

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 341**

51 Int. Cl.:
C11D 7/50 (2006.01)
C11D 11/00 (2006.01)
C09K 3/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **99969429 .2**
96 Fecha de presentación: **21.09.1999**
97 Número de publicación de la solicitud: **1141215**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.10.2001**

54 Título: **Composiciones no inflamables y de elevada solvencia que comprenden trans-1,2-dicloroetileno, disolvente y agente inertizador**

30 Prioridad:
21.09.1998 US 101182 P
17.09.1999 US 398234

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.04.2012

73 Titular/es:
E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY
1007 MARKET STREET
WILMINGTON, DELAWARE 19898, US

72 Inventor/es:
WESTBROOK, Greg, A.;
TATTERSALL, Thomas, A. y
WOLFF, Mark, C.

74 Agente/Representante:
de Elizaburu Márquez, Alberto

ES 2 379 341 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

Composiciones no inflamables y de elevada solvencia que comprenden trans-1,2-dicloroetileno, disolvente y agente inertizador

Ámbito de la invención

- 5 La presente invención se refiere a composiciones no inflamables y de elevada solvencia que comprenden trans-1,2-dicloroetileno, solvente hidrocarbonado que contiene oxígeno y agente inertizador fluorocarbonado. Las composiciones tienen utilidad como agentes de limpieza en las industrias de la electrónica y la refrigeración y como medio para agentes de desmoldeo.

Antecedentes

- 10 Es muy conocido que el trans-1,2-dicloroetileno, un agente de limpieza inflamable, tiene buena solvencia con una amplia variedad de manchas difíciles encontradas en las industrias de la electrónica y la refrigeración. Se sabe además que mezclas de trans-1,2-dicloroetileno y halocarburos tienen utilidad en aplicaciones de limpieza. Por ejemplo, el trans-1,2-dicloroetileno mezclado con clorofluorocarburo ("CFC")-113 (CF₂ClCFCI₂) en composiciones antes conocidas como Freon® MCA y Freon® SMT. A finales de la década de 1980, se postuló que los
- 15 clorofluorocarburos poseían el riesgo de potenciales problemas medioambientales (i. e. reducción del ozono estratosférico y calentamiento global). Notablemente, el CFC-113 es un supuesto reductor del ozono estratosférico. A la vista de los potenciales problemas medioambientales asociados con la reducción del ozono estratosférico, los anteriores productos de Freon® fueron considerados materiales de transición que poseían propiedades que les hacen sustitutos útiles para los clorofluorocarburos, mientras se llevaba a cabo la investigación para los sustitutos de
- 20 los CFC.

Adicionalmente, se ha informado de que el trans-1,2-dicloroetileno forma azeótropos y composiciones similares a azeótropos con los fluorocarburos y otros solventes, así como con 1,1,1,2,3,4,4,5,5,5-decafluoropentano, y alcoholes, tales como metanol y etanol. No obstante, la capacidad de limpieza de estas composiciones similares a azeótropos está comprometida debido a las menores cantidades de trans-1,2-dicloroetileno y alcohol presentes.

- 25 Por consiguiente, los usuarios de agentes de limpieza industrial se enfrentan con el dilema: ¿cómo se debe encontrar una alternativa medioambientalmente aceptable que mantenga la no inflamabilidad sin sacrificar el poder de limpieza? Los solventes altamente fluorados reúnen los requisitos medioambiental y de seguridad, aunque sean solventes relativamente débiles.

- La presente invención es ventajosa en que crea agentes de limpieza que no son reductores del ozono, de baja incidencia en el calentamiento global, no inflamables y no sacrifican el poder de limpieza. Otra ventaja de la invención es que parte del paradigma de que necesita el uso de azeótropos, en los que la velocidad de evaporación de todos los componentes es esencialmente la misma por el uso de evaporación en fases de los componentes inflamables e inertizadores. Las composiciones de la presente invención son útiles para limpiar tarjetas de circuitos impresos o lavado de aceite y partículas de sistemas de refrigeración o acondicionamiento de aire. Otra ventaja de la
- 30 presente invención es el procedimiento de depositar un agente de desmoldeo sobre la superficie de un molde.

Por las razones anteriormente mencionadas hay una necesidad de agentes de limpieza que no sean reductores del ozono, que tengan baja incidencia en el calentamiento global, no inflamables y que no sacrifiquen el poder de limpieza. Estas y otras características, aspectos y ventajas de la presente invención serán más evidentes con referencia a los siguientes Sumario, Descripción y Reivindicaciones adjuntas.

