

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 806**

51 Int. Cl.:
C09K 5/18

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **00975155 .3**

96 Fecha de presentación: **13.07.2000**

97 Número de publicación de la solicitud: **1299500**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.04.2003**

54 Título: **Método y aparato para liberar un componente volátil mediante una reacción exotérmica controlada**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.05.2012

73 Titular/es:
**THE PROCTER & GAMBLE COMPANY
ONE PROCTER & GAMBLE PLAZA
CINCINNATI, OHIO 45202, US**

72 Inventor/es:
**LI, Yu-jun;
MAO, Mark, Hsiang-Kuen y
TAMURA, Haruo**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 380 806 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

Método y aparato para liberar un componente volátil mediante una reacción exotérmica controlada.

CAMPO TÉCNICO

5 La presente invención se refiere a mezclas de reacción que incluyen partículas generadoras de calor que tienen un recubrimiento soluble en agua que reviste una parte de las partículas, un componente volátil y, de forma opcional, una solución acuosa y un tampón. Las mezclas de reacción son especialmente adecuadas para generar calor de una manera controlada. Las mezclas de reacción de la presente invención pueden liberar controladamente componentes volátiles al ambiente del entorno. Asimismo, se describen equipos y métodos que
10 utilizan estas mezclas de reacción.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Existen muchos métodos para liberar componentes transportados por el aire como, por ejemplo, fragancias, repelentes de insectos y similares. Las velas perfumadas, por ejemplo, son utensilios bien conocidos para liberar un olor deseable al aire. El incienso cumple prácticamente la misma función, pero el aroma es de forma típica el olor natural que se desprende cuando se quema el incienso. Es decir, el incienso no necesita, de forma típica, la adición de un componente de fragancia, en tanto que las velas perfumadas son generalmente una mezcla de cera y una fragancia. En otra variante de dispositivos de combustión que liberan aroma se han utilizado velas para calentar líquidos o geles provocando el desprendimiento de un componente volátil. Por otra parte, hace mucho tiempo que se utilizan lámparas que queman aceite, no sólo para proporcionar luz, sino también para liberar fragancias. Los dispositivos de combustión para liberar
15 fragancias son bien conocidos, pero la mayoría de estos dispositivos se han usado también para liberar otros componentes transportados por el aire como, por ejemplo, repelentes de insectos, vapores medicinales como el eucalipto y otros compuestos.

Desafortunadamente, los dispositivos de combustión generan de forma inherente problemas de seguridad. Pueden ser tirados accidentalmente y desencadenar un fuego o, si se dejan desatendidos, muchos dispositivos de combustión
20 pueden quemarse hasta la base e incinerar la superficie que los rodea. Por otra parte, el humo es un subproducto inevitable de cualquier dispositivo de combustión. En general, el humo de un dispositivo de combustión puede ser nocivo y puede causar problemas de salud a largo plazo. Por tanto, si bien estos dispositivos son métodos simples y baratos para liberar componentes transportados por el aire, no están exentos de problemas.

Otro método para liberar componentes transportados por el aire es depender simplemente de la evaporación. Un material líquido, sólido o de gel que contiene, por ejemplo, un componente transportado por el aire puede situarse en cualquier lugar y, con el tiempo, el componente transportado por el aire se desprenderá al ambiente del entorno por vía de la evaporación. Sin embargo, este sistema depende de la diferencia entre la presión de vapor del componente transportado por el aire y la presión atmosférica. Si la presión de vapor del componente transportado por el aire es demasiado alta, el componente se liberará con demasiada rapidez. Del mismo modo, si la presión de vapor del componente es demasiado
30 baja, el componente se liberará con demasiada lentitud como para tener un efecto marcado sobre el ambiente del entorno. Muchos repelentes de insectos, por ejemplo, no pueden liberarse de forma eficaz por evaporación exclusivamente debido a que tienen una presión de vapor alta. Por tanto, los dispositivos evaporativos están muy limitados en cuanto al tipo de material que pueden liberar y la velocidad con la que estos materiales seleccionados pueden ser liberados.

Los aparatos ligeramente más avanzados para liberar componentes transportados por el aire utilizan la energía eléctrica de baterías o una toma de corriente de la casa. Estos dispositivos utilizan de forma típica la electricidad para proporcionar calor, flujo de aire forzado o ambos para acelerar la liberación del componente transportado por el aire. Desafortunadamente, estos dispositivos son necesariamente más complicados y caros de construir y hacer funcionar que los dispositivos de combustión y evaporativos. Aunque estos dispositivos pueden mejorar la liberación, también aumentan la complejidad y el coste. Por otra parte, los dispositivos que no funcionan con baterías son
40 intrínsecamente no portátiles porque necesitan una toma de corriente.

Los pulverizadores y aerosoles pueden liberar al aire una amplia variedad de materiales. Sin embargo, estos dispositivos son, en general, de accionamiento manual y proporcionan una breve descarga del componente liberado. Los pulverizadores y aerosoles no son muy adecuados para la liberación prolongada de una sustancia a menos que estén provistos de un mecanismo de control mecánico. Este tipo de controles mecánicos son caros y limitan el carácter transportable de este tipo de dispositivos.
50

Se han considerado mezclas de reacción exotérmica autónomas que se inician por adición de una solución acuosa para liberar composiciones al aire del entorno. Una reacción exotérmica autónoma puede generar calor sin combustión o sin fuente de electricidad. El calor, por su parte, puede acelerar la evaporación de la composición que se desea liberar. Así pues, puede suministrarse un amplio intervalo de composiciones de este modo. Sin embargo, estas reacciones tienen un problema sustancial: son difíciles de controlar. Por ejemplo, ha sido difícil diseñar un sistema de reacción que sea autocontenido y que funcione a una temperatura constante durante un período de tiempo prolongado. De forma análoga, es difícil diseñar un sistema de reacción que funcione a una temperatura
55

durante un primer período de tiempo y después cambie a una segunda temperatura durante un segundo período de tiempo. Es axiomático que no pueda controlarse la liberación de la composición deseada sin controlar la temperatura del sistema de reacción.

En US-3.903.011 se refiere a una composición para producir calor cuando se pone en contacto con agua a una temperatura relativamente uniforme que consiste prácticamente de un material precursor en forma de partículas que es exotérmico cuando entra en contacto con agua, un óxido inorgánico o sal en forma de partículas que es altamente exotérmico cuando entra en contacto con agua y un componente filmógeno que encapsula el material de base y el óxido en estado seco. En US-3.374.742 se describe un artículo desechable y autónomo para producir vapor de agua y vapor de un material vaporizable deseado añadiendo agua a una composición que comprende un óxido alcalinotérreo que se ha recubierto con un aceite para retrasar la velocidad de la reacción exotérmica resultante.

Por lo tanto, existe la necesidad de métodos y equipos mejorados para suministrar composiciones al aire circundante. Estos métodos y equipos mejorados deberían superar los problemas discutidos anteriormente. Particularmente, no debería requerirse combustión y no deberían basarse únicamente en evaporación. Se necesitan dispositivos para transmitir composiciones al aire de un modo más controlado y durante un período de tiempo más prolongado que los aerosoles y pulverizadores. Además, estos métodos y equipos mejorados deberían ser portátiles y relativamente baratos.

SUMARIO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una mezcla de reacción que comprende los siguientes componentes de reacción: partículas generadoras de calor que comprenden un recubrimiento soluble en agua que reviste una parte de las partículas; y un componente volátil; y en la que la concentración de material de recubrimiento soluble en agua en la mezcla de reacción es de 3% a 70%, preferiblemente de 5% a 65%, más preferiblemente de 8% a 60%, en peso de la mezcla de reacción. De forma opcional, los componentes de la reacción comprenden además un componente opcional seleccionado del grupo que consiste en una solución acuosa, un tampón y mezcla de los mismos.

En un aspecto de la presente invención los componentes de la reacción se mezclan entre sí y la temperatura de la mezcla de reacción aumenta en menos de 20 minutos hasta una temperatura de control superior a aproximadamente 35 °C e inferior a aproximadamente 75 °C. Más preferiblemente, la mezcla de reacción se mantiene dentro de un margen de 15 °C con respecto a la temperatura fijada durante al menos aproximadamente 45 minutos.

