximadamente 2,54 cm (1,0 pulgadas) por 4,13 cm (1,625 pulgadas) y unas dimensiones externas de aproximadamente 3,81 cm (1,5 pulgadas) por 5,4 cm (2,125 pulgadas), con esquinas redondeadas de 0,318 cm (0,125 pulgadas). La altura de la pared circundante era de 3,2 mm (1/8 de pulgada). La pared de fondo rectangular se hizo con una cinta elástica delgada y tenía las dimensiones correspondientes a las dimensiones externas de la pared circundante. La pared circundante se pegó a la pared de fondo para formar una cámara poco profunda y abierta. La tapa de la cámara era una cinta porosa de células cerradas con 8 agujeros (con un diámetro de aproximadamente 1,6 mm (1/16 pulgadas)). Las dimensiones de la tapa correspondían a las dimensiones de la pared de fondo. Los agujeros se cubrieron con una membrana microporosa.

Fase 2

Mezclar todos los ingredientes del medio generador de calor, excepto agua

Se mezclaron bien carbón activado, gránulos de hierro, polvo fino de madera y cloruro de sodio en una relación de pesos de aproximadamente 5:16:3:2. Esto forma el medio generador de calor intermedio sin agua, que es la forma de una mezcla en polvo.

Fase 3

Cargar el medio generador de calor intermedio sin agua

Se colocaron aproximadamente 1,3 gramos del medio generador de calor sin agua de la fase 2 en la cámara abierta de la fase 1. El polvo se esparció uniformemente para que cubriera todo el fondo de la cámara.

Fase 4

Añadir agua y aislante

Se colocaron aproximadamente 0,3 ml de agua en el medio generador de calor sin agua. La tapa de la fase 1 se pegó a la cámara de manera que el medio generador de calor quedó completamente encerrado en la cámara. Después se cerró herméticamente el dispositivo en una bolsa hermética.

ES 2 312 352 T3

Ejemplo 3

En otro ejemplo, se emplea un proceso de fabricación similar al del ejemplo 1, excepto que en la fase 2, el polvo mezclado no tiene cloruro de sodio sino únicamente carbón activado, gránulos de hierro y polvo de madera en una relación de pesos de aproximadamente 5:16:3. Además, la cantidad adecuada de cloruro de sodio se disolvió en el agua, y el cloruro de sodio en solución acuosa, en vez de agua, se añadió al medio generador de calor seco en la fase 4. A continuación se explican las fases del ejemplo 4 con estas variaciones.

Fase 1

Seleccionar una cámara abierta y una tapa

Se seleccionaron una cámara abierta y una tapa adecuadas para aplicaciones médicas. La cámara abierta estaba definida por una pared circundante y una pared de fondo. La pared circundante en forma de anilla rectangular se hizo con una cinta porosa de células cerradas (3M 1779), y tenía unas dimensiones internas de aproximadamente 2,54 cm (1,0 pulgadas) por 4,13 cm (1,625 pulgadas) y unas dimensiones externas de aproximadamente 3,81 cm (1,5 pulgadas) por 5,4 cm (2,125 pulgadas), con esquinas redondeadas de 0,318 cm (0,125 pulgadas). La altura de la pared circundante era de 1,6 mm (1/16 pulgadas). La pared de fondo rectangular se hizo con una cinta elástica delgada (3M 1525L), y tenía las dimensiones correspondientes a las dimensiones externas de la pared circundante. La pared circundante se pegó a la pared de fondo para formar una cámara poco profunda y abierta.

La tapa de la cámara era una cinta porosa de células cerradas (3M 1779) con 8 agujeros (con un diámetro de aproximadamente 1/16 pulgadas (1,58 mm)). El grosor de la cinta porosa era de aproximadamente 1/32 pulgadas (0,79 mm). Las dos dimensiones de la tapa correspondían a las dimensiones externas de la pared de fondo. Los agujeros se cubrieron con una membrana microporosa (3MCoTran 9711).

