



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 308 846**

⑤1 Int. Cl.:
A61F 7/00 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- ⑨6 Número de solicitud europea: **99937699 .9**
⑨6 Fecha de presentación : **30.07.1999**
⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1100419**
⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **23.05.2001**

⑤4 Título: **Compresa fría gelificante.**

③0 Prioridad: **31.07.1998 US 127102**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2008

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2008

⑦3 Titular/es: **Tempra Technology, Inc.**
6140 15th Street East
Bradenton, Florida 34203-7754, US

⑦2 Inventor/es: **Sabin, Martin, W.**

⑦4 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

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 fría gelificante.

5 **Antecedentes de la invención**

La presente invención se refiere a una compresa fría que utiliza el calor negativo de una solución producido en el momento de la disolución de un material en un líquido.

10 Los dispositivos compactos de autoenfriamiento que producen frío a través del calor negativo de la disolución de un material en un líquido son conocidos en la técnica. La patente US nº 3.804.077 de Williams da a conocer una compresa fría que contiene un material soluble en agua (nitrato de amonio) y un material de almidón que actúa como agente gelificante en una zona y agua en otra zona. Cuando un usuario rompe el separador entre las zonas, los ingredientes se mezclan. La disolución del nitrato de amonio es endotérmica, absorbe el calor del entorno y “produce frío”. Los geles
15 de almidón son conocidos por proporcionar cierta rigidez a las compresas frías, inhibiendo una distribución desigual de los contenidos mezclados de la bolsa bajo la influencia de la gravedad. La duración de aporte de frío eficaz de dicha compresa fría se ve prolongada porque evita que el agua alcance el nitrato de amonio rápidamente como debería hacerlo en ausencia de un gel.

20 El almidón tiende a acumularse en el fondo de la bolsa durante el transporte, ya que los materiales de la bolsa presentan tamaños de partículas y densidades muy diferentes. Los ingredientes de dichas bolsas están frecuentemente muy mal distribuidos. Algunas partes de la bolsa están demasiado bien gelificadas pero no están frías porque el gel entorpece la difusión del agua y del nitrato de amonio del uno al otro. Otras partes de la bolsa pueden estar gelificadas inadecuadamente y estar demasiado frías con una duración de aporte de frío disminuida. Antes de utilizarse, las bolsas
25 se deberían agitar para intentar distribuir el almidón uniformemente. La distribución uniforme no siempre es posible. Esto conduce a una acción gelificante inconstante de la bolsa y consecuentemente a un descenso de la temperatura.

Adicionalmente, el almidón en polvo se utiliza en muchos dispositivos de técnicas anteriores. El almidón en polvo se utiliza para proporcionar la capacidad de formación de gel rápidamente en soluciones frías. Presenta un peso
30 muy ligero y tiende a producir polvo durante la fabricación de la compresa fría. El polvo del almidón contamina las áreas de sellado en los embalajes con bolsa de plástico de modo que se forman sellados imperfectos o débiles. Una porción significativa del polvo se pierde en los sistemas de control del polvo, conduciendo a un incremento del coste individual de las compresas frías. Adicionalmente, el almidón en polvo corre un riesgo extremo de explosión, creando condiciones de trabajo inseguras en las fábricas donde se fabrican las compresas frías.

35 **Sumario de la invención**

En un aspecto, la invención proporciona una compresa fría gelificante tal como se define en la reivindicación 1 adjunta que incluye un agente gelificante que se adhiere como un recubrimiento discontinuo permeable, preferentemente
40 permeable al líquido, a un material compuesto específico “generador de frío”. Este último material puede interactuar con un segundo material líquido para producir frío. El frío se produce por el calor negativo de la disolución del material compuesto específico en el segundo material líquido, el cual es preferentemente una solución acuosa. El material “generador de frío” puede ser, por ejemplo, una de varias sales de amonio, sales de estaño, de cobalto o de níquel, sales de metales alcali o un compuesto orgánico como la urea. Un material “generador de frío” preferido es el nitrato de amonio, especialmente en forma de gránulos, preferentemente nitrato de amonio en forma de gránulos de baja densidad. Se prefiere que el material gelificante sea un almidón. Se puede aplicar sobre unos gránulos de nitrato de amonio mediante pulverización, baño, cepillado o utilizando un material adhesivo. Las compresas frías también pueden contener un material intercambiador de fase, que puede proporcionar una prolongación de la vida útil de generación de frío del dispositivo.

50 Estos materiales están dispuestos en zonas conductoras de calor separadas impermeables al líquido de un contenedor desechable de modo que una zona contiene el material agente gelificante recubierto en partículas “generador de frío” y la otra zona contiene el material líquido. Puede presentar un número cualquier de dichas zonas de cada tipo. El contenedor desechable se puede fabricar con un material polimérico que se ajuste a su entorno.

55 La compresa fría gelificante de la invención produce frío mediante la activación del dispositivo, que incluye la destrucción de un separador entre las zonas mencionadas anteriormente. El separador puede ser una membrana frangible de un solo uso.

60 En otro aspecto, la invención proporciona un procedimiento para enfriar artículos de comida y bebida poniendo en contacto un artículo con la compresa fría de la invención, tanto antes como después de la activación. La activación del dispositivo produce frío para enfriar el artículo.

En otro aspecto, la invención proporciona un procedimiento para recubrir gránulos de nitrato de amonio aplicando
65 un agente gelificante sobre un gránulo de nitrato de amonio para proporcionar una capa permeable, no continua de agente gelificante, y secando la combinación de gránulo agente gelificante.

Las compresas frías de la presente invención proporcionan numerosas ventajas. El agente gelificante forma un gel distribuido uniformemente durante el funcionamiento del dispositivo. La presencia de dicho gel impide que la mezcla de material generador de frío se asiente en el fondo y reduzca la eficacia del dispositivo.

- 5 El gel uniforme también aumenta la vida útil del dispositivo, dando como resultado, de este modo, un perfil de tiempo de generación de frío posible más prolongado que anteriormente.