40 Sumario

- La presente invención se dirige a composiciones que satisfagan la anteriormente dicha necesidad. La invención comprende composiciones no inflamables y de elevada solvencia, como se indica en las reivindicaciones adjuntas. Estas composiciones inventivas son no inflamables por el método ASTM-3065 de ensayo de extensión de llama y el método ASTM D-56-82 de ensayo de punto de inflamación en vaso cerrado de Tagliabue, y tienen un valor de
- 45 Kauri-butanol de al menos alrededor de 40 por el método ASTM 1133-94.

Según varias realizaciones de la presente invención, se crea una composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

Según otra realización de la presente invención, se crea un procedimiento para depositar un agente de desmoldeo sobre la superficie de un molde, que comprende: el procedimiento indicado en la reivindicación 13 adjunta.

- 50 Las presentes composiciones inventivas son alternativas que no reducen el ozono a las composiciones convencionales de clorofluorocarburos e hidroclorofluorocarburos de transición, que comprende clorofluorocarburos tales como CFC-113 (CF₂ClCFCI₂F), e hidroclorofluorocarburos tales como HCFC-141b (CCl₂FCH₃), usados para limpieza en fase vapor y líquida. Las presentes composiciones inventivas contienen cantidades mayores de trans-1,2-dicloroetileno y solvente que contiene oxígeno y, por lo tanto, ofrecen capacidad de limpieza superior, mientras

que contienen cantidades menores de agentes inertizadores fluorados, que, sorprendentemente, hacen no inflamables a las presentes composiciones.

Descripción detallada

5 Según la presente invención, los anteriores y otros aspectos, características y ventajas se alcanzan mediante una composición como la expuesta en las reivindicaciones adjuntas.

Se requiere que las anteriores composiciones sean no inflamables por el método ASTM-3065 de ensayo de extensión de llama y el método ASTM D-56-82 de ensayo de punto de inflamación en vaso cerrado de Tagliabue, y tengan un valor de Kauri-butanol de al menos alrededor de 40 según ASTM 1133-94.

10 Los solventes que contienen oxígeno de la presente invención comprenden alcoholes. Tales alcoholes incluyen metanol y etanol.

Los agentes inertizadores de hidrofurocarburo de la presente invención comprenden hidrofurocarburos representados por la fórmula general $C_xH_yF_{(2x+2-y)}$, en la que x es desde 3 hasta 8, y es desde 1 hasta 4 y la relación molar de F/H en las moléculas del agente inertizador de hidrofurocarburo individuales es mayor que 1,6. Agentes inertizadores de hidrofurocarburo representativos incluyen: $CF_3CHF_2CF_3$ (HFC-227ea), $CF_3CF_2CF_2H$ (HFC-227ca),
 15 $CF_3CH_2CF_3$ (HFC-236fa), $CF_3CHF_2CF_2H$ (HFC-236ea), $CF_2HCF_2CF_2H$ (HFC-236ca), $CF_3CF_2CFH_2$ (HFC-236cb), $CH_2FCF_2CHF_2$ (HFC-245ca), $CHF_2CHF_2CF_2H$ (HFC-245ea), $CH_2FCHF_2CF_3$ (HFC-245eb), $CHF_2CH_2CF_3$ (HFC-245fa), $CF_3CF_2CF_2CF_2H$ (HFC-329p), $CF_3CF_2CFHCF_3$ (HFC-329 me), $CF_3CF_2CF_2CFH_2$ (HFC-338q), $CF_3CF_2CH_2CF_3$ (HFC-338mf), $CF_3CF_2CFHCF_2H$ (HFC-338pe), $CF_3CFHCF_2CF_2H$ (HFC-338pce), $CHF_2CF_2CF_2CF_2H$ (HFC-338pcc), $CF_3CFHCF_2CF_3$ (HFC-338mee), $CF_3CF_2CF_2CF_2CF_2H$ (HFC-42-11p),
 20 $CF_3CF_2CFHCF_2CF_3$ (HFC-42-11mce), $CF_3CF_2CF_2CFHCF_3$ (HFC-42-11me), $CF_3CF_2CH_2CF_2CF_3$ (HFC-43-10-mcf), $CF_3CF_2CF_2CH_2CF_3$ (HFC-43-10mf), $CF_3CF_2CF_2CF_2CFH_2$ (HFC-43-10q), $CF_3CF_2CF_2CFHCF_2H$ (HFC-43-10pe), $CF_3CF_2CFHCF_2CF_2H$ (HFC-43-10pce), $CF_3CHFCH_2CF_2CF_3$ (HFC-43-10mee), $CF_2HCF_2CF_2CF_2CF_2H$ (HFC-43-10pccc), $CF_3CFHCF_2CF_2CF_2H$ (HFC-43-10pccc), $CF_3CFHCF_2CFHCF_3$ (HFC-43-10mece) y $CF_3CF_2CF_2CF_2CF_2CF_2H$ (HFC-52-13p). Los preferidos de los agentes inertizadores de hidrofurocarburo son $CF_3CH_2CF_3$ (HFC-236fa), $CF_3CHF_2CF_3$ (HFC-227ea), $CHF_2CF_2CF_2CF_2H$ (HFC-338pcc) y $CF_3CHFCH_2CF_2CF_3$ (HFC-43-10mee).