Fase 2

Mezclar todos los ingredientes del medio generador de calor, excepto cloruro de sodio y agua con un inhibidor de oxidación

Se mezclaron bien carbón activado (Norit Americas Inc, Grado HDC), gránulos de hierro (SCM Metal Products, Inc, Grado A131) y polvo fino de madera en una relación de pesos de aproximadamente 5:16:3 para obtener una mezcla de polvo. Se añadieron después aproximadamente cincuenta y cinco partes ponderales de alcohol etílico puro a cada 100 partes ponderales del polvo mezclado. Se removió bien la mezcla para obtener una materia viscosa. La “relación entre el alcohol y el polvo mezclado” produjo un materia viscosa suficientemente fluida para fundirla en la cámara abierta delgada de la fase 1, aunque también era suficientemente espesa para que los gránulos de hierro de la materia viscosa no se precipitaran fácilmente en el líquido y se posaran en el fondo de la materia viscosa.

Fase 3

Cargar la materia viscosa y eliminar el alcohol

En cada cámara abierta hecha en la fase 1 se añadieron aproximadamente dos gramos de materia viscosa y se esparció para que cubriera la mayor parte de la zona del fondo de la cámara abierta. Se agitó suavemente la cámara para hacer que la materia viscosa cubriera uniformemente todo el fondo de la cámara. Se eliminó el alcohol de la materia viscosa colocando la cámara cargada en una campana durante aproximadamente dos horas para evaporar el alcohol. Después de dos horas, se secó la materia, aunque aún se podía detectar un ligero olor a alcohol, indicando que la mayor parte del alcohol se había evaporado aunque todavía había una cantidad residual del alcohol en la materia. El medio generador de calor cubrió uniformemente todo el fondo de la cámara.

Fase 4

Añadir cloruro de sodio y agua y cerrar herméticamente en una bolsa hermética

Una vez evaporado el alcohol de la cámara, se colocaron aproximadamente 0,4 ml de agua con cloruro de sodio disuelto en la misma (aproximadamente 1 parte ponderal de cloruro de sodio disuelto en 3 partes ponderales de agua) en el medio generador de calor. La cantidad de cloruro de sodio disuelto en el agua es suficiente para reemplazar el cloruro de sodio retirado de la fórmula de la mezcla seca que tiene una relación de peso de 2 partes. La tapa hecha en la fase 1 se pegó a la cámara abierta para formar una cámara cerrada dentro de la cual reside el medio generador de calor. Todo el dispositivo se colocó después en una bolsa hecha con una película hermética (Perfecseal 35785G). La abertura de la bolsa se cerró herméticamente con calor, de manera que el dispositivo calentador se aisló del ambiente externo.

ES 2 312 352 T3

Fase 5

Permitir que se difunda agua para que se distribuya uniformemente

5 Una vez cerrado herméticamente el dispositivo en la bolsa, se permitió que se difundieran el agua y el cloruro de sodio por todo el medio generador de calor. El agua con el cloruro de sodio disuelto pronto lograron una distribución uniforme, permitiendo que los parches funcionaran de manera efectiva. En este ejemplo, todo el proceso de fabricación se realizó en un aire ambiente normal.

10 Ejemplo 4

(Hipotético)

15 En otro ejemplo, se empleó un proceso de fabricación similar al del ejemplo 2, excepto que en la fase 2, el polvo mezclado no tiene cloruro de sodio sino únicamente carbón activado, gránulos de hierro y polvo de madera en una relación de pesos de aproximadamente 5:16:3; y la cantidad adecuada de cloruro de sodio se disolvió en el agua, y el cloruro de sodio en solución acuosa, en vez de agua, se añadió al medio generador de calor seco en la fase 4. A continuación, se explican las fases del ejemplo 2 con estas variaciones.

20 Fase 1

La cámara abierta y la tapa

25 La cámara abierta estaba definida por una pared circundante y una pared de fondo. La pared circundante en forma de anilla rectangular se hizo con una cinta porosa de células cerradas y tenía unas dimensiones internas de aproximadamente 2,54 cm (1,0 pulgadas) por 4,13 cm (1,625 pulgadas) y unas dimensiones externas de aproximadamente 3,81 cm (1,5 pulgadas) por 5,4 cm (2,125 pulgadas), con esquinas redondeadas de 0,318 cm (0,125 pulgadas). La altura de la pared circundante era de 3,18 mm (1/8 de pulgada). La pared de fondo rectangular se hizo con una cinta elástica delgada y tenía las dimensiones correspondientes a las dimensiones externas de la pared circundante. La pared circundante se pegó a la pared de fondo para formar una cámara poco profunda y abierta. La tapa de la cámara era una cinta porosa de células cerradas con 8 agujeros (con un diámetro de aproximadamente 1,6 mm (1/16 pulgadas). Las dimensiones de la tapa correspondían a las dimensiones de la pared de fondo. Los agujeros se cubrieron con una membrana microporosa.