- 10 Las compresas frías de la invención presentan una dispersión superior del agente gelificante en el interior de las bolsas. La adhesión del agente gelificante al material generador de frío no permite que el agente gelificante se apelmace, o que no consiga humidificarse sustancialmente en cuanto se activa la bolsa. En las compresas frías de la invención, el agente gelificante adherido no forma un recubrimiento continuo sobre el material generador de frío, y, de este modo, no inhibe el comienzo del descenso de la temperatura asociado con la activación de la bolsa.

- 15 La fabricación de las compresas frías de la invención implica mucha menos producción de polvo del agente gelificante en polvo, normalmente almidón. El sellado de la bolsa es más uniforme, y los sellados son menos propensos a fallar.

- 20 La presente invención también permite la fabricación de compresas frías más pequeñas de lo que antes era posible, debido también a la utilización más eficaz de los ingredientes. Ya que cualquier agente gelificante se puede humidificar, no existe la necesidad de añadir agente gelificante en exceso para tener en cuenta una porción no húmeda.

- 25 A no ser que se indique lo contrario, todos los términos técnicos y científicos utilizados en la presente memoria tienen el mismo significado que comúnmente entiende un experto en la materia a la que la invención pertenece. Aunque los procedimientos y los materiales similares o equivalentes a los descritos en la presente memoria se pueden utilizar en la práctica o en la evaluación de la presente invención, los procedimientos y materiales adecuados se describen a continuación. Todas las publicaciones, las solicitudes de patente, las patentes, y otras referencias mencionadas en la presente memoria se han incorporado a la presente memoria en su totalidad como referencia. En caso de conflicto, prevalecerá la presente memoria, que incluye las definiciones. Además, los materiales, los procedimientos, y los ejemplos se proporcionan únicamente a título ilustrativo y no pretenden ser limitativos.

- 30 Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la descripción detallada siguiente, y de las reivindicaciones.

Breve descripción de las figuras

- 35 La Figura 1 es un gráfico de comparación de la temperatura medida en la superficie de la bolsa y frente al tiempo de una forma de realización de la compresa fría gelificante de la invención y una compresa fría no gelificante similar.

Descripción de las formas de realización preferidas

- 40 La presente invención se basa en el descubrimiento de que el agente gelificante se puede adherir al material generador de frío utilizado en una compresa fría de tal manera que no dificulta o retrasa significativamente el inicio del enfriamiento, y que no afecta perjudicialmente la eficacia. Tanto el agente gelificante como el material generador de frío se proporcionan sin polvo, lo que resulta en un montaje de la compresa fría mejorado. La separación sustancial del agente gelificante y del material generador de frío se evita durante el transporte y la manipulación, mejorando sustancialmente la fiabilidad y la reproducibilidad del funcionamiento de la compresa fría.

Material generador de frío

- 50 La presente invención utiliza dos materiales que, cuando se ponen en contacto, interactúan para producir frío. Los materiales pueden reaccionar química o físicamente para producir frío.

- 55 Las reacciones químicas que producen frío (reacciones endotérmicas) son las que muestran un calor negativo en la reacción. Por ejemplo, la reacción química entre la solución acuosa de hidróxido de bario y tiocianato de amonio es endotérmica, que produce frío.

- 60 Las interacciones físicas que producen frío son aquellas que dan lugar a un calor negativo en la solución. Por ejemplo, la disolución en agua de sales inorgánicas como nitrato de amonio, nitrato potásico, sulfato amónico y cloruro amónico produce frío. Otros materiales generadores de frío son materiales orgánicos como la urea y otras sales inorgánicas como el bromuro de amonio, yoduro de amonio, cloruro de potasio, cloruro de estaño dihidratado, diaminocobalto, cloruro de cobalto hexahidratado y nitrato de níquel hexahidratado.

- 65 El material con el que interactúa el material generador de frío es un líquido. El líquido puede ser acuoso, que es agua o agua que contiene otros componentes, como las especies hidroxílicas y polihidroxílicas como alcoholes, glicerol, etilenglicol, propilenglicol y compuestos similares.

Tal como se describirá a continuación, los componentes adicionales de las compresas frías de la invención puede ser, por ejemplo, materiales intercambiadores de fase.

Las formas de realización preferidas de la invención son aquellas en las que los materiales generadores de frío interactúan físicamente para producir frío. Los materiales generadores de frío preferidos incluyen nitrato de amonio. El nitrato de amonio está ampliamente disponible en forma de depósitos en forma de bolitas denominados gránulos, ya sea en forma de alta densidad o de baja densidad. Los gránulos son un compuesto, de material particulado. La forma de baja densidad es la preferida para las compresas frías gelificantes, ya que se solubiliza más rápidamente, dando como resultado un descenso de temperatura de la forma deseada. Los gránulos de baja densidad contienen también un aglutinante, como caolín, a un porcentaje bajo en peso (desde aproximadamente 0,5 hasta aproximadamente 5% en peso, a menudo desde aproximadamente el 1 al 3% en peso). Sin embargo, los gránulos de nitrato de amonio de baja densidad son más propensos a la producción de polvo que los gránulos de alta densidad. Esto ha llevado a los fabricantes de las compresas frías gelificantes a renunciar a las ventajas de la utilización del nitrato de amonio de baja densidad para evitar las complicaciones de manufacturación de dicho material.

Tanto los gránulos de nitrato de amonio de alta densidad como los de baja son suministrados por un proveedor comercial que se ha utilizado (Nitram Inc., Tampa Florida) fueron descritos como poseedores de la misma gravedad específica (es decir, 1,7 g/cm³). Sin embargo, las densidades totales de los dos tipos de gránulos difieren considerablemente. Los gránulos de nitrato de amonio de baja densidad son los que tienen unas densidades totales desde aproximadamente 0,60 hasta aproximadamente 0,90 gramos por centímetro cúbico (g/cm³) o desde aproximadamente 0,65 hasta aproximadamente 0,85 g/cm³. Los gránulos de nitrato de amonio de alta densidad son los que varían desde aproximadamente 0,90 hasta aproximadamente 1,10 g/cm³, o desde aproximadamente 0,95 hasta aproximadamente 1,05 g/cm³. Estas densidades totales se determinan midiendo el volumen y el peso de las muestras de los gránulos de nitrato de amonio de alta y baja densidad.

