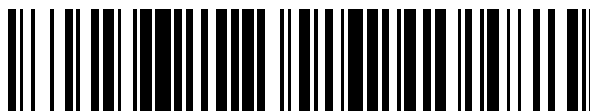


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 243**

51 Int. Cl.:

C09K 5/04 (2006.01)

C11D 7/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06751343 .2**

96 Fecha de presentación: **25.04.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1874888**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.01.2008**

54 Título: **Composiciones de transferencia de calor y refrigerantes que comprenden 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y un fluoroéter**

30 Prioridad:
25.04.2006 US 410491
26.04.2005 US 674929 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.04.2012

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

72 Inventor/es:
NAPPA, Mario, J.;
MINOR, Barbara, Haviland;
SIEVERT, Allen, Capron y
RAO, Velliyur, Nott, Mallikarjuna

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 378 243 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 de transferencia de calor y refrigerantes que comprenden 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y un fluoroéter

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

5 1. Campo de la invención.

La presente invención se refiere a composiciones para usar en sistemas de transferencia de calor, refrigeración y aire acondicionado, que comprenden 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno (PFBE) y al menos un fluoroéter, incluyendo sistemas de refrigeración y de aire acondicionado que usan un compresor centrífugo. Las composiciones de la presente invención pueden ser azeotrópicas o casi azeotrópicas. Estas composiciones también son útiles en aplicaciones de limpieza como agente limpiador de fundente y para eliminar aceites y residuos de una superficie.

2. Descripción de la técnica relacionada.

La industria de la refrigeración ha estado trabajando durante las últimas décadas para encontrar refrigerantes que sustituyan los clorofluorocarbonos (CFC) e hidroclofluorocarbonos (HCFC) reductores de la capa de ozono, que se han ido suprimiendo progresivamente como resultado del Protocolo de Montreal. La solución para la mayoría de productores de refrigerantes ha sido la comercialización de refrigerantes de hidrofluorocarbonos (HFC). Los nuevos refrigerantes HFC, de los que el HFC-134a es el más ampliamente usado en este momento, tienen un potencial de reducción de la capa de ozono cero y por lo tanto no les afecta la supresión progresiva de la normativa actual, resultado del Protocolo de Montreal.

Además, la normativa medioambiental puede causar finalmente la supresión progresiva de algunos refrigerantes HFC. Actualmente, la industria del automóvil está afrontando normativas relacionadas con el potencial de calentamiento global (PCG) de los refrigerantes usados en el aire acondicionado móvil. Por lo tanto, hay una gran necesidad actual de identificar nuevos refrigerantes con menor PCG para el mercado del aire acondicionado de los automóviles. Si la normativa se aplica más ampliamente en el futuro, habrá una necesidad todavía mayor de refrigerantes de bajo PCG que se puedan usar en todos los campos de la industria de la refrigeración y el aire acondicionado.

Los refrigerantes de sustitución propuestos actualmente para el HFC-134a incluyen HFC-152a, hidrocarburos puros tales como butano o propano, o refrigerantes "naturales" tales como CO₂ o amoníaco. Muchas de estas sustituciones sugeridas son tóxicas, inflamables y/o tienen una eficacia energética baja. Por lo tanto, se buscan constantemente nuevas alternativas.

La presente invención proporciona composiciones refrigerantes y líquidos de transferencia de calor que tengan características únicas para satisfacer los requisitos de potencial de reducción de la capa de ozono bajo o cero, y bajo PCG.

La presente invención también proporciona composiciones azeotrópicas y de tipo azeotrópicas útiles en procedimientos de limpieza, limpieza de fundente y desengrasante de chips semiconductores y tarjetas de circuitos. Las presentes composiciones no son inflamables y puesto que no se fraccionan durante el uso, no producirán composiciones inflamables durante el uso. Además, las mezclas de disolventes azeotrópicas usadas se pueden volver a destilar y volver a usar sin cambio en la composición.

El documento US-A-5458800 describe líquidos limpiadores que comprenden (perfluoroalquil)etilenos, preferiblemente (n-perfluorobutil)etileno (PFBE), y en particular una combinación pseudoazeotrópica de PFBE y metanol. Además, se ilustran combinaciones de PFBE y éteres.

El documento US-A-5037573 describe combinaciones azeotrópicas de PFBE y el clorofluorocarbono HCFC-141 b, en concreto CCl₂F-CH₃.