Las partículas de generación exotérmica de la presente invención se seleccionan preferiblemente del grupo que consiste en metales no acomplexados, sales de metales, óxidos de metales, hidróxidos de metales, hidruros de metales y mezclas de los mismos. Los metales se seleccionan del grupo que consiste en berilio, magnesio, litio, sodio, calcio, potasio, hierro, cobre, cinc, aluminio y mezclas de los mismos. Y el recubrimiento soluble en agua para estas partículas generadoras de calor comprende un material soluble en agua preferiblemente seleccionado del grupo que consiste en polímeros solubles en agua naturales, polímeros solubles en agua inorgánicos, polímeros solubles en agua sintéticos, polímeros solubles en agua semi-sintéticos, polímeros de origen vegetal, polímeros derivados de microorganismos, polímeros de origen animal, polímeros de almidón, polímeros de celulosa, polímeros de alginato, polímeros de vinilo, polímeros de polioxietileno, polímeros de acrilato, y mezclas de los mismos.

En la presente invención se proporciona además un proceso para generar calor que comprende las etapas de: proporcionar partículas generadoras de calor que comprenden un recubrimiento soluble en agua que reviste una parte de las partículas; proporcionar una solución acuosa y un componente volátil; y añadir a las partículas generadoras de calor recubiertas la solución acuosa y el componente volátil.

En otro aspecto adicional de esta invención se proporciona un equipo para generar calor que comprende un recipiente y los siguientes componentes de reacción: partículas generadoras de calor que comprenden un recubrimiento soluble en agua que reviste una parte de las partículas; un componente volátil; y una solución acuosa.

Los métodos y equipos de la presente invención proporcionan formas transportables y baratas para liberar composiciones al aire del entorno de una manera controlada. Los dispositivos pueden ser relativamente pequeños y a la vez funcionar de modo controlable durante un periodo de tiempo prolongado. Una mezcla de reacción puede diseñarse, por ejemplo, para liberar un componente al ambiente del entorno a una velocidad relativamente controlada durante un periodo de tiempo prolongado. Además, usando las mezclas de reacción de la presente invención, puede suministrarse un primer componente al aire durante un primer período de tiempo; después, la mezcla de reacción puede cambiar la temperatura de modo automático para suministrar un segundo componente durante un segundo período de tiempo.

Los equipos de la presente invención pueden utilizarse para liberar una variedad de compuestos beneficiosos al aire del entorno y a vestimentas, alfombras, mascotas, piel y muchas otras superficies. Por otra parte, los equipos de la presente invención pueden combinarse con color y luz para mejorar las cualidades estéticas y, en última instancia, mejorar la experiencia global para el usuario del equipo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Aunque la memoria concluye con reivindicaciones que indican, particularmente, y reivindican, claramente, la invención, se considera que la invención se comprenderá mejor a partir de la descripción siguiente de las realizaciones preferidas, considerada en combinación con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

5 La Fig. 1 es una representación gráfica de dos reacciones controladas con una temperatura fijada de aproximadamente 50 °C utilizando mezclas de reacción según la presente invención, y una reacción no controlada;

10 La Fig. 2 es una representación gráfica de dos reacciones controladas con una temperatura fijada de aproximadamente 40 °C utilizando mezclas de reacción según la presente invención, y una reacción no controlada; y

La Fig. 3 es una representación esquemática de un equipo según la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

15 Como se ha indicado en la presente memoria, la presente invención se refiere a una mezcla de reacción que comprende los siguientes componentes de reacción: partículas generadoras de calor que comprenden un recubrimiento soluble en agua que reviste una parte de las partículas; y un componente volátil. De forma opcional, los componentes de reacción también comprenden un tampón, una solución acuosa, o ambos. La mezcla de reacción puede usarse para generar calor de una manera controlable que, a su vez, favorece la evolución del componente volátil de un modo controlado. Asimismo se describen equipos que utilizan la mezcla de reacción presentada en la presente memoria.

Mezcla de reacción

20 En un aspecto de esta invención se forma una mezcla de reacción mezclando los componentes de reacción para iniciar una reacción exotérmica entre las partículas generadoras de calor y la solución acuosa. La reacción exotérmica genera calor, que eleva la temperatura de la mezcla de reacción. El calor, más justamente la temperatura elevada de la mezcla de reacción, favorece la evolución del componente volátil desde la mezcla de reacción. Como se entenderá, el recubrimiento soluble en agua de las partículas generadoras de calor puede utilizarse para controlar la velocidad de la reacción exotérmica y el calor generado. La capacidad de controlar la cantidad de calor generado por la mezcla de reacción, sin ningún tipo de control externo, permite la liberación controlada del componente volátil.

30 Como bien saben los expertos en la técnica, las reacciones químicas pueden ser difíciles de controlar. Asumiendo un procesamiento por lotes, y dejando de lado consideraciones termodinámicas, la velocidad de una reacción química exotérmica depende en gran medida de la temperatura y la concentración de la mezcla de reacción. Sin controles externos, la temperatura de una mezcla de reacción exotérmica aumentará rápidamente durante las primeras etapas de la reacción. Esto es debido en gran parte a dos factores: la concentración de los reactivos está a su máximo nivel y a medida que la reacción progresa se genera calor que eleva la temperatura de la mezcla de reacción, lo que a su vez aumenta la velocidad de la reacción. Conforme se agotan los reactivos, la reacción se ralentiza y provoca un descenso precipitado de la temperatura de la mezcla de reacción. Este efecto está gráficamente ilustrado en las Figuras 1 y 2, en particular, en donde las líneas "A" y "a" ilustran la temperatura de una mezcla de reacción exotérmica no controlada en función del tiempo. Las Figuras 1 y 2 se analizan con mayor detalle más adelante, pero ilustran claramente un problema abordado por la presente invención. Es decir, la temperatura de las reacciones representadas por las líneas "A" y "a" de las Figuras 1 y 2, respectivamente, cambia constantemente. Además, la velocidad de cambio de la temperatura casi nunca es constante.

40 Recubriendo las partículas generadoras de calor como se describe en detalle más adelante, puede diseñarse una mezcla de reacción exotérmica discontinua para proporcionar calor constante durante periodos de tiempo relativamente largos. Otros esquemas de control pueden ser fácilmente diseñados por el experto en la técnica, por ejemplo, puede diseñarse una mezcla de reacción donde la temperatura sube gradualmente hasta alcanzar una velocidad de aumento constante durante un periodo de tiempo relativamente largo. Otros esquemas de control resultarán aparentes en base a los detalles siguientes.

50 En un esquema de control de este tipo, una mezcla de reacción se prepara mezclando los componentes de la reacción para iniciar una reacción exotérmica. La temperatura de la mezcla de reacción aumenta hasta una temperatura de control que es superior a aproximadamente 35 °C e inferior a aproximadamente 75 °C, preferiblemente entre aproximadamente 35 °C y 60 °C y, con máxima preferencia, entre aproximadamente 35 °C y 50 °C, en menos de aproximadamente 20 minutos, preferiblemente en menos de aproximadamente 10 minutos y, más preferiblemente, en menos de aproximadamente 5 minutos. Preferiblemente, la mezcla de reacción permanece a una temperatura dentro de un margen de 15 °C, más preferiblemente de 10 °C e incluso más preferiblemente de 5 °C, con respecto a la temperatura de control durante al menos aproximadamente 45 minutos, preferiblemente durante al menos aproximadamente 60 minutos y, más preferiblemente, durante al menos aproximadamente 90 minutos. Se sobreentiende que el término "permanece a" en la presente memoria

significa lo mismo que “ $\pm$ ”. Por ejemplo, “permanece a 10 °C” de una temperatura de control de 50 °C significa que la temperatura puede fluctuar entre 40 °C y 60 °C. Este esquema de control se ilustra gráficamente en las Figuras 1 y 2 mediante las líneas “B”, “C”, “b” y “c”.

La Figura 1 presenta una reacción exotérmica “no controlada” según el estado de la técnica (“A”) comparado con dos reacciones “controladas” según la presente invención (“B” y “C”). Los componentes de reacción y la mezcla de reacción resultante se presentan en la Tabla 1 y se resumen en la Tabla 2. Como puede observarse, se utiliza polvo de magnesio como las partículas generadoras de calor y un tampón de ácido cítrico. Las partículas generadoras de calor de la mezcla de reacción “a” están sin recubrir (Premezcla 2), mientras que las partículas generadoras de calor de las mezclas de reacción “b” y “c” incluyen partículas sin recubrir (Premezcla 2) y partículas recubiertas con polietilenglicol (“PEG”) de diferentes pesos moleculares (Premezcla 1). El peso de los reactivos (excluido el material de recubrimiento) se mantuvo constante en estas tres mezclas de reacción. Es decir, el peso de las partículas generadoras de calor de magnesio y el peso del tampón de ácido cítrico se mantuvieron relativamente constantes en las tres mezclas de reacción, ver Tabla 2. Además, las partículas generadoras de calor de magnesio y el tampón de ácido cítrico se añadieron a 100,0 gramos de agua para formar cada una de las mezclas de reacción.