En las compresas frías gelificantes basadas en unas soluciones acuosas de la invención, el material generador de frío está presente desde aproximadamente 50 hasta aproximadamente 150 gramos por 100 ml de agua, preferentemente desde aproximadamente 75 hasta aproximadamente 140 gramos por 100 ml de agua.

Agente gelificante

Los agentes gelificantes útiles en la presente invención son o bien orgánicos o inorgánicos, ambos tipos resultan útiles en la presente invención. Se pueden utilizar los compuestos inorgánicos como los óxidos de metales, alcóxidos metálicos o sales de metales alcali de óxidos de metal. Estos incluyen óxido de zinc, óxido de estaño, óxido de titanio, óxido de circonio y salicatos y aluminatos en combinación con los solventes como agua y alcoholes.

Los agentes gelificantes preferidos para la utilización en la presente invención son orgánicos. Los agentes gelificantes orgánicos incluyen compuestos orgánicos como hidratos de carbono que incluyen almidón, poliacrilamida, polioles como pentaeritritol, o materiales proteicos como gelatina desecada. Estos agentes pueden formar un gel en combinación con solventes tales como agua, acetona, alcoholes, dimetoxitetraglicol. Algunos ejemplos adicionales de los sistemas basados en gel orgánico e inorgánico son conocidos para los expertos en la materia.

Los agentes gelificantes orgánicos que forman geles al reaccionar con las soluciones acuosas resultan especialmente preferidos. Se ha encontrado que los agentes que gelifican un polímero orgánico que contienen polihidróxido funcionan correctamente en las compresas frías de la invención. Esto incluye varios polisacáridos. Se ha encontrado que los almidones resultan particularmente útiles en algunas formas de realización de la invención.

El almidón comprende una mezcla de polímeros lineales (amilosa) y ramificados (amilopectinas) de las unidades α -D-glucopiranosilo. La amilosa es un polímero lineal de unidades de D-glucopiranosilo unidas mediante enlaces α -(1 $\rightarrow$ 4) glucosídicos. La amilopectina es un polímero de unidades α -D-glucopiranosilo altamente ramificado que presenta principalmente enlaces (1 $\rightarrow$ 4), pero también contiene enlaces α -(1 $\rightarrow$ 6) glucosídicos situados en los puntos de las ramificaciones. Otros materiales que no son hidratos de carbono aislables del almidón incluyen ácidos grasos, proteínas, enzimas y materiales inorgánicos, que generalmente están presentes en pequeñas cantidades. El almidón se puede aislar a partir de varias fuentes, que incluyen las semillas de maíz, maíz ceroso, trigo, centeno, cebada, sorgo o arroz, o las raíces de algunas plantas como tapioca, patata o arruruz, o a partir de la corteza de la palma de sagú.

Los almidones se caracterizan generalmente por sus temperaturas de gelificación, que son las temperaturas a las que las suspensiones finas, opacas de almidón se vuelven viscosas, semiopacas y finalmente transparentes. La amilosa contiene unos intervalos desde aproximadamente cero hasta aproximadamente el 85%, la mayoría del resto que consiste en amilopectina. El espesado de algunas pastas de almidón es debido a la asociación de las moléculas lineales de amilosa. El almidón de maíz forma un gel rígido. Los almidones cerosos (con muy poca o sin amilosa) no forman geles en las dispersiones disueltas, pero a concentraciones elevadas (30%) forman unos geles reversibles, que se vuelven a dispersar a una temperatura de 50-60°C.

Los almidones se caracterizan también por su grado de sustitución. Los sustituyentes se pueden introducir mediante las reacciones con sus grupos hidroxilo libres. El número de grupos sustituyentes introducido se calcula mediante análisis, y se expresa como porcentaje de los grupos funcionales (por ejemplo, nitrógeno, fósforo, cloro, hidroxialquilo o carboxilo) o preferentemente como grado de sustitución. El grado de sustitución indica el número de sustituyentes por unidades de anhidroglucosa, y se puede calcular a partir de la ecuación

$$DS = (162) (A) / 100 (B) - (C-1) (A)$$

en la que DS es el grado de sustitución, A es el porcentaje de sustituyentes determinado por análisis, B es el peso de fórmula de A y C es el peso de fórmula del total de sustituyentes introducidos cuando son diferentes de B. Un grado de sustitución igual a tres significa que todos los sitios hidroxilo libres en una unidad anhidroglucosa están sustituidos.

- 5 En las compresas frías de la presente invención, la gelificación del agua fría resulta deseable. Los almidones pregelatinizados (que incluyen los almidones precocinados) son productos que se secan por procedimientos que causan su gelatinización y resultan útiles para dichas aplicaciones. Este tipo de almidón se hincha y se dispersa en agua fría porque sus gránulos se rompen y sus moléculas no están asociadas en un alto grado. Este efecto último es el resultado de una deshidratación rápida, previa a un alineamiento extenso y a una asociación de las moléculas. El secado por vaporización, el secado en tambor, la extrusión directa y el calentamiento de espuma son unos procedimientos adecuados para la preparación del almidón pregelatinizado.

- 15 Los almidones, que incluyen los almidones pregelatinizados, se pueden modificar por reticulación, para incrementar su resistencia al desgaste, la resistencia al calor y la resistencia a concentraciones extremadamente altas o bajas de ión hidrógeno. Los almidones se pueden oxidar parcialmente para proporcionar una estabilidad mejorada. Los almidones se pueden obtener por derivación mediante la esterificación inorgánica con nitratos, sulfatos, fosfatos o xantanatos o por esterificación orgánica a través del tratamiento con ácidos carboxílicos, anhídridos ácidos, cloruros ácidos o ésteres de vinilo. Los éteres de almidón se puede formar también para la utilización en la presente invención.