Los agentes inertizadores de éter de hidrofurocarburo de la presente invención comprenden éteres de hidrofurocarburo representados por la fórmula general $C_rF_{2r+1}OC_sH_{2s+1}$, en la que r y s se seleccionan independientemente desde 1 hasta 6 y r es mayor que o igual a 2s. Agentes inertizadores de éter de hidrofurocarburo representativos incluyen $C_4F_9OCH_3$ y $C_4F_9OC_2H_5$.

Los agentes inertizadores de hidroclofluorcarburo de la presente invención comprenden hidroclofluorcarburos representados por las fórmulas $C_2HCl_2F_3$, C_2HClF_4 y $C_3HCl_2F_5$. Agentes inertizadores de hidroclofluorcarburo representativos incluyen: $CHCl_2CF_3$ (HCFC-123), $CHClCF_2Cl$ (HCFC-123a), CCl_2FCHF_2 (HCFC-123b), $CHClCF_3$ (HCFC-124), $CClF_2CF_2H$ (HCFC-124a), $CHF_2CCl_2CF_3$ (HCFC-225aa), $CHClFCClCF_3$ (HCFC-225ba),
 35 $CHF_2CClFCClF_2$ (HCFC-225bb), $CHCl_2CF_2CF_3$ (HCFC-225ca), $CHClCF_2CClF_2$ (HCFC-225cb), $CHF_2CF_2CCl_2F$ (HCFC-225cc), $CClF_2CHClCF_3$ (HCFC-225da), $CClF_2CHFCClF_2$ (HCFC-225ea) y $CF_3CHFCCl_2F$ (HCFC-225eb). Los preferidos de los agentes inertizadores de hidroclofluorcarburo son $CHCl_2CF_3$ (HCFC-123), $CHClCF_3$ (HCFC-124), $CHCl_2CF_2CF_3$ (HCFC-225ca) y $CHClCF_2CClF_2$ (HCFC-225cb).

La presente composición comprende desde alrededor de

40 55 hasta alrededor de 75% en peso de trans-1,2-dicloroetileno, desde alrededor de 20 hasta alrededor de 45% en peso de agente inertizador y alrededor de 15% en peso o menos de solvente. El agente inertizador comprende hidrofurocarburo, la relación en peso de hidrofurocarburo a solvente es al menos alrededor de 1,5.

45 Cuando el agente inertizador comprende hidroclofluorcarburo, la relación en peso de hidroclofluorcarburo a solvente es al menos alrededor de 2.

En una realización de la presente invención, cuando una composición contenga más de una especie de agente inertizador (i. e., al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en especies de agentes inertizadores de hidrofurocarburo y de hidroclofluorcarburo), la cantidad total de agente inertizador requerida será una suma ponderada de los pesos de las especies de agentes inertizadores individuales; ponderada por la relación de agente inertizador a solvente requerida para cada especie de agente inertizador. En otras palabras, cuando una composición presente contenga más de una especie de agente inertizador, la presente composición obedecerá a la expresión: $P^S = P^{HFC}/1,5 + P^{HCFC}/2$, en la que P^S , P^{HFC} , P^{HCFC} representan los pesos de solvente, agente

inertizador de hidrofluorocarburo y agente inertizador de hidroclofluorocarburo, respectivamente, en la presente composición.

Las presentes composiciones contienen una cantidad inertizadora de agente inertizador. Por cantidad inertizadora se quiere decir una cantidad de agente inertizador que es suficiente para hacer no inflamable la composición (es decir, la mezcla que comprende trans-1,2-dicloroetileno, agente inertizador, solvente y otros componentes opcionales tales como propulsor de aerosol) mediante los dos siguientes ensayos: Ensayo de extensión de llama (ASTM D-3065) y Ensayo de punto de inflamación en vaso cerrado de Tagliabue (ASTM D-56-82). Ambos métodos de ensayo ASTM antes mencionados se incorporan en esta invención por referencia.