Tabla 1

	A	B	C
INGREDIENTE	Peso (%)	Peso (%)	Peso (%)
Premezcla 1			
PEG 600	0,0	15,0	13,5
PEG1000	0,0	5,0	4,5
Magnesio	0,0	5,0	4,5
Ácido cítrico	0,0	32,5	29,3
Premezcla 2			
Magnesio	13,3	5,7	6,4
Ácido cítrico	86,7	36,8	41,8
Peso total (%)	100	100	100

Tabla 2

	A	B	C
INGREDIENTE	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)
Recubrimiento	0,0	4,8	4,3
Mg	2,6	2,6	2,6
Ácido cítrico	16,6	16,6	17,1
Agua			
Peso total (g)	19,2	24,0	24,0

Como se ha descrito brevemente más arriba, la línea “A” es una típica gráfica de temperatura frente a tiempo de una reacción exotérmica no controlada. La temperatura aumenta rápidamente al principio hasta un máximo mayor que 65 °C. Después, a medida que se consumen los componentes de la reacción, la temperatura comienza a descender a lo largo de una curva logarítmica. En un plazo de aproximadamente 35 minutos, la reacción se ha enfriado a 5 °C

de la temperatura inicial (temperatura ambiente). En ningún momento durante estos primeros 35 minutos de la reacción ilustrada por la línea "A" la temperatura permanece constante más de algunos minutos.

En fuerte contraste, las mezclas de reacción representadas por las líneas "B" y "C" de la Figura 1 alcanzan la temperatura fijada de aproximadamente 50 °C a los aproximadamente 10 minutos. Las temperaturas de reacción después se equilibran y permanecen dentro de un margen de 5 °C con respecto a la temperatura fijada durante al menos aproximadamente 45 minutos.

De forma similar, la Figura 2 presenta una reacción exotérmica "no controlada" según el estado de la técnica ("a") comparada con dos reacciones "controladas" según la presente invención ("b" y "c"). Los componentes de reacción y la mezcla de reacción resultante se presentan en la Tabla 3 y se resumen en la Tabla 4. Se utiliza polvo de magnesio para las partículas generadoras de calor y un tampón de ácido cítrico. Las partículas generadoras de calor de la mezcla de reacción "a" están sin recubrir (Premezcla 2), mientras que las partículas generadoras de calor de las mezclas de reacción "b" y "c" incluyen partículas sin recubrir (Premezcla 2) y partículas recubiertas con polietilenglicol ("PEG") de diferentes pesos moleculares (Premezcla 1). El peso de los reactivos (excluido el material de recubrimiento) se mantuvo constante en estas tres mezclas de reacción. Es decir, los pesos de las partículas generadoras de calor de magnesio y del tampón de ácido cítrico se mantuvieron relativamente constantes en las tres mezclas de reacción, ver la Tabla 4. Además, las partículas generadoras de calor de magnesio y el tampón de ácido cítrico se añadieron a 100,0 gramos de agua para formar cada una de las mezclas de reacción.

Tabla 3

	a	b	c
INGREDIENTE	Peso (%)	Peso (%)	Peso (%)
Premezcla 1			
PEG 600	0,0	13,0	13,4
PEG 1000	0,0	21,3	22,0
PEG 2000	0,0	7,1	7,3
Magnesio	0,0	5,0	4,7
Ácido cítrico	0,0	32,3	30,5
Premezcla 2			
Magnesio	13,3	2,8	2,9
Ácido cítrico	86,7	18,5	19,0
Peso total (%)	100	100	100

Tabla 4

	a	b	c
INGREDIENTE	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)
Recubrimiento	0,0	10,5	10,4
Mg	2,0	2,0	1,9
Ácido cítrico	12,9	12,9	12,2
Peso total (g)	14,9	25,4	24,5

Como se ha descrito brevemente más arriba, la línea "a" es una típica gráfica de temperatura frente a tiempo de una reacción exotérmica no controlada. La temperatura asciende rápidamente al principio y después, a medida que los componentes de reacción se van consumiendo, la temperatura comienza a descender a lo largo de una curva logarítmica. Son necesarios aproximadamente 15 minutos para que la temperatura de la mezcla de reacción "a" reduzca su exceso y vuelva a enfriarse a 55 °C, temperatura que está dentro de un margen de 15 °C con respecto a la temperatura fijada, 40 °C. Después la mezcla de reacción se mantiene dentro de un margen de 15 °C con respecto a la temperatura de 40 °C durante sólo aproximadamente 40 minutos cuando la reacción cae por debajo de 25 °C. En ningún momento durante estos 55 primeros minutos de la reacción ilustrada por la línea "a" la temperatura permanece constante durante más de algunos minutos.

En fuerte contraste, las mezclas de reacción representadas por las líneas "b" y "c" de la Figura 2 alcanzan la temperatura fijada de aproximadamente 40 °C a los aproximadamente 10 minutos. Las temperaturas de reacción después se equilibran y permanecen dentro de un margen de 5 °C con respecto a la temperatura fijada durante al menos aproximadamente 60 minutos.

Se sabe que el esquema de control mostrado en las Figuras 1 y 2, es decir, en el que la mezcla de reacción alcanza una temperatura fijada y esta temperatura permanece relativamente constante durante un período de tiempo prolongado, es sólo uno de los muchos posibles esquemas de control contemplados en la presente invención. A título ilustrativo, otro esquema de control se produce cuando se mezclan entre sí los componentes de reacción; la temperatura de la mezcla de reacción alcanza una primera temperatura de control y permanece a una temperatura dentro de un margen de 15 °C, preferiblemente dentro de un margen de 10 °C y, más preferiblemente, dentro de un margen de 5 °C, con respecto a la primera temperatura de control durante un primer período de tiempo y después cambia a una segunda temperatura de control y permanece a una temperatura dentro de un margen de 15 °C, preferiblemente dentro de un margen de 10 °C y, más preferiblemente, dentro de un margen de 5 °C, con respecto a la segunda temperatura fijada durante un segundo período de tiempo. Preferiblemente, el primer período de tiempo es al menos aproximadamente 15 minutos, preferiblemente al menos aproximadamente 20 minutos, y el segundo período de tiempo es al menos aproximadamente 15 minutos, preferiblemente al menos aproximadamente 20 minutos. Y también se prefiere que la primera temperatura fijada sea al menos aproximadamente 10 °C, preferiblemente al menos aproximadamente 15 °C, superior a la segunda temperatura fijada, o de forma alternativa, que la primera temperatura fijada sea al menos aproximadamente 10 °C, preferiblemente al menos aproximadamente 15 °C, inferior a la segunda temperatura fijada.

Otro ejemplo de un esquema de control de la presente invención es cuando los componentes de reacción se mezclan, la temperatura de la mezcla de reacción aumenta a una velocidad de aumento real que se mide en °C/minuto y la velocidad de aumento real se mantiene dentro de un margen de 0,5 °C/minuto, preferiblemente dentro de un margen de 0,1 °C/minuto y más preferiblemente dentro de un margen de 0,01 °C/minuto, con respecto a una velocidad de aumento predeterminada durante al menos aproximadamente 45 minutos, preferiblemente durante al menos aproximadamente 60 minutos y más preferiblemente durante al menos aproximadamente 90 minutos. Preferiblemente la velocidad de aumento predeterminada es inferior a 2 °C/minuto, preferiblemente inferior a 1,5 °C/minuto y más preferiblemente inferior a 1 °C/minuto.

Componentes de la reacción

Volviendo ahora a los componentes de reacción, estos incluyen, como mínimo, partículas generadoras de calor que comprenden un recubrimiento soluble en agua que reviste una parte de las partículas, y un componente volátil. Preferiblemente, los componentes de reacción también comprenden un tampón, y una solución acuosa, o ambos.

Partículas de generación exotérmica

Las partículas de generación exotérmica de la presente invención se seleccionan preferiblemente del grupo que consiste en metales no acomplexados, sales de metales, óxidos de metales, hidróxidos de metales, hidruros de metales y mezclas de los mismos. Los metales se seleccionan del grupo que consiste en berilio, magnesio, litio, sodio, calcio, potasio, hierro, cobre, cinc, aluminio y mezclas de los mismos. Estas partículas pueden seleccionarse también del grupo que consiste en hidróxido de berilio, óxido de berilio, óxido de berilio monohidratado, hidruro de litio y aluminio, óxido de calcio, hidruro de calcio, óxido de potasio, cloruro de magnesio, sulfato de magnesio, bromuro de aluminio, yoduro de aluminio, tetraborato de sodio, fosfato de sodio y mezclas de los mismos. La concentración de partículas generadoras de calor en la mezcla de reacción es de aproximadamente 3% a aproximadamente 70%, preferiblemente de aproximadamente 5% a aproximadamente 65%, y más preferiblemente de aproximadamente 8% a aproximadamente 60%, en peso, de la mezcla de reacción.