- 20 Otro grupo de almidones que se hinchan en agua fría son los derivados de almidón hidrofílico con un alto grado de sustitución. En dichos almidones, la estructura de los gránulos o bien se rompe a propósito en los sistemas de reacción homogéneos, o se debilitan por los grupos sustituyentes en el punto en el que los gránulos se hidratan y se dispersan al entrar en contacto con el agua.

- 25 Los hidroxialquilalmidones son también adecuados como agentes gelificantes en las compresas frías de la invención. Dichos almidones incluyen almidón de hidroxietiléter hidrógeno fosfato y almidón de 2-hidroxipropiléter hidrógeno fosfato. A un grado de sustitución de 0,15 a 1,0, dichos hidroxialquil almidones son solubles en agua.

- 30 La información detallada de la gelificación del almidón se encuentra en la Encyclopedia of Polymer Science and Technology, v.12, Interscience; John Wiley & Sons, Inc., New York, 1970, págs. 819-847. Los procedimientos para la producción y derivación del almidón son bien conocidos por los expertos en la materia.

- 35 Los almidones preferidos para la utilización en las compresas frías de la invención son almidones que se hidratan con agua fría, que son resistentes a temperaturas de aproximadamente -5°C. Los almidones adecuados están disponibles como los almidones Binasol 90C, Binasol 81, Soft-set, Mira-Thik 603 y Mira-Gel 463 (A.E. Staley Mfg. Co., Decatur, IL). Los almidones especialmente preferidos son Binasol 90C y Mira-Thik 468.

- 40 La cantidad de agentes gelificantes en las compresas frías gelificantes de la presente invención puede ser desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 25 gramos de agente gelificante por 100 ml de agua. Una cantidad superior a la indicada tiende a evitar que se alcance el máximo descenso de temperatura y una temperatura inferior no proporciona una gelificación suficiente en las compresas frías. Las cantidades preferidas de agente gelificante en las compresas frías gelificantes de la presente invención son desde aproximadamente 10 hasta aproximadamente 25 gramos por 100 ml de agua.

45 *Procedimientos de adhesión*

- El agente gelificante se adhiere al material generador de frío para producir un compuesto con bajo contenido en polvo. Esto simplifica enormemente la manufacturación de la bolsa, ya que el agente gelificante y el material generador de frío tienden a ser bastante polvorientos. Esta ausencia de polvo hace que la formación de un sellado de las bolsas fiable sea difícil, dando como resultado una gran cantidad de ingredientes de desechos debido a la necesidad de utilizar unos sistemas de control de polvo como los filtros de aire e incrementa considerablemente el riesgo de explosión en las instalaciones dedicadas a la manufacturación de las compresas frías gelificante.

- 55 El procedimiento de adhesión del agente gelificante al material generador de frío se puede seleccionar de entre numerosos procedimientos adecuados. Estos incluyen pulverizar el agente gelificante en el material generador de frío, sumergir el agente generador de frío en el agente gelificante, utilizando un material adhesivo que se aplica sobre el material generador de frío, después el material generador de frío con el adhesivo se enrolla o se rocía con el agente gelificante. El procedimiento proporciona agente gelificante suficiente al material generador de frío según un modo de adhesión que inhibe sustancialmente la separación de las partículas del agente gelificante del material generador de frío al manipularlo.

- 65 La formación de un recubrimiento continuo del agente gelificante en la superficie del material generador de frío no resulta deseable, ya que esto da como resultado un retraso indeseable en el inicio de la reacción entre el material generador de frío y el líquido en el que solubiliza. O bien, el procedimiento de adhesión sirve para distribuir uniformemente el agente gelificante dentro de la compresa fría, por lo que el agente gelificante está limitado en las regiones de la bolsa en las que la reacción generadora de frío tiene lugar. La solubilización del agente gelificante no es una etapa limitativa en la generación de frío en las compresas frías gelificantes de la invención,

ES 2 308 846 T3

Anteriormente, las compresas frías gelificantes adolecían del inconveniente de que el agente gelificante se quedaba localizado durante el transporte o el almacenaje, por ejemplo, en una esquina del bolsa gelificante, y por consiguiente no estaban disponibles para realizar su función sin una redistribución sustancial por parte del usuario. La humidificación del agente gelificante es desigual y gran parte del agente gelificante se desecha, ya que nunca cumple su función de suspensión y distribución del material generador de frío. Esto supone una pérdida de material gelificante. Las compresas frías de la invención hacen que el agente gelificante se disperse a través del contenedor en el momento de la activación de la compresa fría por parte del usuario.

La adhesión de las partículas de agente gelificante al material generador de frío incluye preferentemente una etapa de secado para inhibir la redistribución de humedad a partir de un material generador de frío que sea higroscópico al agente gelificante. Dicha redistribución previa a la activación de la bolsa tiende a reducir el rendimiento de gelificación y por consiguiente el rendimiento de la generación de frío, de las compresas frías de la invención. El secado del agente de gelificación adherido al material generador de frío se puede llevar a cabo mediante varios procedimientos que incluyen el secado en un horno de aire forzado, el secado en un secador rotatorio calentado externamente u otros procedimientos de secado conocidos por los expertos en la materia.

Ingredientes opcionales

Las compresas frías gelificantes de la invención pueden contener opcionalmente unos constituyentes adicionales. Entre estos se encuentran los materiales intercambiadores de fase. Los materiales intercambiadores de fase almacenan o liberan calor latente al cambiar de fase desde una fase sólida a una fase líquida, de una fase sólida a otra fase sólida, o viceversa.

Los materiales intercambiadores de fase actúan como estabilizadores de temperatura. Cuando la compresa fría gelificante se enfría inicialmente, el calor se elimina del material intercambiador de fase, haciendo que las fases cambien, preferentemente se congelen. Cabe destacar que el material se selecciona de modo que se congelará dentro de un intervalo de temperatura que el dispositivo puede alcanzar. El material de intercambio de fase congelado ayuda a mantener la temperatura más baja durante un largo periodo de tiempo, ya que la remezcla del material intercambiador de fase absorbe calor. EL calor necesario para fundir el material intercambiador de fase no contribuye a aumentar la temperatura de la compresa fría hasta que el material intercambiador de fase se funde completamente. Esto da como resultado una ampliación de la vida útil de las compresas frías de la invención.