Los componentes de la presente composición se seleccionan de forma que se mantenga una cantidad inertizadora de agente inertizador junto con el trans-1,2-dicloroetileno y solvente durante la distribución a la superficie (e. g., como una fase aerosol, vapor o líquida), tras la deposición en y durante la evaporación de una superficie. La selección apropiada asegura que la velocidad de evaporación del solvente y el agente inertizador de una superficie sea suficientemente similar de forma que no se pueda formar una fase vapor ni líquida inflamable del solvente al evaporarse la presente composición de una superficie. Una multitud de variables afecta a la velocidad de evaporación y una relación cuantitativa entre estas variables y la velocidad de evaporación de un compuesto es compleja. No obstante, la siguiente ecuación permite la comparación cualitativa de compuestos a una temperatura dada: $R = 0,8217 \times P \times (PM)^{1/2}$, en la que R se define como el índice de evaporación, P es la presión de vapor del compuesto en mmHg a una temperatura dada, y PM es el peso molecular del compuesto (véase el trabajo de Stratta, J. John; Dillon, Paul W. y Semp, Robert H. en "Evaporation of organic cosolvents from water-borne formulations. Theory, experimental study, computer simulation", en J. Coat. Technol. (1978), 50(647), páginas 39-47). El índice de evaporación es una medida relativa basada en acetato de n-butilo, en la que el índice de evaporación del acetato de n-butilo se fija en 100. En la Tabla 1 siguiente se dan índices de evaporación ejemplares para compuestos seleccionados.

TABLA 1 – Índice de evaporación a 25°C para compuestos seleccionados

COMPUESTO	Índice de evaporación
Trans-1,2-dicloroetileno	2.654
AGENTE INERTIZADOR	
HFC-227ea (CF ₃ CFHCF ₃)	38,773
HFC-236fa (CF ₃ CH ₂ CF ₃)	20,697
HFC-245fa (CF ₃ CH ₂ CF ₂ H)	10,411
HCFC-225ca/cb 45/55% en peso (CHCl ₂ CF ₂ CF ₃ /CHClFCFC ₂ CCIF ₂)	3.395
HFC-43-10mee (CF ₃ CFHCFHCF ₂ CF ₃)	2.948
SOLVENTE	
Etanol	328

En una realización preferida de la presente invención, se eligen el agente inertizador y el solvente de forma que la relación de los índices de evaporación de agente inertizador/solvente sea desde alrededor de 0,1 hasta alrededor de 100. Más preferiblemente, tal relación de índices de evaporación será desde alrededor de 0,5 hasta alrededor de 20, y lo más preferiblemente desde alrededor de 5 hasta 10.

La presente composición tiene una cantidad efectiva de componentes agentes no inertizadores (i. e., trans-1,2-dicloroetileno y solvente). En un sentido, una cantidad efectiva de componentes agentes no inertizadores se define como una cantidad que es suficiente para eliminar al menos algún residuo indeseable de una superficie que contiene residuos, preferible y sustancialmente todo residuo de la superficie. Con sustancialmente todo residuo de una superficie o una superficie exenta de residuo se quiere decir que la cantidad de residuo que queda a continuación del contacto de la superficie con la presente composición es o indetectable por los sentidos (e. g., visual: a simple vista o con poca ampliación (10x o menos)) y metodología analítica convencional usada para detectar el residuo (e. g., medidor de residuo iónico superficial de la marca Omega), o la cantidad de residuo que queda sobre la superficie después del contacto con la presente composición no tiene consecuencia sobre el uso posterior de, o procesos posteriores llevados a cabo sobre, la superficie.

Una cantidad efectiva de componentes agentes no inertizadores en la presente composición que elimina sustancialmente todo residuo de una superficie para formar una superficie sustancialmente exenta de residuo se puede definir adicionalmente como una cantidad de componentes agentes no inertizadores que da como resultado que la presente composición tenga un valor de Kauri-butanol (Kb) de al menos alrededor de 40, preferiblemente alrededor de 100, cuando se determina por el método ASTM D-1133-94. El anteriormente mencionado método de ensayo ASTM D-1133-94 se incorpora en esta invención por referencia. El valor de Kb refleja la capacidad de una

composición para solubilizar diversos residuos orgánicos (e. g., lubricantes de máquinas y de refrigeración convencional).