BREVE RESUMEN DE LA INVENCION

En una realización, la presente invención se refiere a composiciones de líquido refrigerante o de transferencia de calor, que comprenden 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno (PFBE) y al menos un compuesto fluoroéter seleccionado del grupo que consiste en:

C₄F₉OCH₃;

1-(difluorometoxi)-1,2,2-trifluoroetano;

2-fluorometoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano;

50 1-metoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano;

- 2-metoxi-1,1,1, 2-tetrafluoroetano;
 1-difluorometoxi-2,2-difluoroetano;
 2-metoxi-1,1,2-trifluoroetano;
 1,1-difluoro-2-metoxietano;
- 5 1,1,1,2-tetrafluoro-2-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)etano;
 1,1'-oxibis(1,2,2,2-tetrafluoro)etano;
 2-(difluorometoxi)-1,1,1,3,3,3-hexafluoropropano;
 3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2,3-hexafluoropropano;
 1,1,2,2-tetrafluoro-3-(trifluorometoxi)propano;
- 10 1-(2,2-difluoroetoxi)-1,1,2,2,2-pentafluoroetano;
 3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2-pentafluoropropano;
 1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-(fluorometoxi)propano;
 1,1,2-trifluoro-1-metoxi-2-(trifluorometoxi)etano;
 1,1,1,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano;
- 15 1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-metoxipropano;
 1,1,2,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano;
 3-(difluorometoxi)-1,1,2,2-tetrafluoropropano;
 1,1,1,2,2-pentafluoro-3-metoxipropano;
 2-(difluorometoxi)-1,1,1-trifluoropropano;
- 20 2-etoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano;
 1-etoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano;
 1,1,1-trifluoro-2-etoxietano;
 1,1,1-trifluoro-3-metoxipropano;
 1,1,1-trifluoro-2-metoxipropano;
- 25 1-etoxi-1,2,2-trifluoroetano;
 2-etoxi-1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropano;
 3-etoxi-1,1,1,2,2,3,3-heptafluoropropano;
 1-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)propano y
 2,3-difluoro-4-(trifluorometil)oxetano.
- 30 En otra realización, la presente invención se refiere a las composiciones listadas antes, específicamente para usar en sistemas de refrigeración o aire acondicionado que usan un compresor centrífugo.
- En otra realización más, la presente invención se refiere a las composiciones listadas antes, específicamente para usar en sistemas de refrigeración o aire acondicionado que usan un compresor centrífugo de dos etapas.
- 35 En otra realización más, la presente invención se refiere a las composiciones listadas antes, específicamente para usar en sistemas de refrigeración o aire acondicionado que usan un intercambiador de calor de un solo paso/un solo bloque.
- En otra realización más, la presente invención se refiere a composiciones azeotrópicas o casi azeotrópicas que son útiles en sistemas de transferencia de calor, refrigeración o aire acondicionado. Las composiciones también son útiles en sistemas de refrigeración o aire acondicionado que usan un compresor centrífugo.

En otra realización más, la presente invención se refiere a composiciones de líquidos refrigerantes o de transferencia de calor que contienen colorante fluorescente ultravioleta para la detección de fugas.

5 En otra realización más, la presente invención se refiere a procedimientos para producir refrigeración, calor y transferencia de calor de una fuente de calor a un disipador de calor, usando las composiciones de la presente invención.

En otra realización más, la presente invención se refiere a procedimientos para limpiar superficies y para eliminar residuos de superficies, tales como dispositivos de circuitos integrados.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

10 En esta memoria descriptiva, cuando una cantidad, concentración u otro valor o parámetro se expresa, bien como un intervalo, intervalo preferido o como una lista de valores superiores preferidos y valores inferiores preferidos, esto se debe de entender como que describe específicamente todos los intervalos formados por cualquier par de cualquier límite de intervalo superior o valor preferido y cualquier límite de intervalo inferior o valor preferido, independientemente de si los intervalos se describen separadamente. Cuando en la presente memoria se enumera un intervalo de valores numéricos, salvo que se indique lo contrario, el intervalo incluye sus valores finales, y todos los números enteros y fracciones dentro del mismo. No se pretende que el alcance de la invención se limite a los valores específicos enumerados cuando se define un intervalo.

15 Las composiciones de líquidos refrigerantes o de transferencia de calor de la presente invención comprenden 3,3,4,4,5,5,6,6-nonafluoro-1-hexeno (PFBE) y al menos un compuesto fluoroéter.

20 El PFBE es un compuesto de hidrofluorocarbono con número de registro CAS [19430-93-4]. Esta disponible en el mercado en DuPont.

25 Los fluoroéteres de la presente invención comprenden compuestos que contienen hidrógeno, flúor, carbono y al menos un oxígeno de grupo éter. Los fluoroéteres se pueden representar por la fórmula R^1OR^2 , en la que R^1 y R^2 se seleccionan independientemente de radicales hidrocarburo alifático fluorado de cadena lineal o ramificada. R^1 y R^2 pueden unirse para formar un anillo de fluoroéter cíclico. Los fluoroéteres pueden contener de aproximadamente 2 a 8 átomos de carbono. Los fluoroéteres preferidos tienen de 3 a 6 átomos de carbono. Los fluoroéteres representativos que pueden ser componentes de las composiciones de la presente invención se listan en la Tabla 1.