Los materiales intercambiadores de fase adecuados son aquellos que son líquidos a temperatura ambiente normal, pero que se funden aproximadamente a la temperatura a la que se desea que se establezca la compresa fría. El punto de fusión de las series homólogas de hidrocarburos parafínicos está directamente relacionada con el número de átomos de carbono tal como se muestra en la tabla siguiente:

Nombre del compuesto	Átomos de carbono	Punto de fusión (°C)
n-hexadecano	16	18,2
n-pentadecano	15	10,0
n-tetradecano	14	5,9
n-tridecano	13	-5,5

Cada uno de los materiales anteriores se puede encapsular separada o combinadamente, por ejemplo, en microcápsulas que varían entre un tamaño de aproximadamente 1 hasta aproximadamente 10 micras y que se forman según los procedimientos descritos en una de las referencias conocidas por los expertos en la materia (Vandergaer, J.E., *Microencapsulation: Processes and Applications*, Plenum Press, New York, 1974; Nixon J.R., *Microencapsulation*, Marcel Dekker, Inc., New York, 1976). Cada uno de los compuestos anteriores es más eficaz cuando la temperatura de enfriamiento pretendida está próxima a su punto de fusión. A partir de de lo anterior se verá que la preparación de una compresa fría gelificante específica según la invención se puede mejorar significativamente mediante la selección de los materiales de intercambio de fase adecuados y su adición, en una forma encapsulada, a las compresas frías de la invención.

Contenedor

El contenedor que aloja los materiales generadores de frío, el agente gelificante y los ingredientes opcionales se forma para crear por lo menos una primera zona y por lo menos una segunda zona. La(s) primera(s) zona(s) contiene(n) el compuesto material generador de frío/agente gelificante. La(s) segunda(s) zona(s) contiene(n) el solvente. Dichas zonas deben albergar los ingredientes tanto antes como después de la utilización del dispositivo, y por ello ambas zonas deben ser impermeables al líquido. También, el contenedor debe ser capaz de conducir el calor desde el exterior al interior, para permitir el enfriamiento del exterior del contenedor, y por lo tanto el enfriamiento de cualquier objeto que está fuera del contenedor.

Para permitir la iniciación de la interacción que genera frío, el material generador de frío y el segundo material con el que interactúa deben estar en contacto el uno con el otro. En la presente invención esto se cumple preferentemente mediante la apertura, la perforación selectivamente, la rotura o bien destruyendo un separador entre las zonas. En una forma de realización preferida, el solvente es un líquido más preferentemente un líquido acuoso. El líquido acuoso se puede transferir a la zona que contiene el material generador de frío y el agente gelificante después de destruir el separador. Sin embargo, también se contempla que el material generador de frío y el agente gelificante se puede transferir dentro de la zona que contiene agua tras destruir el separador. Cualquiera de las zonas puede contener opcionalmente un material intercambiador de fase.

Resulta preferible que el separador comprenda un material que permite su ruptura, perforación o destrucción mediante una deformación manual del contenedor. En unas formas de realización que comprenden más de un único par de las zonas del contenedor, se contempla que la compresión fría de la invención comprenda un número creciente de separadores, por lo que la comunicación se puede establecer entre las zonas de cada tipo, suficiente para proporcionar el frío deseado. También es posible tener multitud de separadores en las formas de realización utilizando sólo un único par de zonas. La invención no se limita por la yuxtaposición o configuración de las zonas en la compresión fría.

La presión selectiva contra o a lo largo del separador rompe, perfora o de otro modo destruye el separador mientras se mantienen las superficies externas del contenedor, y las superficies que rodean el contenedor y la primera y segunda zona intactas. El separador puede estar comprendido por una de varias de las configuraciones funcionales. En una forma de realización preferida, el separador comprende una pared quebradiza o débil que se extiende entre la primera y la segunda zona, que se separa manualmente, destruyendo de este modo el separador. En otra forma de realización preferida, el separador es una pared quebradiza o débil de un contenedor que comprende una primera zona que se adapta para estar contenida dentro de una segunda zona (una configuración "bolsa en bolsa").

En otra forma de realización, el separador se destruye mediante la utilización de anillas. Cuando se tira, la anilla destruye el separador y se proporciona la comunicación entre la primera y segunda zona. En una forma de realización menos preferida, el separador comprende un orificio con un tapón, que es desechable cuando se aplica presión sobre el mismo. La comunicación se proporciona de nuevo mediante el separador. En otra forma de realización, el separador comprende una pared que presenta una variedad de perforaciones que se rompen bajo la presión aplicada y exponen los contenidos de las zonas. El separador puede consistir asimismo en un disco desechable o tapón, perforado o de otra forma, o una válvula, como una válvula frangible.

Alternativamente, el separador se configura para formar una o más preferentemente varias de las fisuras o rendijas cuando el separador se somete a una presión externa. Las fisuras se pueden extender interiormente desde los extremos o perímetro del separador, o se pueden situar entre los bordes o perímetro del separador. Sin embargo, se anticipa cualquier medio adecuado para la destrucción del separador para la utilización en la presente invención. Los expertos en la materia reconocerán otras variables posibles.

El contenedor comprende preferentemente un material térmicamente conductor fino, flexible que no se ve afectado perjudicialmente por uno de los contenidos de las zonas individuales, y que es resistente a la temperatura a la que se encuentra. Dichos materiales pueden ser poliméricos e incluyen una película ionómero (por ejemplo Surlyn® disponible en DuPont), polietileno, polipropileno, poliéster (como MYLAR® película obtenible en DuPont), aluminio, película de polímero de aluminio, u otros plásticos y otros materiales de embalaje convencionales adecuados para contener líquidos enfriados, como el caucho, el vinilo o tela recubierta de vinilo. El sellado del vinilo se lleva a cabo generalmente utilizando un procedimiento de sellado por radiofrecuencia, conocido por los expertos en la materia. Se ha encontrado que un grosor desde aproximadamente 0,02 mm hasta aproximadamente 0,1 mm resulta satisfactorio utilizando vinilo transparente. Esto permite que el contenedor actúe como una envuelta de pared fina que proporciona la forma a su entorno.