35 Fase 2

Mezclar todos los ingredientes del medio generador de calor, excepto agua y cloruro de sodio

40 Se mezclaron bien carbón activado, gránulos de hierro y polvo fino de madera en una relación de pesos de aproximadamente 5:16:3. Esto forma el medio generador de calor sin agua en la forma de un polvo.

Fase 3

Cargar el medio generador de calor sin agua

45 Se colocaron aproximadamente 1,3 gramos del medio generador de calor sin agua de la fase 2 en la cámara abierta de la fase 1. El polvo se esparció uniformemente para que cubriera todo el fondo de la cámara.

Fase 4

50

Añadir agua y aislante

55 Se colocaron aproximadamente 0,3 ml de agua y cloruro de sodio en el medio generador de calor sin agua. La cantidad de cloruro de sodio disuelto en el agua era suficiente para permitir una oxidación efectiva en el medio generador de calor. La tapa de la fase 1 se pegó a la cámara de manera que el medio generador de calor quedó completamente encerrado en la cámara. Después se termoselló el dispositivo en una bolsa hermética al aire.

60 Una vez descritas en detalle las realizaciones preferidas de la presente invención, se debe entender que la invención definida en las reivindicaciones en anexo no se limita a los detalles particulares descritos en la anterior descripción ya que se pueden hacer variaciones de la misma siempre que no se alejen de su espíritu u objetivo.

Ejemplo 5

65 En otro procedimiento no de acuerdo con la invención, se mezcla una cantidad predeterminada de carbón activado, gránulos de hierro, polvo de madera, cloruro de sodio y una cantidad excesiva de agua para obtener compuesto antioxidante. Por ejemplo, la relación de pesos del carbón activado, los gránulos de hierro, el polvo de madera, el cloruro de sodio y el agua es de 5:16:3:2:20. La cantidad de agua añadida sobrepasa la cantidad adecuada para una generación de calor adecuada, con lo cual se inhibe de manera rigurosa la generación de calor que proporciona la materia viscosa,

ES 2 312 352 T3

incluso aunque esté expuesta al oxígeno. Una cantidad predeterminada de compuesto antioxidante puede cargarse después en un recipiente o cámara abierta. El dispositivo se coloca a continuación en un ambiente libre de oxígeno para eliminar el agua, por ejemplo mediante evaporación. Una vez eliminada la cantidad de agua, de manera que la cantidad de agua que queda es adecuada para generar calor, se cierra o se tapa el recipiente abierto con una tapa que tenga una permeabilidad al aire seleccionada para formar un recipiente cerrado con una permeabilidad al aire seleccionada. El recipiente cerrado se cierra después herméticamente en un recipiente hermético.

Ejemplo 6

En otro procedimiento no de acuerdo con la invención, se usa un proceso similar al del ejemplo 5, excepto que la cantidad excesiva de agua no se elimina mediante evaporación. En lugar de eso, se añade una cantidad predeterminada de material higroscópico, tal como por ejemplo gránulos de carbón activado, en el medio para absorber la cantidad excesiva de agua, de manera que la cantidad de agua que queda en el medio es adecuada para generar calor.