Tabla 1

Compuesto	Fórmula química	Nombre químico	Nº de Reg. CAS
Fluoroéteres			
C ₄ F ₉ CH ₃ (mezcla de isómeros)	CF ₃ CF ₂ CF ₂ CF ₂ OH ₃	1,1,1,2,2,3,3,4,4-nonafluoro-4-metoxibutano	163702-07-6
	(CF ₃) ₂ CFCF ₂ OH ₃	2-(difluorometoximetil)-1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropano	163702-08-7
HFOC-245eaE	CHF ₂ OHFCHF ₂	1-(difluorometoxi)-1,2,2-trifluoroetano	60113-74-8
HFOC-245ebEβγ	CF ₃ CHFOCH ₂ F	2-fluorometoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano	56885-27-9
HFOC-254cbEβγ	CHF ₂ CF ₂ OCH ₃	1-metoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano	425-88-7
HFOC-254ebEβγ	CF ₃ CHFOCH ₃	2-metoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano	148380-63-6
HFOC-254faE	CHF ₂ OCH ₂ CHF ₂	1-difluorometoxi-2,2-difluoroetano	32778-16-8
HFOC-263ebEβγ	CH ₃ OCHFCHF ₂	2-metoxi-1,1,2-trifluoroetano	56281-91-5
HFOC-272fbEβγ	CH ₃ OCH ₂ CHF ₂	1,1-difluoro-2-metoxietano	461-57-4
HFOC-338mecEβγ	CF ₃ CHFOCF ₂ CHF ₂	1,1,1,2-tetrafluoro-2-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)etano	51410-38-9
HFOC-338meeEβγ	CF ₃ CHFOCHF ₂ CF ₃	1,1'-oxibis(1,2,2,2-tetrafluoro)etano	67429-44-1
HFOC-338mmzEβγ	(CF ₃) ₂ CHOCHF ₂	2-(difluorometoxi)-1,1,1,3,3,3-hexafluoropropano	26103-08-2
HFOC-338peEγδ	CHF ₂ OCHF ₂ CF ₃	3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2,3-hexafluoropropano	60598-11-0
HFOC-347mfcEαβ	CF ₃ OCH ₂ CF ₂ CHF ₂	1,1,2,2-tetrafluoro-3-(trifluorometoxi)propano	1683-81-4

Compuesto	Fórmula química	Nombre químico	Nº de Reg. CAS
Fluoroéteres			
HFOC-347mcfEβγ	CHF ₂ CH ₂ OCF ₂ CF ₃	1-(2,2-difluoroetoxi)-1,1,2,2,2-pentafluoroetano	171182-95-9
HFOC-347mcfEγδ	CHF ₂ OCH ₂ CF ₂ CF ₃	3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2-pentafluoropropano	56860-81-2
HFOC-347mmzEβγ	CH ₂ FOCH(CF ₃) ₂	1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-(fluorometoxi)propano	28523-86-6
HFOC-356mecE2αβγδ	CH ₃ OCF ₂ CHFOCF ₃	1,1,2-trifluoro-1-metoxi-2-(trifluorometoxi)etano	996-56-5
HFOC-356mecEγδ	CH ₃ OCF ₂ CHFCF ₃	1,1,1,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano	382-34-3
HFOC-356mmzEβγ	(CF ₃) ₂ CHOCH ₃	1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-metoxipropano	13171-18-1
HFOC-356pccEγδ	CHF ₂ CF ₂ CF ₂ OCH ₃	1,1,2,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano	160620-20-2
HFOC-356pcfEγδ	CHF ₂ OCH ₂ CF ₂ CHF ₂	3-(difluorometoxi)-1,1,2,2-tetrafluoropropano	35042-99-0
HFOC-365mcEγδ	CF ₃ CF ₂ CH ₂ OCH ₃	1,1,1,2,2-pentafluoro-3-metoxipropano	378-16-5
HFOC-365mpzEβγ	CHF ₂ OCH(CH ₃)(CF ₃)	2-(difluorometoxi)-1,1,1-trifluoropropano	327893-56-9
HFOC-374mefEβγ	CF ₃ CHFOCH ₂ CH ₃	2-etoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano	50285-06-8
HFOC-374pcEβγ	CH ₃ CH ₂ OCF ₂ CHF ₂	1-etoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano	512-51-6
HFOC-383mEβγ	CH ₃ CH ₂ OCH ₂ CF ₃	1,1,1-trifluoro-2-etoxietano	461-24-5
HFOC-383mEγδ	CF ₃ CH ₂ CH ₂ OCH ₃	1,1,1-trifluoro-3-metoxipropano	461-22-3
HFOC-383mzEαβ	CH ₃ OCH(CH ₃)(CF ₃)	1,1,1-trifluoro-2-metoxipropano	32793-45-6
HFOC-383peEβγ	CHF ₂ CHFOCH ₂ CH ₃	1-etoxi-1,2,2-trifluoroetano	20202-98-6
HFOC-467mmyEβγ	CH ₃ CH ₂ OCF(CF ₃) ₂	2-etoxi-1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropano	22137-14-0
HFOC-467mccEγδ	CH ₃ CH ₂ OCF ₂ CF ₂ CF ₃	3-etoxi-1,1,1,2,2,3,3-heptafluoropropano	22052-86-4
HFOC-494pcEβγ	CH ₃ CH ₂ CH ₂ OCF ₂ CHF ₂	1-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)propano	380-48-3
HFOC-C345mzeEαβ	c-OCHFCHFCH(CF ₃)-	2,3-difluoro-4-(trifluorometil)oxetano	74985-21-0