El contenedor comprende preferentemente una capa superior y una capa inferior que están unidas por los bordes para formar una envuelta sustancialmente plana y sellada herméticamente. Preferimos más que el separador comprenda una pared que presenta unas áreas frágiles o delgadas que se rompen cuando se les aplica una presión.

En una forma de realización preferida, el material térmicamente conductor es una lámina de metal, tal como una compuesto sustancialmente de aluminio o cobre o una película de plástico metalizada como un poliéster aluminizado. Los bordes del material se unen entre sí utilizando cualquier medio adecuado, por ejemplo soldadura, sellado térmico, o el uso de adhesivos. En otra forma de realización preferida, el material utilizado para el contenedor es una película de ionómero.

Durante la fabricación de la compresión fría, el contenedor comprende preferentemente un extremo o lado abierto en cada una de las zonas para la introducción del material generador de frío/agente gelificante y el líquido, respectivamente. Los otros lados o bordes se sellan antes de esta introducción. Tras la adición de los ingredientes a las diferentes zonas del contenedor, los lados abiertos se sellan. El tamaño y la forma del contenedor, así como la yuxtaposición y la configuración de las zonas dentro del contenedor, variará según la aplicación para la que se pretende utilizar. Los procedimientos de ensamblaje alternativos están disponibles para ensamblar adecuadamente la compresión fría. Por ejemplo, una zona tipo puede sellarse al vacío antes de la carga del otro tipo de zona, en por ejemplo, una ordenación anular de las zonas, o colocación de bolsa en bolsa. Una forma de realización particular utiliza una colocación amontonada de las zonas. La invención no se limita por las colocaciones de las zonas dentro del contenedor.

Tras ensamblar y antes de su uso, la compresa fría está en posición estática, con la compresa fría preferentemente desechable tras un solo uso. En una forma de realización de la presente invención, se contemplan varias primeras y/o segundas zonas para la utilización en la compresa fría de la presente invención. Tal como se ha mencionado anteriormente, se puede utilizar más de un separador en dichas formas de realización, así como en las formas de realización que presentan un único par de zonas.

Para utilizar la invención, el usuario destruye o abre el separador. Entonces el usuario distribuye los contenidos de una zona a la otra zona, o viceversa. En unas formas de realización preferidas, los contenidos de la segunda, la zona que comprende el líquido se distribuyen en la primera, zona del material generador de frío/agente gelificante.

Existen varias aplicaciones para las que las compresas frías de la presente invención resultan útiles. Circulando en dirección opuesta al flujo de calor, se puede visualizar como el frío se transmite por convección a través del medio líquido en la compresa fría hacia las superficies exteriores del dispositivo, en el que se transmite además a los otros cuerpos, según una aplicación específica para la que se utiliza una bolsa de calor. En dichas aplicaciones, la compresa fría se diseña para asumir las formas adecuadas para sus usos. La compresa fría se diseña para enfriar alimentos o bebidas en determinadas formas de realización, por ejemplo. La compresa fría utilizada para enfriar alimentos o bebidas se puede diseñar para obtener determinados criterios de realización como la consecución de una temperatura de funcionamiento determinada dentro de un intervalo de tiempo determinado.

La compresa fría de la presente invención también tiene uso en instalaciones médicas, almacenes o instalaciones recreativas para unas aplicaciones terapéuticas o para el alivio del sobrecalentamiento. La compresa fría se puede utilizar para enfriar los músculos contraídos, las articulaciones o ligamentos o para tratar o evitar el agotamiento por el calor.

Las compresas frías de la presente invención se adaptan fácilmente para ser utilizadas en aplicaciones quirúrgicas u otras aplicaciones médicas, como la cirugía humana o veterinaria. Debido a que las compresas frías presentes presentan unas características de estabilidad frente a la temperatura excelentes, el malestar del paciente y la eventual sobrecarga de los tejidos debido al sobreenfriamiento se minimizan significativamente.

Para estas y otras aplicaciones, la compresa fría incluye preferentemente un sistema de sujeción que permite la colocación inicial de la compresa fría, por ejemplo en una extremidad. La activación posterior del dispositivo tiene lugar entonces sin un ajuste posicional adicional. Los medios de sujeción adecuados incluyen correas, cintas adhesivas o tiras adhesivas reutilizables como las tiras de VELCRO®. La compresa fría se puede configurar como una funda que se dimensiona para colocarse alrededor de la extremidad, tal como la pierna de una persona, un caballo, un perro o cualquier otro animal. Las compresas frías planas se pueden insertar en unas fundas o envuelta de tela. El diámetro de la funda puede ser ajustable, lo que permite el uso de la misma funda en varios pacientes. Alternativamente, la compresa fría se puede configurar como una almohadilla, que permite enfriar superficies corporales extensas como la espalda o el tronco de una persona o animal. La compresa fría se puede activar o bien antes o después del contacto con el objeto a enfriar. El término “activación” tal como se utiliza en la presente memoria se refiere a destruir u otra operación del separador, la mezcla de los contenidos de las zonas del contenedor desechable, y por ello se inicia la interacción de los contenidos de las zonas, ya sea manual u otra mezcla de los contenidos de la compresa fría para asegurar una distribución regular de los contenidos y por consiguiente, un enfriamiento igual.

La compresa fría de la presente invención se adapta fácilmente para ser utilizada en aplicaciones terapéuticas. Muchos tipos de dolores son tratados más deseablemente mediante la aplicación de frío. Estas incluyen las contracciones de músculo y ligamento y los esguinces, así como aflicciones como el reumatismo, artritis y similares. Dichas aplicaciones de la compresa fría también pueden requerir que se diseñe como una funda o almohadilla e incluyen medios de sujeción, como los descritos anteriormente.