- Una cantidad efectiva de componentes agentes no inertizadores en la presente composición que elimina sustancialmente todo residuo de una superficie para formar una superficie sustancialmente exenta de residuo se puede definir como una cantidad de tales componentes que elimina residuo iónico de una superficie hasta alrededor de 2,17 microgramos por centímetro cuadrado o menos y deja la superficie sustancialmente exenta de residuo visible (i. e., sin residuo visible a simple vista o hasta ampliación de 10x). Los artículos comunes de fabricación que contienen contaminación iónica que requieren limpieza de precisión son dispositivos de circuitos integrados fabricados en parte mediante un proceso de soldadura.
- Es crítico asegurar la limpieza de las superficies que se van a conectar antes de la soldadura. Esto se lleva a cabo usando un fundente de colofonia activado por temperatura. El fundente elimina óxidos y otra contaminación de las superficies que se van a unir. Después de soldar, los residuos de fundente se limpian preferiblemente hasta alrededor de 2,17 microgramos por centímetro cuadrado o menos para evitar el fallo del dispositivo de circuito integrado.
- Otra realización de la presente invención incluye composiciones para desmoldeo y procedimientos para depositar agente de desmoldeo sobre la superficie interior de un molde. Artículos de polímero (e. g., termoplástico, termoestable, elastómero, caucho) se pueden fabricar por moldeado en caliente. Un agente de desmoldeo se aplica generalmente a la superficie interior del molde antes de moldear el polímero para reducir o anular las atracciones entre la superficie del molde y el polímero. El agente de desmoldeo permite la fácil liberación y recuperación de un artículo de polímero moldeado de un molde. Los agentes de desmoldeo usados dependen del polímero que se vaya a moldear, pero son generalmente compuestos orgánicos basados en silicio poliméricos (e. g., siliconas, siloxanos) o polímeros orgánicos fluorados (e. g., homopolímero de tetrafluoretileno, o copolímeros con otros monómeros fluorados y parcialmente halogenados) y son típicamente sólidos o líquidos viscosos y pegajosos a temperatura normal. Tales agentes de desmoldeo se distribuyen generalmente en la superficie interior de un molde como una solución o dispersión en un solvente que permite la facilidad de manejo o la distribución homogénea de un revestimiento delgado de agente de desmoldeo sobre la superficie del molde. Los agentes de desmoldeo se pueden disolver o dispersar en la presente composición dando como resultado la formación de una composición de desmoldeo. La composición de desmoldeo inventiva presente, que contiene una cantidad inertizadora de agente inertizador, es no inflamable. Además, el agente inertizador presente en la composición de desmoldeo sirva para diluir la concentración de trans-1,2-dicloroetileno y solvente que entra en contacto con la superficie del molde y los polímeros, compatibilizando así la composición de desmoldeo con los polímeros y la superficie de desmoldeo que puede ser afectada negativamente por el trans-1,2-dicloroetileno y el solvente. Este efecto de compatibilidad del presente agente inertizador tiene como resultado menor enturbiamiento e hinchamiento de los componentes, superficies y conexiones del molde polimérico. La presente invención, por lo tanto, incluye la presente composición que comprende además agente de desmoldeo para distribuir y dispersar homogéneamente agente de desmoldeo sobre la superficie interior de un molde. La presente composición, que comprende además agente de desmoldeo disuelto o dispersado, se puede aplicar como una composición líquida o en aerosol a la superficie de un molde. La presente invención incluye además procedimientos para depositar agente de desmoldeo sobre la superficie interior de un molde, que comprenden poner en contacto la superficie del molde con la presente composición que comprende además agente de desmoldeo, y evaporar los componentes de la composición distintos del agente de desmoldeo, depositando por ello agente de desmoldeo sobre la superficie del molde.

Ejemplos

- En los siguientes ejemplos, "Trans" se refiere a trans-1,2-dicloroetileno, "HCFC-225" se refiere a una mezcla que es 55-58% en peso de HCFC-225ca ($\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CHCl}_2$) y 42-45% en peso de HCFC-225cb ($\text{CF}_2\text{ClCF}_2\text{CHClF}$), y "HCFC-141b" se refiere a CCl_2FCH_3 .

Ensayo de inflamabilidad

- La presente composición, cuando se distribuye como un aerosol, tiene una extensión de la llama no mayor que 45,72 cm y un retroceso del fognazo no mayor que 15,24 cm según el método de ensayo ASTM D-3065. Este método de ensayo implica mantener un bote de aerosol que contiene una composición para ensayar a 15,24 cm de la llama de una lamparilla de fontanero y pulverizarla a través de una llama de 5,08-7,62 cm y observar la longitud de la extensión de la llama de retroceso hacia el bote de aerosol con la válvula del bote de aerosol completamente abierta. La longitud del retroceso del fognazo se define como la longitud que la llama retrocede desde la lamparilla hacia el bote de aerosol. Las composiciones candidatas se ensayaron para encontrar la concentración mínima de agente inertizador requerida para dar extensión de llama menor que 45,72 cm y retroceso del fognazo menor que 15,24 cm. Adicionalmente, la presente composición no tiene un punto de inflamación en vaso cerrado según ASTM D-56-82. Los resultados se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Ensayo de inflamabilidad de aerosol (según ASTM D-3065).

ES 2 379 341 T3

Las composiciones se pusieron en un bote de aerosol con 20% de propulsor (HFC-134a). Todas las composiciones se presentan en % en peso de componentes.

- Extensión de la llama >45,72 cm clasifica un bote de aerosol como INFLAMABLE según DOT
- Retroceso del fogonazo > 15,24 cm clasifica un bote de aerosol como EXTREMADAMENTE INFLAMABLE según DOT.
- "Lama" indica centímetros de extensión de la llama
- "Retroceso del fogonazo" indica cualquier propagación de la llama de vuelta hacia el bote de aerosol
- "Punto de inflamación" es el Punto de inflamación en vaso cerrado de Tagliabue (ASTM D-56-82).