Se prefiere, aunque no se requiere, que las partículas de generación exotérmica (sin el recubrimiento) tengan un diámetro de partícula promedio de aproximadamente 10 micrómetros a aproximadamente 1000 micrómetros, preferiblemente de aproximadamente 100 micrómetros a aproximadamente 500 micrómetros, y más preferiblemente de aproximadamente 200 micrómetros a aproximadamente 400 micrómetros. En la presente mezcla de reacción, las partículas generadoras de calor pueden estar en forma de un polvo seco, suspendidas en un gel homogéneo, o suspendidas en una solución no acuosa.

Recubrimiento hidrosoluble

Controlar la temperatura de la mezcla de reacción en función del tiempo es uno de los objetos de esta invención y este control se consigue ampliamente al recubrir al menos una parte de las partículas generadoras de calor. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que las partículas de generación exotérmica recubiertas no pueden reaccionar con la solución acuosa hasta que se disuelve el recubrimiento. Conforme el recubrimiento de las partículas de generación exotérmica comienza a disolverse, las partículas expuestas comienzan a reaccionar y a generar calor. A la vista de este mecanismo se observa fácilmente la ventaja de utilizar una mezcla de partículas generadoras de calor que tengan diferentes recubrimientos, diferentes espesores de recubrimiento, o ambos. La mezcla de reacción de la presente invención incluye una pequeña cantidad de partículas generadoras de calor sin recubrir para ayudar a aumentar la temperatura durante las primeras etapas de la reacción. La concentración del material de recubrimiento soluble en agua en la mezcla de reacción es de 3% a 70%, preferiblemente de 5% a 65% y más preferiblemente de 8% a 60%, en peso, de la mezcla de reacción.

Por tanto, se entiende que aunque parte de las partículas generadoras de calor deben ser recubiertas con el recubrimiento soluble en agua descrito en la presente memoria, no todas las partículas necesitan ser recubiertas. Además, algunas partículas pueden tener diferente espesor y los recubrimientos pueden ser diferentes. Más en particular, las partículas generadoras de calor consisten en una mezcla de partículas sin recubrir y partículas recubiertas; preferiblemente, las partículas generadoras de calor comprenden una mezcla de partículas que consiste en partículas sin recubrir, primeras partículas recubiertas y segundas partículas recubiertas, en donde las primeras partículas recubiertas difieren de las segundas partículas recubiertas en el material de recubrimiento, el espesor del recubrimiento o en ambos.

El recubrimiento de estas partículas generadoras de calor debería ser un material soluble en agua preferiblemente seleccionado del grupo que consiste en polímeros solubles en agua naturales, polímeros solubles en agua inorgánicos, polímeros solubles en agua sintéticos, polímeros solubles en agua semi-sintéticos, polímeros de origen vegetal, polímeros derivados de microorganismos, polímeros de origen animal, polímeros de almidón, polímeros de celulosa, polímeros de alginato, polímeros de vinilo, polímeros de polioxietileno, polímeros de acrilato, y mezclas de los mismos. Más en particular, el recubrimiento de las partículas generadoras de calor comprende un material soluble en agua seleccionado del grupo que consiste en goma arábica, goma tragacanto, galactano, goma guar, goma de semilla de algarroba, goma karaya, carragenina, pectina, agar, semilla de membrillo, ficocoloides, almidón (de maíz, patata, etc.), ácido glicirrónico, goma xantano, dextrano, succin-glucano, pululano, colágeno, caseína, albúmina, gelatina, carboxi-metil almidón, metil-hidroxipropil almidón, metil-celulosa, nitrocelulosa, etil-celulosa, metil-hidroxipropil-celulosa, hidroxietil-celulosa, sulfato sódico de celulosa, hidroxipropil-celulosa, carboxi-metilcelulosa sódica, celulosa cristalina, celulosa en polvo, alginato sódico, propilenglicol éter alginato, poli(alcohol vinílico), poli (éter vinilmetílico), poli-vinil-pirrolidona, polímeros de carboxivinilo, co-polímeros alquídicos de ácido acrílico y ácido metacrílico, polietilenglicol con un peso molecular de 200 a 100.000, preferiblemente de 600 a 20.000, co-polímeros de polioxietileno y polioxipropileno, poliácido sódico, poli etilacrilato, poliácridamida, polietilenimina, polímeros catiónicos, bentonita, silicato de aluminio-magnesio, hectorita, anhídrido silícico, y mezclas de los mismos. Preferiblemente, el recubrimiento comprende un material seleccionado del grupo que consiste en alquilenglicoles solubles en agua, alcoholes solubles en agua, y mezclas de los mismos. Y aún más preferiblemente el recubrimiento no es inflamable. Ejemplos de recubrimientos útiles en la presente invención se presentan a continuación en la Tabla 5.

Tabla 5

Ejemplos de polímeros solubles en agua naturales	Ejemplos de polímeros solubles en agua semi-sintéticos
polímeros de origen vegetal - goma arábica - goma tragacanto - galactano - goma guar - goma de semilla de algarroba - goma karaya - carragenato - pectina	polímeros de almidón - carboxi-metil almidón - metil-hidroxipropil almidón polímeros celulósicos - metilcelulosa - nitrocelulosa - etilcelulosa - metil-hidroxipropil-celulosa

• agar • semilla de membrillo • ficocoloides • almidón (de maíz, patata, etc.) • ácido glicirrónico polímeros derivados de microorganismos • goma xantano • dextrano • succin-glucano • pululano polímeros de origen animal • colágeno • caseína • albúmina • gelatina	• hidroxietil-celulosa • sulfato sódico de celulosa • hidroxipropil-celulosa • carboximetilcelulosa sódica • celulosa cristalina • celulosa en polvo polímeros de alginato • alginato sódico • propilenglicol éster alginato
--	---

Ejemplos de polímeros solubles en agua sintéticos	Ejemplos de polímeros solubles en agua inorgánicos
polímeros de vinilo • poli(alcohol vinílico) • poli (éter vinilmetílico) • polivinilpirrolidona • polímeros de carboxivinilo • copolímeros alquílicos de ácido acrílico y ácido metacrílico polímeros de polioxietileno • PEG 200 • PEG 600 • PEG 1000 • PEG 2000 • PEG 4000 • PEG 6000 • PEG 20000	• bentonita • silicato de aluminio-magnesio • Laponite[®] • hectorita • anhídrido silícico

copolímeros de polioxietileno y polioxipropileno polímeros de acrilato • poliacrilato sódico • polietilacrilato • poliacrilamida • polietilenimina • polímeros catiónicos	
---	--

Como resultará obvio para el experto en la técnica, la hidrosolubilidad del recubrimiento discutida anteriormente varía en un amplio intervalo. Y en general, la hidrosolubilidad depende de la temperatura. Por tanto, para controlar la temperatura de una mezcla de reacción el experto en la materia puede fácilmente seleccionar recubrimientos que se disuelvan a la temperatura fijada deseada y variar el espesor del recubrimiento de forma que las partículas generadoras de calor sean expuestas a la solución acuosa varias veces. Otro método de control consiste en utilizar diferentes recubrimientos que se disuelvan a diferentes velocidades. Mediante este método, ciertas partículas serán expuestas al principio de la reacción mientras que otras partículas generadoras de calor tardarán más tiempo en ser expuestas. Otros métodos de recubrir las partículas generadoras de calor para controlar una reacción exotérmica resultarán evidentes para el experto en la técnica química. Se sabe que en cualquier esquema de control puede preferirse, aunque no necesariamente, incluir algunas partículas que no estén recubiertas.

El recubrimiento puede aplicarse a las partículas de generación exotérmica utilizando cualquier medio adecuado. El método más fácil es ablandar o fundir el material de recubrimiento y mezclarlo con la cantidad deseada de partículas de generación exotérmica. Para conseguir diferentes espesores de recubrimiento pueden prepararse lotes de partículas y de materiales de recubrimiento por separado. Por ejemplo, 100 g de partículas pueden mezclarse con 100 g de PEG 600 y, por separado, 100 g de partículas generadoras de calor pueden mezclarse con 200 g de PEG 600. Los dos lotes de partículas pueden después ser combinados. El espesor del recubrimiento puede determinarse mediante un simple equilibrio de materiales utilizando el tamaño medio de partículas de las partículas generadoras de calor y la cantidad de material de recubrimiento añadida a las mismas. Si se desea una medición más precisa, el análisis espectroscópico de las partículas antes y después del recubrimiento puede proporcionar una distribución de tamaño de partículas muy exacta. Los analizadores espectroscópicos de tamaño de partículas son bien conocidos.