La invención describe también un procedimiento para el enfriamiento de un alimento o una bebida con autoenfriamiento, compresa fría gelificante desechable. El procedimiento consiste en proporcionar una compresa fría como se ha descrito anteriormente, la activación de la compresa fría mediante la destrucción del separador, manualmente o bien mezclando los contenidos de las zonas primera y segunda con el fin de asegurar el contacto de sus contenidos, y colocando la compresa fría para un uso práctico en el enfriamiento de un artículo. Esto se consigue más eficazmente mediante el establecimiento y mantenimiento del contacto térmico entre el artículo y la compresa fría. En algunas formas de realización, la compresa fría lleva incorporado un contenedor para una sustancia que se debe enfriar, como un contenedor para alimentos o bebida. En otras formas de realización, la compresa fría simplemente se añade al objeto a enfriar o se adapta para encajar con el artículo a enfriar.

La invención se describirá con mayor detalle en los ejemplos siguientes, que no limitan el alcance de la invención descrita en las reivindicaciones.

Ejemplos

Los ejemplos siguientes describen algunas propiedades de las formas de realización particulares de la invención reivindicada.

Ejemplo 1

Compresa fría gelificante que utiliza un nitrato de amonio de baja densidad

En un ejemplo, una compresa fría de la presente invención se prepara como se describe a continuación. Una zona de un contenedor Surlyn® contiene 110 ml de agua desionizada. La otra zona contiene 115 gramos de gránulos de nitrato de amonio de baja densidad (Nitram Inc., Tampa FL) al que se adhieren 21 gramos de almidón Binasol 90C (A.E. Staley Mfg. Co., Decatur, IL) mediante la humidificación ligera de gránulos de nitrato de amonio y haciéndolos rodar en el polvo de almidón. El separador entre las zonas se fabricó de Surlyn®.

Ejemplo 2

Compresa fría gelificante que utiliza un nitrato de amonio de alta densidad

En otro ejemplo, una compresa fría de la presente invención se prepara como se hizo en el Ejemplo 1, con las modificaciones siguientes. Una zona de un contenedor Surlyn® contiene 120 ml de agua desionizada. La otra zona contiene 115 gramos de gránulos de nitrato de amonio de alta densidad al que se adhieren 16 gramos de almidón Binasol 90C.

Ejemplo 3

Comparación del rendimiento de una compresa fría gelificante y una compresa fría no gelificante

Una compresa fría según los ingredientes proporcionados en el Ejemplo 1 se comparó en rendimiento con una compresa fría no gelificante, preparada como se describe a continuación. Se colocan 130 gramos de gránulos de nitrato de amonio de baja densidad en el interior de una zona de un contenedor Surlyn®, la otra zona contiene 120 ml de agua desionizada. Ambos contenedores están provistos de unos separadores de tipo sello frágil. La temperatura ambiente es de 24°C. En el tiempo cero, los sellos frágiles para la compresa fría gelificada según el Ejemplo 1 y la compresa fría no gelificante se destruyeron simultáneamente. Las temperaturas de superficie resultantes para los dos dispositivos a lo largo de los cuarenta minutos siguientes se representan en la Figura 1. La representación tiempo-temperatura 1 para la bolsa según el ejemplo 1 y la representación tiempo-temperatura 2 para la bolsa no gelificante están incluidas en la Fig. 1.

Tal como se puede observar en la Fig. 1, la compresa fría gelificante de la invención es capaz de alcanzar una temperaturas inferiores que la compresa fría no gelificante para los tiempos desde 6 minutos tras la activación hasta por lo menos 40 minutos tras la activación. La diferencia máxima entre las temperaturas inferiores se consigue para las dos bolsas es de sólo 3,1 F° (1,7°C) a los 2 minutos tras la activación. La compresa fría gelificante inventada muestra un tiempo de duración del efecto de enfriamiento que es superior al de las compresas frías no gelificantes durante este periodo de tiempo. La distribución del agente gelificante mejorada en la compresa fría gelificado inventada da como resultado una fiabilidad sustancialmente mejorada de la gelificación y de rendimiento a baja temperatura.