Componente	% en peso de componente en la composición												
	4	0	0	4	4	4							
HFC-43-10mee	4	0	0	4	4	4							
Trans	6	5	0	3	0	3	0	3	1	5	3	8	
Etanol	0	5	0			3		3	3	3	3	3	
Metanol													
C ₄ F ₉ OCH ₃							4	4	6	2			
HCFC-225											4	9	
HCFC-141b													5
Llama	20,32+	20,32+	20,32+	0	0			20,32+	20,32+	0	20,32+		0
Retroceso del fogonazo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Punto de inflamación					0	0	0			0		0	0

Tabla 1 sumario: Cantidad mínima de agente inertizador requerida para que la presente composición en aerosol tenga menor que 45,72 cm de extensión de llama:

	% en peso de componentes en la composición (y excluyendo el propulsor)	
HFC-43-10mee	19 (24)	
HCFC-225		24 (29)
Trans	51 (63)	46 (58)
Etanol	10 (13)	10 (13)
Propulsor (HFC-134a)	20	20

Ensayo de comportamiento de limpieza

En un sentido preferido, la presente composición limpia la contaminación iónica (residuo de fundente) de una superficie hasta alrededor de 2,17 microgramos o menos por centímetro cuadrado de área superficial y deja la superficie sustancialmente exenta de residuo visible a simple vista. El ensayo usado para determinar la limpieza de la superficie implicaba las siguientes etapas:

1. Se pinta libremente fundente de colofonia Kester 185 RMA sobre una placa de circuito de ensayo FR-4 (una placa de circuito de instalación eléctrica impresa epoxídica con trazado hecho de cobre estañado),
2. La placa de circuito así tratada se calienta después en un horno a 175°C durante 2 minutos para activar el fundente de colofonia,
3. La placa de circuito se sumerge después en soldadura (Sn63, una soldadura de 63/37 Sn/Plomo) a 204°C durante 10 segundos,
4. La placa de circuito se limpia después (a temperatura ambiente) durante 1 minuto por inmersión en la presente composición y dando un suave movimiento a la placa de circuito,

ES 2 379 341 T3

5. Después se inspecciona visualmente la placa de circuito y se ensaya (por triplicado) para determinar compuestos iónicos residuales con un analizador iónico Omega Meter 600 SMD.

Ensayo de comportamiento: Mezclas ensayadas

Nº de Mezcla	HFC-43-10mee		HCFC-225	HCFC-141b	Trans	Etanol	Metanol
Nº 1	24		-	-	70	6	-
Nº 2	24		-	-	63	13	-
Nº 3	51		-	-	43	-	6
Nº 5	-		-	95	-	-	5
Nº 6	-		29	-	58	13	-

5 Criterios de aceptación: Compuestos iónicos residuales por debajo de 2,17 microgramos por centímetro cuadrado y superficie sustancialmente exenta de residuo.

Ensayo de fundente (Nº de mezcla)	Inspección visual	Compuestos iónicos residuales (µg de NaCl/cm ²)
Nº 1	Residuo muy ligero	1,52, 1,07, 1,02 (prom. 1,21)
Nº 2	Residuo no visible	1,26, 1,22, 0,93 (prom. 1,13)
Nº 3	Residuo muy ligero	1,14, 1,09, 1,50 (prom. 1,24)
Nº 5	Residuo muy ligero	0,94, 1,16, 1,49 (prom. 1,19)
Nº 6	Residuo no visible	0,78, 0,78, 0,73 (prom. 0,76)

Poder de solvencia

10 Una medida del “poder de solvencia” – la capacidad de un solvente para disolver un residuo orgánico – es el valor de Kauri-butanol (Kb) determinado por el método ASTM 1133-94. Las composiciones de la presente invención tienen un Kb de al menos alrededor de 40, preferiblemente al menos alrededor de 50. En el presente contexto, el método ASTM 1133-94 comprende tomar 10 gramos de la presente composición y añadir un goteo de aceite/grasa/fluido hasta que la solución se vuelve turbia y no homogénea, definiendo el punto de solubilidad o punto de saturación de ese residuo en la presente composición. Los datos se presentan en gramos por 100 gramos de la presente composición o solubilidad en tanto por ciento en peso.