Aunque es necesario recubrir, al menos, una parte de las partículas generadoras de calor de la mezcla de reacción, el componente volátil, el tampón opcional, y los otros componentes opcionales, (indicados más adelante en la presente memoria) pueden estar o no estar recubiertos. Más en particular, el componente volátil, el tampón opcional, y los otros componentes opcionales, pueden recubrirse junto con las partículas generadoras de calor, pueden recubrirse a parte de las partículas generadoras de calor, o pueden añadirse sin recubrimiento alguno. En muchos casos, las combinaciones de estas opciones producirán también resultados aceptables. Por consiguiente, el formulador tiene la prerrogativa sobre componentes de recubrimiento diferentes de las partículas de generación exotérmica.

Componente volátil

La mezcla de reacción descrita en la presente memoria incluye como componente básico un componente volátil que se selecciona preferiblemente del grupo que consiste en un perfume, una fragancia, un repelente de insectos, un fumigante, un desinfectante, un bactericida, un insecticida, un pesticida, un germicida, un acaricida, un esterilizante, un desodorante, un agente nebulizante y mezclas de los mismos. La concentración del componente volátil en la mezcla de reacción es de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 20%, preferiblemente de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 15%, y más preferiblemente de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 10%, en peso, de la mezcla de reacción.

En la presente memoria se entiende por "componente volátil" cualquier compuesto que se haya desprendido de una mezcla de reacción según la presente invención al ambiente del entorno durante una reacción exotérmica. El término "volátil" no implica restricciones de la presión de vapor o del punto de ebullición del componente. Muchas fragancias

finas, por ejemplo, tienen puntos de ebullición muy superiores al punto de ebullición del agua, mientras que otras fragancias tienen puntos de ebullición inferiores al del agua. Ambos tipos de fragancias se engloban en la definición de “componentes volátiles” si se desprenden durante una reacción exotérmica según la presente invención. Necesariamente, sin embargo, la solución acuosa no puede considerarse el componente volátil aunque una fracción de la solución acuosa pueda desprenderse durante la reacción exotérmica.

Las fragancias son componentes volátiles preferidos para usar en la presente mezcla de reacción y las fragancias preferidas se seleccionan del grupo que consiste en aceite de almizcle, algalia, castóreo, ámbar gris, perfumes vegetales, aceite de sándalo, aceite de neroli, aceite de bergamota, aceite de limón, aceite de lavanda, aceite de salvia, aceite de romero, aceite de hierbabuena, aceite de eucalipto, mentol, alcanfor, aceite de verbena, aceite de citronela, aceite de cauout, aceite de salvia, aceite de clavo, aceite de camomila, aceite de sándalo, aceite de costus, aceite de láudano, extracto de rusco, extracto de semilla de zanahoria, extracto de jazmín, extracto de mimosa, extracto de narciso, extracto de incienso, extracto de rosas, acetofenona, derivados de dimetilindano, derivados de naftalina, capratos de alilo, aldehído alfa-amilcinámico, anetol, anisalaldehído, acetato de bencilo, alcohol bencílico, propionato de bencilo, borneol, acetato de cinamilo, alcohol cinámico, citral citronelal, aldehído cumínico, aldehído ciclámico, decanol, butirato de etilo, caprato de etilo, cinamato de etilo, etilvainillina, eugenol, geraniol, exenol, aldehído alfa-hexilcinámico, hidroxicitronelal, indol, acetato de iso-amilo, iso-amilo, iso-valerato, iso-eugenol, linalol, acetato de linalilo, p-metilacetofenona, antranilato de metilo, dihidroasmonato de metilo, metil-eugenol, metil-beta-naftol cetona, acetato de metilfenilcarbinilo, cetol de almizcle, xilol de almizcle, 2,5,6-nanodiol, gamma-nanolactona, acetato de dimetil-fenil-acetoaldehído, alcohol beta-feniletílico, 3,3,5-trimetilciclohexanol, gamma-undecalactona, undecenal, vainillina y mezclas de los mismos.

Solución acuosa

Un componente opcional de la presente mezcla de reacción es una solución acuosa. La solución acuosa cumple dos funciones en la mezcla de reacción. Específicamente, disuelve el recubrimiento soluble en agua sobre las partículas exotérmicas y después reacciona con las partículas de generación exotérmica para generar calor. Se sobreentiende que la cantidad de solución acuosa es bastante flexible. Aunque tiene que haber una cantidad suficiente de la solución acuosa presente para disolver el recubrimiento y para reaccionar con las partículas exotérmicas, un exceso de solución acuosa es, a menudo, aceptable y puede ser incluso deseable. De hecho, un exceso de solución acuosa actúa como un disipador de calor para el sistema de reacción. En esta calidad, la solución acuosa puede usarse, en algunas circunstancias, para controlar la temperatura máxima de un sistema de reacción determinado. La solución acuosa, no obstante, no es adecuada generalmente para controlar las curvas de tiempo respecto a temperatura para el sistema de reacción según se describe anteriormente. Por consiguiente, los expertos en la técnica serán capaces de seleccionar la cantidad correcta de solución acuosa para un sistema de reacción determinado.

Las soluciones acuosas más comunes y más preferidas son el agua y las soluciones que contienen agua. Los alcoholes monohidratados y otros líquidos de bajo peso molecular son adecuados para el uso en la presente invención. El único criterio para una “solución acuosa” es que disuelva el recubrimiento soluble en agua descrito anteriormente y que reaccione con las partículas generadoras de calor elegidas. La concentración de solución acuosa en la mezcla de reacción es de aproximadamente 30% a aproximadamente 97%, preferiblemente de aproximadamente 50% a aproximadamente 95%, y más preferiblemente de aproximadamente 60% a aproximadamente 90%, en peso, de la mezcla de reacción.

Tampón

La mezcla de reacción de la presente invención a menudo incluirá un tampón como componente opcional. El tampón puede proporcionar diferentes ventajas tales como acelerar o ralentizar la reacción exotérmica y controlar el pH al final de la reacción. Es bien conocido que determinadas partículas de generación exotérmica reaccionarán más rápidamente que otras. Un tampón puede acelerar o ralentizar una mezcla de reacción. Se sabe, sin embargo, que incluso con un tampón las reacciones exotérmicas no controladas generalmente presentarán las curvas tiempo / temperatura mostradas por las líneas “A” y “a” de las Figuras 1 y 2. Por tanto, el tampón actúa proporcionando un entorno termodinámico favorable para la mezcla de reacción aunque no controla el perfil tiempo / temperatura de la reacción. Con respecto al pH, a menudo es deseable controlar el pH durante la reacción y al final de la reacción. Durante la reacción, el pH puede mejorar el entorno termodinámico favorable como se ha descrito anteriormente y puede regular el pH final de la mezcla de reacción cuando la reacción exotérmica está próxima a finalizar. El pH final puede ser importante porque a ciertos pH los productos de reacción precipitarán dejando una solución relativamente transparente. La solución transparente puede ser deseable y puede indicar el fin de la reacción. Independientemente, un tampón puede ayudar al formulador de las mezclas de reacción descritas en la presente memoria.

Preferiblemente, si un tampón está presente en las mezclas de reacción de esta invención, la relación en peso entre las partículas generadoras de calor y el tampón está en el intervalo de 1000:1 a 1:1000, preferiblemente de 500:1 a 1:500 y más preferiblemente de 200:1 a 1:200. Y el tampón preferiblemente se selecciona del grupo que consiste en ácido cítrico, ácido málico, ácido fumárico, ácido succínico, ácido tartárico, ácido fórmico, ácido acético, ácido propanoico, ácido butírico, ácido valérico, ácido oxálico, ácido malónico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido glicólico, ácido aspártico, ácido pimélico, ácido maleico, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido glutámico, ácido láctico, ácido hidroxilacrílico, ácido alfa hidroxilbutírico, ácido glicérico, ácido tartrónico, ácido salicílico, ácido gálico, ácido mandélico, ácido trópico,

ácido ascórbico, ácido glucónico, ácido cinámico, ácido benzoico, ácido fenilacético, ácido nicotínico, ácido caínico, ácido sórbico, ácido pirrolidoncarboxílico, ácido trimelítico, ácido bencenosulfónico, ácido toluensulfónico, fosfato diácido de potasio, sulfito ácido de sodio, fosfato diácido de sodio, sulfito ácido de potasio, piro-sulfito ácido de sodio, hexametafosfato ácido de sodio, pirofosfato ácido de sodio, pirofosfato ácido de potasio, ácido sulfámico, ácido orto-fosfórico, ácido piro-fosfórico y mezclas de los mismos.