Debe entenderse que mientras la invención se ha descrito junto con su descripción detallada, la descripción siguiente se destina a ilustrar y no a limitar el alcance de la invención, que se define mediante el alcance de las reivindicaciones siguientes. Otros aspectos, ventajas y modificaciones se encuentran dentro del alcance de las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Compresa fría gelificante que comprende un contenedor desechable que presenta por lo menos una primera zona impermeable a los líquidos conductora del calor que contiene un primer material particulado compuesto y un agente gelificante capaz de interactuar con un segundo material líquido para producir un gel; por lo menos una segunda zona impermeable a los líquidos, conductora de calor que contiene dicho segundo material líquido, que es capaz de interactuar con dicho primer material para producir frío; y dispuesto entre dichas primeras y segundas zonas, un separador que puede funcionar manualmente para proporcionar comunicación entre dichas zonas,
caracterizada porque el agente gelificante se adhiere al primer material particulado a modo de recubrimiento permeable, no continuo.
2. Compresa fría gelificante según la reivindicación 1, en la que el segundo material líquido es acuoso.
3. Compresa fría gelificante según la reivindicación 1 ó la reivindicación 2, en la que el primer material se selecciona de entre el grupo constituido por nitrato de amonio, urea, bromuro de amonio, yoduro de amonio, cloruro de potasio, cloruro de estaño dihidratado, diaminocobalto, cloruro de cobalto (II) hexahidratado y nitrato de níquel hexahidratado.
4. Compresa fría gelificante según la reivindicación 3, en la que el primer material es nitrato de amonio.
5. Compresa fría gelificante según la reivindicación 4, en la que el nitrato de amonio está en forma de por lo menos un gránulo de baja densidad.
6. Compresa fría gelificante según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en la que el agente gelificante es almidón.
7. Compresa fría gelificante según la reivindicación 6, en la que el recubrimiento permeable no continuo se obtiene por pulverización del agente gelificante en el primer material particulado.
8. Compresa fría gelificante según la reivindicación 6, en la que el recubrimiento permeable no continuo se obtiene por aplicación del agente gelificante en el primer material particulado con un adhesivo.
9. Compresa fría gelificante según cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en la que el contenedor comprende una envuelta de pared delgada que se ajusta a la forma de su entorno.
10. Compresa fría gelificante según la reivindicación 9, en la que el contenedor comprende un material polimérico.
11. Compresa fría gelificante según cualquiera de las reivindicaciones 1-10, que comprende asimismo una variedad de primeras y segundas zonas.
12. Compresa fría gelificante según cualquiera de las reivindicaciones 1-11, en la que el separador es una membrana frágil de un solo uso.
13. Compresa fría gelificante según la reivindicación 1, que comprende asimismo un material intercambiador de fase encapsulado.
14. Compresa fría gelificante según cualquiera de las reivindicaciones 1-13, en la que el segundo material líquido es agua.
15. Procedimiento de enfriamiento de un alimento o una bebida, que comprende las etapas siguientes:
 - a) poner en contacto la compresa fría gelificante según cualquiera de las reivindicaciones 1-4 con el artículo que se va a enfriar; y
 - b) destruir el separador para proporcionar comunicación entre las zonas, iniciando de este modo la interacción entre los primer y segundo materiales, que dan como resultado la generación de frío dentro del contenedor.
16. Procedimiento de recubrimiento de nitrato de amonio con un agente gelificante que comprende la aplicación de un agente gelificante a una partícula de nitrato de amonio; y el secado de la partícula de nitrato de amonio, **caracterizado** porque la partícula de nitrato de amonio recubierta no está sustancialmente recubierta con el agente gelificante de manera completa o continua.
17. Procedimiento según la reivindicación 16, en la que el agente gelificante es almidón.
18. Utilización de almidón, poliácridamida, polioles o gelatina seca como un agente gelificante en una bolsa gelificante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

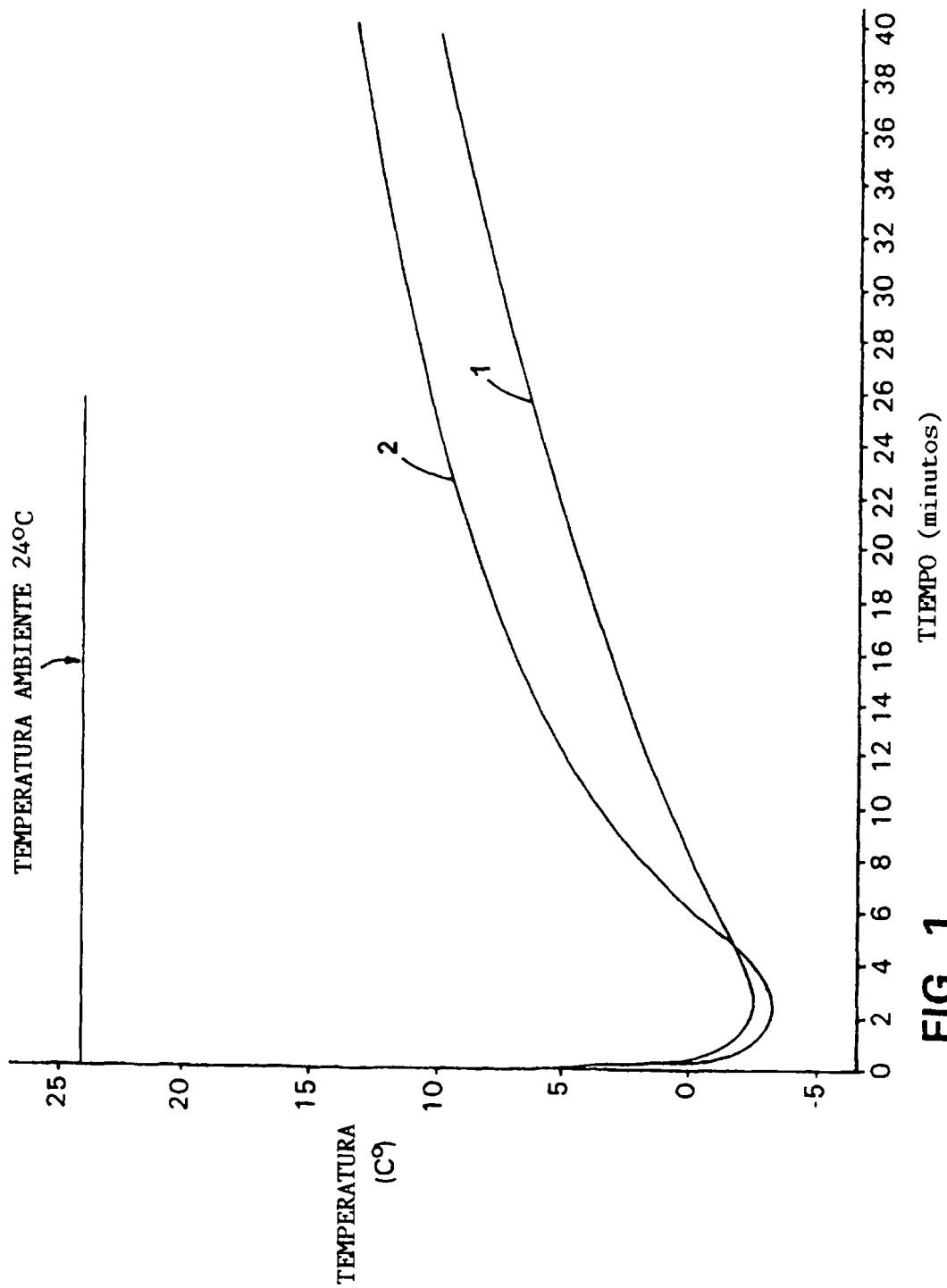


FIG. 1