TABLA 2: COMPARACIÓN DE LA SOLUBILIDAD DEL ACEITE Y VALOR DE Kb

Aceite	Nº de mezcla				Bromuro de n-propilo
	2	3		6	
AM Drawing 2000	5,5	3,4		6,0	5,6
Hardcut 541	30,4	8,4		33	32,4
Houghton Rust Veto 76-mb	43,8	26,3		40	42,5
Fluido hidráulico Mil-H-5606G	22,8	14,8		20,8	23
Fluido de corte Tapmatic	50,6	25		40	45,4
Valor de Kb (ASTM D-1133-94)	110	33		> 140	125

15 Ensayos de solubilidad con lubricantes HVAC

Para establecer la eficacia de las presentes composiciones en la limpieza de aparatos de refrigeración por compresión, se examinó la solubilidad a temperatura ambiente de dos aceites de refrigeración en la presente composición así como en materiales comparativos, e, g., HCFC-141b (CFCl₂CH₃), el estándar de la industria de la

ES 2 379 341 T3

refrigeración en limpieza del sistema de refrigeración por compresión. El lubricante de “aceite mineral” ensayado fue Carquest pieza n° 209500, “aceite de refrigeración para sistemas de acondicionamiento de aire de R12”. El aceite de PAG (polialquilenglicol) ensayado fue Pyroil PAG RL 488, “aceite de alta viscosidad para sistema de A/A de HCF-134a”. Todos los porcentajes presentados son en tanto por ciento en peso de la composición total.

Composición ensayada	Solubilidad de aceite mineral	Solubilidad de aceite de PAG
HCFC-141b	Sí, completamente soluble	Sí, completamente soluble
HFC de C5	No, se forman 2 fases	Parcial, después de agitación
HFC de C3	No, se forman 2 fases	Parcial, después de agitación
HFC de C4	No, se forman 2 fases	Parcial, después de agitación
67% de HFC de C5, 33% de Trans	Parcial, después de agitación	Sí, completamente soluble
96% de HFC de C3, 4% en peso de C ₅ H ₁₂ o C ₆ H ₁₄	No, se forman 2 fases	Parcial, después de agitación
50% de HFC de C4, 35% de HFC de C5, 15% de Trans	No, se forman 2 fases	Sí, completamente soluble
66% de HFC de C5, 30% de Trans, 4% de metanol	No, se forman 2 fases	Sí, completamente soluble
24% de HFC de C5, 64% de Trans, 12% de etanol	Sí, completamente soluble	Sí, completamente soluble
Solvente basado en HFE	No, se forman 2 fases	Parcial, después de agitación
33% de HFC de C5, 33% de HFC de C4, 33% de Trans	No, se forman 2 fases	Sí, completamente soluble
20% de HFC de C5, 40% de HFC de C4, 40% de Trans	Parcial, después de agitación	Sí, completamente soluble
15% de HFC de C5, 30% de HFC de C4, 15% de HFC de C3, 40% de Trans	No, se forman 2 fases	No, se forman 2 fases
30% de HFC de C5, 26% de HFC de C4, 40% de Trans, 4% de metanol	Parcial, después de agitación	Sí, completamente soluble
25% de HFC de C5, 30% de HFC de C4, 45% de Trans	Turbio, parcialmente soluble después de agitación	ND
25% de HFC de C5, 30% de HFC de C4, 45% de bromuro de n-propilo	No, muy turbio	ND
31% de HFC de C5, 29% de HFC de C4, 50% de Trans	Sí, completamente soluble	Sí, completamente soluble

REIVINDICACIONES

1. Una composición que comprende:

a.) 55 hasta 75 por ciento en peso de trans-1,2-dicloroetileno;

b.) 15 por ciento en peso o menos de al menos un solvente seleccionado del grupo que consiste en metanol y etanol; y

c.) al menos 20 por ciento en peso de al menos un agente inertizador seleccionado del grupo que consiste en:

i.) agentes inertizadores de hidrofluorocarburo seleccionados del grupo que consiste en los representados por la fórmula $C_xH_yF_{(2x+2-y)}$, en la que x es desde 3 hasta 8, y es desde 1 hasta 4, la relación molar de F/H en el agente inertizador de hidrofluorocarburo es mayor que 1,6, y en la que, cuando el agente inertizador es hidrofluorocarburo, la relación en peso de agente inertizador de hidrofluorocarburo a solvente es al menos 1,5;

ii.) agentes inertizadores de hidroclorofluorocarburo seleccionados del grupo que consiste en los representados por las fórmulas $C_2HCl_2F_3$ y C_2HClF_4 , y en la que, cuando el agente inertizador es hidroclorofluorocarburo, la relación en peso de agente inertizador de hidroclorofluorocarburo a solvente es al menos 2,

en la que dicha composición es no inflamable por el método ASTM D-3065 de ensayo de extensión de llama y el método ASTM D-56-82 de ensayo punto de inflamación en vaso cerrado de Tagliabue, y dicha composición tiene un valor de Kauri-butanol de al menos 40 por el método ASTM 1133-94.

2. La composición de la reivindicación 1, en la que dicha composición tiene un valor de Kauri-butanol de al menos 100 por el método ASTM 1133-94.