Otros ingredientes

Las mezclas de reacción de la presente invención pueden comprender otros ingredientes como componentes opcionales. Estos ingredientes opcionales pueden ser, por ejemplo, mejoradores de la apariencia visual seleccionados del grupo que consiste en un tinte, un agente quimioluminiscente, un agente fluorescente, un agente perlescente, y mezclas de los mismos. Más preferiblemente, el mejorador de apariencia visual se selecciona del grupo que consiste en luciferasa de luciérnagas, trifosfato de adenosina, diestearato de etilenglicol y mezclas de los mismos. Estos mejoradores de la apariencia visual pueden usarse para colorear la mezcla de reacción, hacerla "brillar" o proporcionar otros efectos visualmente satisfactorios. La concentración de los otros ingredientes, si están presentes en la mezcla de reacción, es de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 30%, preferiblemente de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 20% y, más preferiblemente, de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 15%, en peso, de la mezcla de reacción.

Equipo

En otro aspecto adicional de esta invención se proporciona un equipo para generar calor, comprendiendo el equipo un recipiente y los siguientes componentes de reacción: partículas generadoras de calor que comprenden un recubrimiento soluble en agua que reviste una parte de las partículas; un componente volátil; y una solución acuosa. El equipo además comprende de forma opcional un tampón. Los componentes de la reacción de uso en los equipos de la presente invención son los mismos que los discutidos anteriormente. El equipo de la presente invención es preferiblemente un dispositivo controlado y transportable en el que tiene lugar una reacción exotérmica. Preferiblemente, el recipiente del equipo debería tener por lo menos un respiradero o abertura para emitir los componentes volátiles que se han desprendido durante la reacción exotérmica. Asimismo, el recipiente debería estar construido con un material capaz de resistir la temperatura máxima de la reacción exotérmica. Muchos materiales cumplen este requisito porque la temperatura máxima de la reacción podría no ser mayor que 35 °C y una reacción de temperatura más alta podría exigir una tolerancia de temperatura más alta. Vidrio, plástico, styrofoam, metal, papel impermeable a los líquidos y muchos otros materiales son adecuados para el uso en la presente invención. El recipiente es preferiblemente claro, transparente o translúcido, aunque los recipientes opacos, aún siendo menos preferibles, son adecuados para su uso en la presente invención. En el presente equipo, las partículas generadoras de calor pueden estar en forma de polvo seco, suspendidas en un gel homogéneo, o suspendidas en una solución no acuosa.

La Figura 3 es una representación esquemática de un equipo 10 según la presente invención. El equipo 10 comprende un recipiente 12 y una mezcla 20 de reacción que incluye partículas 22 generadoras de calor con recubrimiento 24. La mezcla 20 de reacción también comprende partículas 26 de tampón y una solución acuosa 28. El componente volátil 30 está presente en toda la mezcla 20 de reacción en forma de gotículas emulsionadas, aunque el componente volátil 30 puede también disolverse en la solución acuosa 28 o incorporarse en el recubrimiento 24. El recipiente 12 se apoya sobre la base 32 que aloja la fuente 34 de iluminación y la fuente 36 de alimentación.

La mezcla de reacción usada en los equipos según la presente invención debería ser controlable según se ha discutido anteriormente. Es decir, cuando los componentes de reacción se mezclan en el presente equipo, la mezcla de reacción debería elevar su temperatura hasta una temperatura de control superior a aproximadamente 35 °C e inferior a aproximadamente 75 °C, preferiblemente entre aproximadamente 35 °C y 60 °C y, con máxima preferencia, entre aproximadamente 35 °C y 50 °C, en menos de aproximadamente 20 minutos, preferiblemente en menos de aproximadamente 10 minutos y, más preferiblemente, en menos de aproximadamente 5 minutos. Preferiblemente, la mezcla de reacción dentro del equipo permanece a una temperatura de 15 °C de la temperatura de control durante, al menos, aproximadamente 45 minutos, preferiblemente durante, al menos, aproximadamente 60 minutos y, con máxima preferencia, durante, al menos, aproximadamente 90 minutos. También se contemplan otras secuencias de control tales como las descritas anteriormente junto con la mezcla de reacción para usar en el presente equipo.

En una realización preferida de la presente invención, el equipo incluye una fuente de luz. La fuente de luz, que opcionalmente puede proporcionar luz de color, puede usarse para mejorar el efecto visual del equipo. Por otra parte, según se ha discutido anteriormente, además de la fuente de luz pueden utilizarse mejoradores de apariencia visual en la mezcla de reacción. La fuente de luz puede utilizarse para acentuar los mejoradores de apariencia visual o simplemente para "iluminar" el equipo. La fuente de luz puede estar alimentada por baterías, energía solar o similares. Aunque generalmente no se prefiere, la fuente de luz podría estar alimentada externamente, por ejemplo, por una toma de corriente. Los equipos de la presente invención son preferiblemente transportables, por consiguiente, el uso de energía externa puede limitar la capacidad de transporte. La fuente de luz puede estar dentro del recipiente o ser adyacente al exterior del recipiente. Si la fuente de luz se sitúa en el recipiente, será preferible revestir la fuente de luz y su fuente de energía dentro de una barrera impermeable a los líquidos para proteger el dispositivo contra la solución

acuosa. Preferiblemente, el recipiente descansa sobre una base que soporta el recipiente y a la vez proporciona una carcasa para la fuente de luz.

La fuente de luz puede aportar algo de calor a la mezcla de reacción, pero esa no es la función deseada. Por otra parte, la mayoría de dispositivos que funcionan con baterías funcionan con baja tensión y producen muy poco calor. Por tanto, no está previsto que la fuente de luz funcione como un mecanismo de control.

Una fuente de luz especialmente preferida para el uso en los presentes equipos es un diodo emisor de luz ("LED"). Los LED son bien conocidos en la técnica y ejemplos de estos dispositivos pueden encontrarse, por ejemplo, en US-5.963.185, concedida a Havel el 5 de octubre de 1999, y en US-5.940.683, concedida a Holm y col. el 17 de agosto de 1999. Los LED son pequeños dispositivos que proporcionan numerosos colores a partir de una sola fuente. Por tanto, desde un solo dispositivo pueden proyectarse una variedad de colores sobre la mezcla de reacción, aumentando la gama de efectos visuales disponibles. Este dispositivo tiene la ventaja adicional de que funciona con poca energía y que necesitaría solamente una pequeña batería o una célula de energía solar.

Ejemplos

Los siguientes ejemplos ilustran las mezclas de reacción de la presente invención, pero no significan necesariamente una limitación o una definición de otro tipo del ámbito de la invención.

Método para recubrir las partículas de generación exotérmica

Las partículas generadoras de calor se recubren con polietilenglicol de la forma siguiente: Se prepara una premezcla mezclando polvo de magnesio con ácido cítrico anhidro (1:6,5 p/p, ambos componentes de Wako Chemicals), y a continuación se añade un aceite esencial a esta premezcla. La premezcla se añade a continuación al polietilenglicol fundido. El polietileno fundido es una mezcla de tres pesos moleculares diferentes: PEG 600 (de Union Carbide), PEG 1000 (de Wako Chemicals) y PEG 2000 (de Wako Chemicals). La mezcla fundida de PEG tiene una temperatura de alrededor de 50 °C. A continuación se enfría la mezcla a 5 °C durante 10 min hasta aproximadamente una temperatura de 20-25 °C. El producto comprende PEG de tres pesos moleculares diferentes, un aceite esencial, polvo de magnesio y ácido cítrico anhidro en polvo, y es un gel con partículas suspendidas.

REIVINDICACIONES

1. Una mezcla de reacción que comprende los siguientes componentes de reacción:

a) partículas generadoras de calor que comprenden un recubrimiento soluble en agua que reviste una parte de las partículas; y

b) un componente volátil.

en la que las partículas generadoras de calor comprenden partículas sin recubrir y partículas recubiertas, y en la que la concentración de material de recubrimiento soluble en agua en la mezcla de reacción es de 3% a 70%, preferiblemente de 5% a 65%, más preferiblemente de 8% a 60%, en peso de la mezcla de reacción.

2. La mezcla de reacción de la reivindicación 1, en la que los componentes de reacción además comprenden una solución acuosa.

3. La mezcla de reacción de la reivindicación 1, en la que los componentes de reacción además comprenden un tampón.

4. La mezcla de reacción de la reivindicación 1, en la que el componente volátil se selecciona del grupo que consiste en un perfume, una fragancia, un repelente de insectos, un fumigante, un desinfectante, un bactericida, un insecticida, un pesticida, un germicida, un acaricida, un esterilizante, un desodorante, un agente de nebulización y mezclas de los mismos.