Ejemplo 7

En otro procedimiento alternativo, se mezcla una cantidad predeterminada de carbón activado, gránulos de hierro, polvo de madera y cloruro de sodio para formar una mezcla en polvo. Por ejemplo, la relación de pesos del carbón activado, los gránulos de hierro, el polvo de madera y el cloruro de sodio es de 5:16:3:2. El polvo mezclado se aísla en una bolsa delgada de material poroso (es decir, papel de filtro, tela y papel). La bolsa delgada (similar a una bolsa de té) se cierra después. Se añade una cantidad predeterminada de agua o una solución salina a la bolsa delgada y se absorbe en la mezcla de polvo. El agua se distribuye al final de manera homogénea en la mezcla de polvo para producir un medio generador de calor. Inmediatamente después de añadir agua a la bolsa delgada, la bolsa delgada cerrada se coloca en una cámara hecha con materiales impermeables al aire y una estructura con una permeabilidad al aire seleccionada (es decir, similar al dispositivo del ejemplo 1). La cámara se cierra herméticamente en una bolsa hermética para su almacenamiento. En este procedimiento, la bolsa delgada que contiene el polvo mezclado puede hacerse fácilmente en grandes cantidades con equipos automatizados. De ese modo, se simplifica el proceso de carga.

Ejemplo 8

En este ejemplo, el dispositivo generador de calor tiene una pared de fondo hecha con un material impermeable al aire, y una tapa curvada hecha con un material impermeable al aire. La tapa curvada tiene un número seleccionado de agujeros con un tamaño o tamaños seleccionados. La tapa curvada se curva de manera que su borde puede sellarse en la pared de fondo (mediante calor o con adhesivo) para formar un espacio entre la pared de fondo y la tapa curvada dentro del cual se puede colocar una cantidad predeterminada de medio generador de calor. Este dispositivo no tiene una pared circundante como la del ejemplo 1, por lo cual los costes de fabricación son menores y la fabricación es más sencilla.

Ejemplo 9

En este ejemplo, el dispositivo es similar al que se describe en el ejemplo 8, aunque emplea también una bolsa delgada que contiene el medio generador de calor como en el ejemplo 7. La bolsa delgada está dispuesta en el espacio que hay entre la pared de fondo y la tapa curvada. En los ejemplos 5 a 9, la cámara tiene preferiblemente medios para fijar la cámara en la piel humana. Una de las realizaciones es una capa adhesiva en el fondo de la cámara, similar a la del ejemplo 1.

Ejemplo 10

Un procedimiento para hacer un medio generador de calor no de acuerdo con la invención implica almacenar una cantidad predeterminada de carbón activado, gránulos de hierro, polvo de madera y solución de cloruro de sodio en agua a una temperatura o por debajo de una temperatura suficientemente baja para que la solución de cloruro de sodio en agua se congele. Las sustancias se mezclan y trituran después a la misma temperatura baja o por debajo de la misma. No se espera que la mezcla resultante de la mezcla y trituración a baja temperatura genere calor de manera efectiva ya que el agua está congelada. La mezcla fría se carga después en un dispositivo generador de calor, como en el ejemplo 1, que a continuación se cierra herméticamente en una bolsa impermeable al aire. Después de estar un tiempo a temperatura ambiente, el agua que está en el medio generador de calor se derrite y se distribuye uniformemente por el medio generador de calor que está en el dispositivo calentador. Para usar, hay que abrir la bolsa impermeable al aire para exponer el dispositivo al oxígeno para generar calor.

ES 2 312 352 T3

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento de fabricación de un dispositivo calentador (4) capaz de generar calor cuando se expone al oxígeno, procedimiento que comprende las fases que consisten en: proporcionar una hoja de material como pared de fondo de una cámara; proporcionar un medio generador de calor (8) en una bolsa permeable al aire y a un líquido que facilita la oxidación, pudiendo dicho medio generador de calor (8) generar calor cuando se combina con el líquido que facilita la oxidación que comprende agua y posteriormente se expone al oxígeno; colocar dicha bolsa del medio generador de calor (8) sin un líquido que facilita la oxidación sobre dicha pared de fondo; disponer una cantidad predeterminada de dicho líquido que facilita la oxidación que comprende agua en dicha bolsa que contiene dicho medio generador de calor (8); colocar una hoja de material en dicha bolsa que contiene dicho generador de calor (8) y dicha pared de fondo para formar una tapa, tapa que presenta una permeabilidad al aire seleccionada; y asegurar dicha tapa en dicha pared de fondo para encerrar dicho medio generador de calor (8).

15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en donde dicho un medio generador de calor (8) comprende gránulos de hierro, carbón activado y un compuesto seleccionado del grupo que consiste en cloruro de sodio, cloruro de potasio y cloruro de magnesio.