3. La composición de las reivindicaciones 1 o 2, en la que la relación de (índice de evaporación del agente inertizador)/(índice de evaporación del solvente) es desde 0,1 hasta 100.

4. La composición de las reivindicaciones 1 o 2, en la que dicho agente inertizador de hidrofluorocarburo se selecciona del grupo que consiste en $CF_3CHF_2CF_3$ (HFC-227ea), $CF_3CF_2CF_2H$ (HFC-227ca), $CF_3CH_2CF_3$ (HFC-236fa), $CF_3CHF_2CF_2H$ (HFC-236ea), $CF_2HCF_2CF_2H$ (HFC-236ca), $CF_3CF_2CFH_2$ (HFC-236cb), $CH_2FCF_2CF_2$ (HFC-245ca), $CHF_2CHFCHF_2$ (HFC-245ea), $CH_2FCHF_2CF_3$ (HFC-245eb), $CHF_2CH_2CF_3$ (HFC-245fa), $CF_3CF_2CF_2CF_2H$ (HFC-329p), $CF_3CF_2CFHCF_3$ (HFC-329 me), $CF_3CF_2CF_2CFH_2$ (HFC-338q), $CF_3CF_2CH_2CF_3$ (HFC-338mf), $CF_3CF_2CFHCF_2H$ (HFC-338pe), $CF_3CFHCF_2CF_2H$ (HFC-338pce), $CHF_2CF_2CF_2CF_2H$ (HFC-338pcc), $CF_3CFHCFHCF_3$ (HFC-338mee), $CF_3CF_2CF_2CF_2CF_2H$ (HFC-42-11p), $CF_3CF_2CFHCF_2CF_3$ (HFC-42-11mce), $CF_3CF_2CFHCF_2CF_3$ (HFC-42-11me), $CF_3CF_2CH_2CF_2CF_3$ (HFC-43-10mcf), $CF_3CF_2CF_2CH_2CF_3$ (HFC-43-10mf), $CF_3CF_2CF_2CF_2CFH_2$ (HFC-43-10q), $CF_3CF_2CF_2CFHCF_2H$ (HFC-43-10pe), $CF_3CF_2CFHCF_2CF_2H$ (HFC-43-10pce), $CF_3CHFCH_2CF_2CF_3$ (HFC-43-10mee), $CF_2HCF_2CF_2CF_2CF_2H$ (HFC-43-10pccc), $CF_3CFHCF_2CF_2CF_2H$ (HFC-43-10pccc), $CF_3CFHCF_2CFHCF_3$ (HFC-43-10mece) y $CF_3CF_2CF_2CF_2CF_2CF_2H$ (HFC-52-13p).

5. La composición de las reivindicaciones 1 o 2, en la que dicho solvente es etanol y dicho agente inertizador de hidroclorofluorocarburo se selecciona del grupo que consiste en $CHCl_2CF_3$ (HCFC-123), $CHClCF_2Cl$ (HCFC-123a), CCl_2FCH_2 (HCFC-123b), $CHClCF_3$ (HCFC-124) y $CClF_2CF_2H$ (HCFC-124a).

6. La composición de las reivindicaciones 1 o 2, en la que dicho agente inertizador comprende $CF_3CHFCH_2CF_2CF_3$ (HFC-43-10mee) y dicho solvente comprende etanol.

7. La composición de la reivindicación 6, que comprende 63% en peso de trans-1,2-dicloroetileno, 13% en peso de etanol y 24% en peso de $CF_3CHFCH_2CF_2CF_3$ (HFC-43-10mee).

8. La composición de las reivindicaciones 1 o 2, que comprende además al menos un propulsor de aerosol seleccionado del grupo que consiste en aire, nitrógeno, dióxido de carbono, difluorometano, trifluorometano, difluoretano, trifluoretano y tetrafluoretano

9. Un procedimiento para eliminar residuo de una superficie, que comprende las etapas de:

a.) poner en contacto la superficie con la composición de las reivindicaciones 1, 2, 6, 7 u 8; y

b.) recuperar la superficie sustancialmente exenta de residuo.

10. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que la superficie comprende un dispositivo de circuito integrado y el residuo comprende fundente de soldadura.

11. El procedimiento de la reivindicación 10, en el que la superficie comprende una superficie interior de un aparato de refrigeración por compresión, y el residuo comprende lubricante de refrigeración convencional, materiales en partículas y/u óxido.
12. La composición de las reivindicaciones 1, 2, 6, 7 u 8, que comprende además un agente de desmoldeo.
- 5 13. Un procedimiento para depositar agente de desmoldeo sobre la superficie de un molde, que comprende:
- a.) poner en contacto la superficie del molde con la composición de la reivindicación 12; y
 - b.) evaporar los componentes de dicha composición, con la excepción del agente de desmoldeo, de la superficie del molde.