5. La mezcla de reacción de la reivindicación 1, en la que el componente volátil se selecciona del grupo que consiste en un aceite de almizcle, algalia, castóreo, ámbar gris, perfumes de plantas, aceite de sándalo, aceite de neroli, aceite de bergamota, aceite de limón, aceite de lavanda, aceite de salvia, aceite de romero, aceite de hierbabuena, aceite de eucalipto, mentol, alcanfor, aceite de verbena, aceite de citronela, aceite de cauout, aceite de salvia, aceite de clavo, aceite de camomila, aceite de sándalo, aceite de costus, aceite de láudano, extracto de rusco, extracto de semilla de zanahoria, extracto de jazmín, extracto de mimosa, extracto de narciso, extracto de incienso, extracto de rosa, acetofenoneno, derivados de dimetilnadano, derivados de naftalina, caprato de alilo, aldehído alfa-amilcinámico, anetol, anisalaldehído, acetato bencílico, alcohol bencílico, propionato de bencilo, borneol, acetato cinamílico, alcohol cinamílico, citral, citronelal, aldehído cumínico, aldehído ciclaménico, decanol, butirato de etilo, caprato de etilo, cinamato de etilo, etilvainillina, eugenol, geraniol, exenol, aldehído alfa-hexilcinámico, hidroxicitronelal, indol, acetato isoamílico, iso-amilo, iso-valerato, iso-eugenol, linalol, acetato linalílico, p-metilacetofenona, antranilato de metilo, dihidroasmonato de metilo, metileugenol, metil-beta-naftolcetona, acetato de metilfenilcarbinilo, cetol de almizcle, xilol de almizcle, 2,5,6-nanodiol, gamma-nanolactona, acetato fenilacetatoaldehidodimetílico, alcohol beta-feniletílico, 3,3,5-trimetilciclohexanol, gamma-undecalactona, undecenal, vainillina, y mezclas de los mismos.

6. La mezcla de reacción de la reivindicación 1, en la que las partículas generadoras de calor se seleccionan del grupo que consiste en metales no acomplexados, sales de metales, óxidos de metales, hidróxidos de metales, hidruros de metales y mezclas de los mismos, en donde los metales se seleccionan del grupo que consiste en berilio, magnesio, litio, sodio, calcio, potasio, hierro, cobre, cinc, aluminio y mezclas de los mismos.

7. La mezcla de reacción de la reivindicación 1, en la que las partículas generadoras de calor tienen un diámetro de partículas promedio de 10 micrómetros a 1000 micrómetros, preferiblemente de 100 micrómetros a 500 micrómetros y, más preferiblemente, de 200 micrómetros a 400 micrómetros.

8. La mezcla de reacción de la reivindicación 6, en la que las partículas generadoras de calor se seleccionan del grupo que consiste en hidróxido de berilio, óxido de berilio, óxido de berilio monohidratado, hidruro de litio y aluminio, óxido de calcio, hidruro de calcio, óxido de potasio, cloruro de magnesio, sulfato de magnesio, bromuro de aluminio, yoduro de aluminio, tetraborato de sodio, fosfato de sodio y mezclas de los mismos.

9. La mezcla de reacción de la reivindicación 3, en la que el tampón se selecciona del grupo que consiste en ácido cítrico, ácido málico, ácido fumárico, ácido succínico, ácido tartárico, ácido fórmico, ácido acético, ácido propanoico, ácido butírico, ácido valérico, ácido oxálico, ácido malónico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido glicólico, ácido aspártico, ácido pimélico, ácido maleico, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido glutámico, ácido láctico, ácido hidroxil-acrílico, ácido alpha-hidroxil-butírico, ácido glicérico, ácido tartrónico, ácido salicílico, ácido gálico, ácido mandélico, ácido trópico, ácido ascórbico, ácido glucónico, ácido cinámico, ácido benzoico, ácido fenilacético, ácido nicotínico, ácido caínico, ácido sórbico, ácido pirrolidon-carboxílico, ácido trimelítico, ácido bencenosulfónico, ácido toluensulfónico, dihidrógeno fosfato de potasio, hidrógeno sulfito de sodio, dihidrógeno fosfato de sodio, hidrógeno sulfito de potasio, hidrógeno piro-sulfito de sodio, hexametafosfato

ácido de sodio, pirofosfato ácido de sodio, pirofosfato ácido de potasio, ácido sulfámico, ácido ortofosfórico, ácido pirofosfórico y mezclas de los mismos.

10. La mezcla de reacción de la reivindicación 1, en donde el recubrimiento comprende un material soluble en agua seleccionado del grupo que consiste en polímeros solubles en agua naturales, polímeros solubles en agua inorgánicos, polímeros solubles en agua sintéticos, polímeros solubles en agua semi-sintéticos, polímeros de origen vegetal, polímeros derivados de microorganismos, polímeros de origen animal, polímeros de almidón, polímeros de celulosa, polímeros de alginato, polímeros de vinilo, polímeros de polioxietileno, polímeros de acrilato, y mezclas de los mismos.

11. La mezcla de reacción de la reivindicación 1, en la que el recubrimiento comprende un material soluble en agua seleccionado del grupo que consiste en goma arábica, goma tragacanto, galactano, goma guar, goma de semilla de algarrobo, goma karaya, carragenato, pectina, agar, semilla de membrillo, ficocoloides, almidón, ácido glicirrónico, goma xantano, dextrano, succin-glucano, pululano, colágeno, caseína, albúmina, gelatina, carboxi-metil-almidón, metil -hidroxipropil-almidón, metil-celulosa, nitro-celulosa, etil-celulosa, metil-hidroxipropil-celulosa, hidroxietil-celulosa, sulfato sódico de celulosa, hidroxipropil-celulosa, carboxi-metil-celulosa sódica, celulosa cristalina, polvo de celulosa, alginato sódico, propilenglicol éter alginato, poli(alcohol vinílico), poli(éter vinilmetílico), poli-vinil-pirrolidona, polímeros de carboxi-vinilo, copolímeros alquílicos de ácido acrílico y ácido metacrílico, polietilenglicol de un peso molecular de entre 200 y 100.000, preferiblemente entre 600 y 20.000, copolímeros de polioxi-etileno y polioxi-propileno, poli-acrilato sódico, polietilacrilato, poliácridamida, polietilenimina, polímeros catiónicos, bentonita, silicato de aluminio-magnesio, hectorita, anhídrido silícico, y mezclas de los mismos.

12. La mezcla de reacción de la reivindicación 10, en la que el recubrimiento comprende un material seleccionado del grupo que consiste en alquilenglicoles solubles en agua, alcoholes solubles en agua, y mezclas de los mismos.

13. La mezcla de reacción de la reivindicación 3, en la que la relación en peso de las partículas generadoras de calor al tampón está en el intervalo de 1000:1 a 1:1000, preferiblemente de 500:1 a 1:500 y, más preferiblemente, de 200:1 a 1:200.

14. La mezcla de reacción de la reivindicación 1, que comprende además un mejorador de la apariencia visual soluble en agua que se selecciona del grupo que consiste en un tinte, un agente quimioluminiscente, un agente fluorescente, un agente perlescente, y mezclas de los mismos.

15. La mezcla de reacción de la reivindicación 14, en la que el mejorador de la apariencia visual se selecciona del grupo que consiste en luciferasa de luciérnagas, adenosintrifosfato, diesteato de etilenglicol y mezclas de los mismos.

16. La mezcla de reacción de la reivindicación 1, en la que las partículas generadoras de calor comprenden partículas sin recubrir, primeras partículas recubiertas y segundas partículas recubiertas.

17. Un proceso para generar calor, comprendiendo el proceso las etapas de:

a) proporcionar partículas generadoras de calor que comprenden un recubrimiento soluble en agua que reviste una parte de las partículas y en donde las partículas generadoras de calor comprenden partículas recubiertas y partículas sin recubrir; y en el que la concentración de material de recubrimiento soluble en agua en la mezcla de reacción es de 3% a 70%, preferiblemente de 5% a 65%, más preferiblemente de 8% a 60%, en peso de la mezcla de reacción

b) proporcionar una solución acuosa y un componente volátil; y

c) añadir a las partículas generadoras de calor recubiertas y sin recubrir la solución acuosa y el componente volátil.

18. El proceso de la reivindicación 21 que comprende además las etapas de:

d) proporcionar un tampón; y

e) añadir el tampón a la solución acuosa, el componente volátil y las partículas generadoras de calor.