20 3. Procedimiento según la reivindicación 1, en donde dicho un medio generador de calor (8) comprende polvo de madera.

4. Procedimiento según la reivindicación 1, en donde dicha pared de fondo es una cinta elástica.

25 5. Procedimiento según la reivindicación 1, en donde asegurar dicha tapa en dicha pared de fondo comprende la adhesión de dicha tapa en un borde de dicha pared de fondo.

6. Procedimiento según la reivindicación 1, en donde asegurar dicha tapa en dicha pared de fondo comprende la termofusión de dicha tapa en un borde de dicha pared de fondo.

30 7. Procedimiento según la reivindicación 1, en donde dicha tapa con permeabilidad al aire seleccionada comprende una hoja de material sustancialmente impermeable al aire, definiendo dicha hoja un número seleccionado de agujeros con tamaño seleccionado.

35 8. Procedimiento según la reivindicación 7, en donde dichos agujeros están recubiertos con una membrana que tiene una permeabilidad al aire seleccionada.

9. Procedimiento según la reivindicación 7, en donde dicha tapa comprende una hoja de material (6) que tiene propiedades de aislamiento térmico.

40 10. Procedimiento según la reivindicación 1, en donde dicho dispositivo calentador comprende además un medio para fijarlo en la piel humana.

45 11. Procedimiento según la reivindicación 10, en donde dicho medio de fijación comprende una zona adhesiva en dicha cámara.

50

55

60

65

70

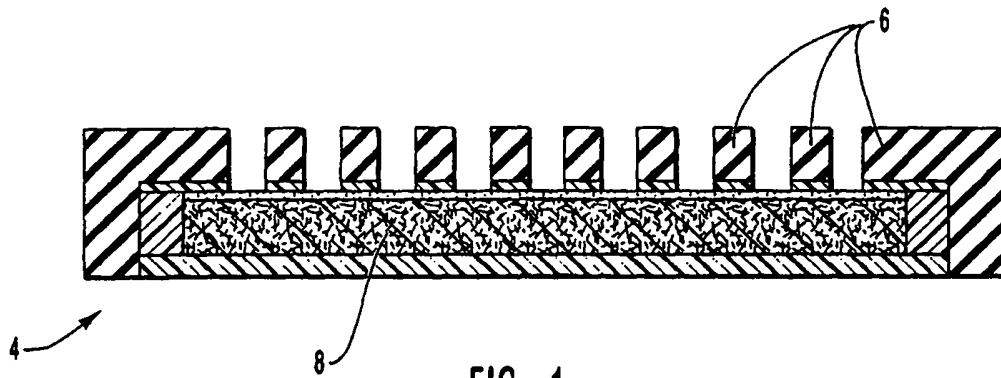


FIG. 1

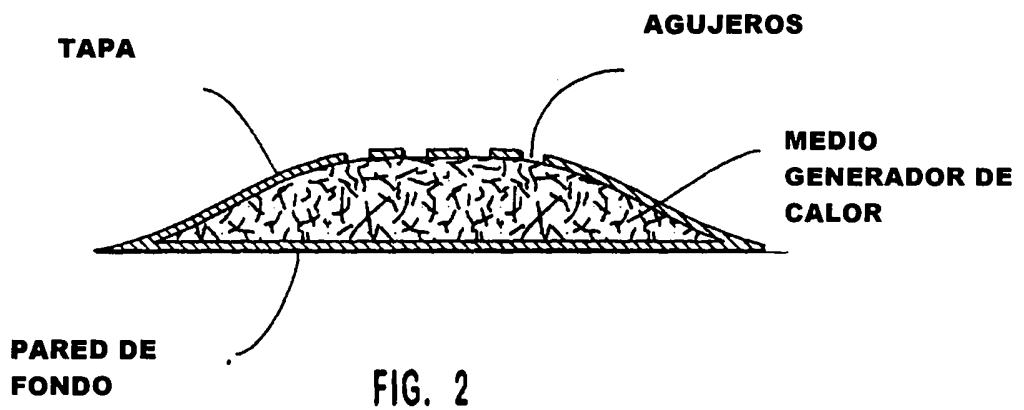


FIG. 2