19. Un equipo para generar calor que comprende un recipiente y los siguientes componentes de reacción:

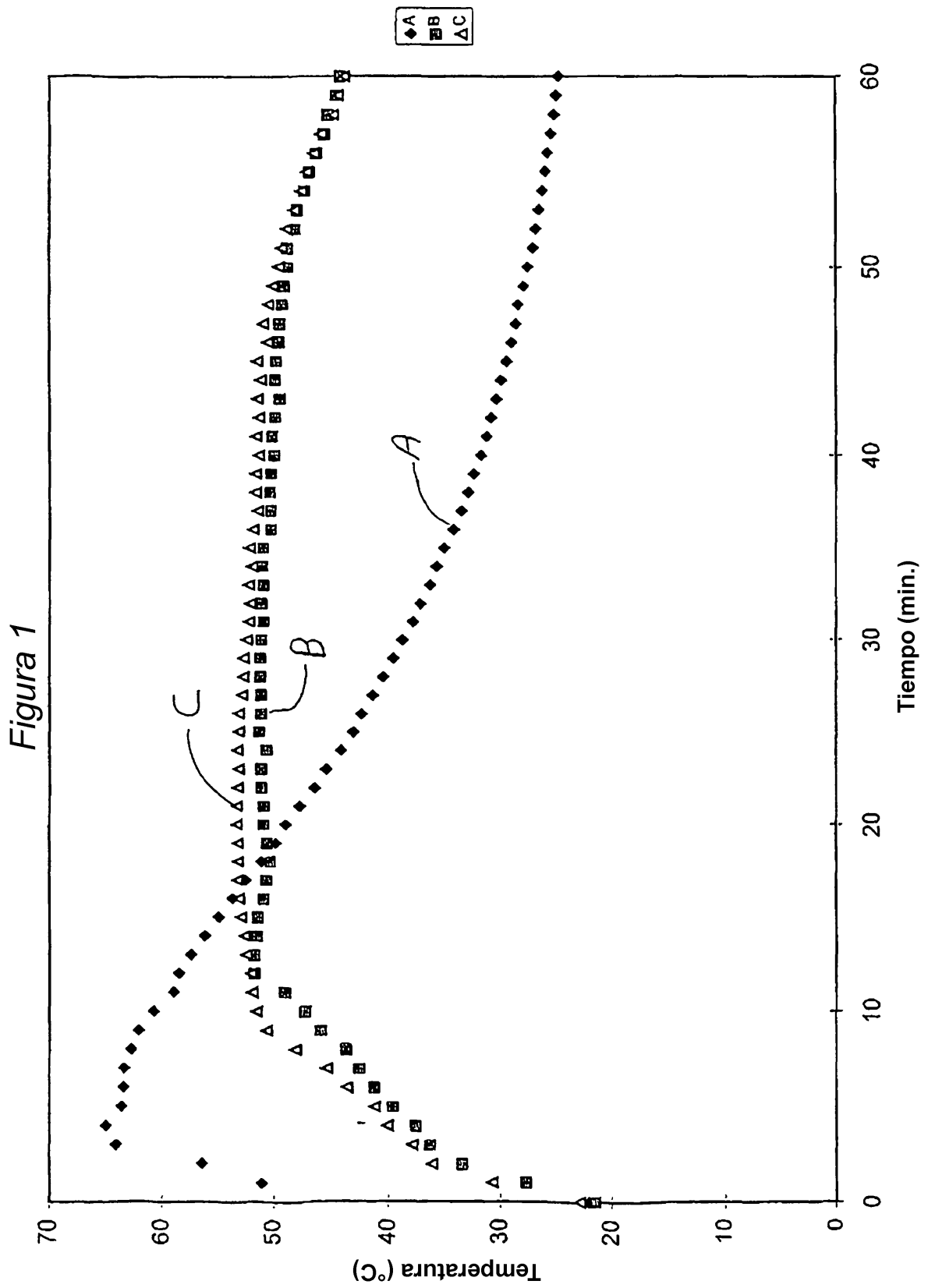
a) partículas generadoras de calor que comprenden un recubrimiento soluble en agua que reviste una parte de las partículas;

b) un componente volátil; y

c) una solución acuosa;

en el que las partículas generadoras de calor comprenden partículas recubiertas y partículas sin cubrir, y en el que la concentración de material de recubrimiento soluble en agua en la mezcla de reacción es de 3% a 70%, preferiblemente de 5% a 65%, más preferiblemente de 8% a 60%, en peso de la mezcla de reacción.

- 5
20. El equipo de la reivindicación 19, en el que los componentes de reacción además comprenden un tampón.
21. El equipo de la reivindicación 19, en el que las partículas generadoras de calor están en forma de polvo seco.
22. El equipo de la reivindicación 19, en el que las partículas generadoras de calor se suspenden en un gel, un líquido no acuoso y mezclas de los mismos.
- 10 23. El equipo de la reivindicación 19, que comprende además un dispositivo de emisión de luz capaz de emitir diversos colores, siendo el dispositivo de emisión de luz preferiblemente un diodo de emisión de luz.



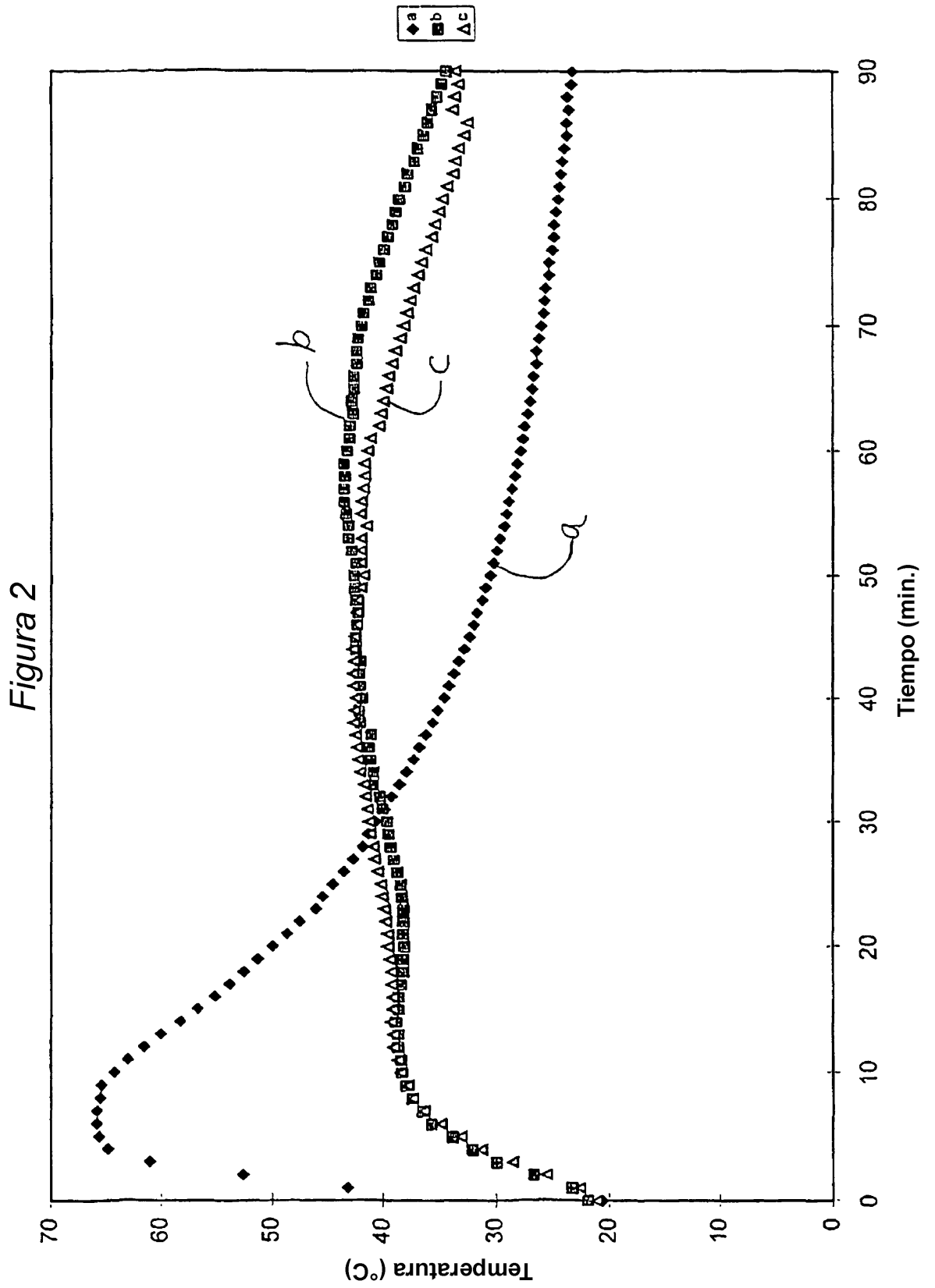


Figura 3