Los compuestos listados en la Tabla 1 están disponibles en el mercado o se pueden preparar por procedimientos conocidos en la técnica anterior. El C₄F₉OCH₃ es una mezcla de isómeros como se indica en la Tabla 1, disponible en el mercado en 3M™ (St. Paul, Minnesota).

5 Las composiciones de la presente invención tienen un potencial de reducción de la capa de ozono bajo o cero y potencial de calentamiento global bajo. Por ejemplo, los fluoroéteres y el PFBE, solos o en mezclas tendrán potenciales de calentamiento global inferiores que muchos refrigerantes de HFC que se usan actualmente.

10 Las composiciones de la presente invención se pueden preparar por cualquier método conveniente para combinar las cantidades deseadas de los componentes individuales. Un método preferido es pesar las cantidades de los componentes deseados y después combinar los componentes en un recipiente adecuado. Si se desea, se puede usar agitación.

Las composiciones refrigerantes o de transferencia de calor de la presente invención comprenden PFBE con al menos un fluoroéter seleccionado del grupo que consiste en:

C₄F₉OCH₃;

1-(difluorometoxi)-1,2,2-trifluoroetano;

15 2-fluorometoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano;

1-metoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano;

2-metoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano;

- 1-difluorometoxi-2,2-difluoroetano;
 2-metoxi-1,1,2-trifluoroetano;
 1,1-difluoro-2-metoxietano;
 1,1,1,2-tetrafluoro-2-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)etano;
 5 1,1'-oxibis(1,2,2,2-tetrafluoro)etano;
 2-(difluorometoxi)-1,1,1,3,3,3-hexafluoropropano;
 3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2,3-hexafluoropropano;
 1,1,2,2-tetrafluoro-3-(trifluorometoxi)propano;
 1-(2,2-difluoroetoxi)-1,1,2,2,2-pentafluoroetano;
 10 3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2-pentafluoropropano;
 1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-(fluorometoxi)propano;
 1,1,2-trifluoro-1-metoxi-2-(trifluorometoxi)etano;
 1,1,1,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano;
 1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-metoxipropano;
 15 1,1,2,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano;
 3-(difluorometoxi)-1,1,2,2-tetrafluoropropano;
 1,1,1,2,2-pentafluoro-3-metoxipropano;
 2-(difluorometoxi)-1,1,1-trifluoropropano;
 2-etoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano;
 20 1-etoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano;
 1,1,1-trifluoro-2-etoxietano;
 1,1,1-trifluoro-3-metoxipropano;
 1,1,1-trifluoro-2-metoxipropano;
 1-etoxi-1,2,2-trifluoroetano;
 25 2-etoxi-1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropano;
 3-etoxi-1,1,1,2,2,3,3-heptafluoropropano;
 1-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)propano;
 2,3-difluoro-4-(trifluorometil)oxetano.

30 Las composiciones de líquido refrigerante o de transferencia de calor de la presente invención pueden ser composiciones azeotrópicas o casi azeotrópicas. Por composición "azeotrópica" se entiende una mezcla de ebullición constante, de dos o más sustancias, que se comporta como una sola sustancia. Un modo de caracterizar una composición azeotrópica es que el vapor producido por evaporación parcial o destilación del líquido tiene la misma composición que el líquido del que se evapora o destila, es decir, la mezcla destila/refluye sin cambio en la composición. Las composiciones de ebullición constante se caracterizan como azeotrópicas porque presentan un punto de ebullición máximo o mínimo en comparación con el de la mezcla no-azeotrópica de los mismos componentes. Una composición azeotrópica no se fraccionará en el sistema de refrigeración o aire acondicionado durante el funcionamiento, manteniendo la eficacia del sistema. Además, una composición azeotrópica no se fraccionará por fugas del sistema de refrigeración o aire acondicionado. En la situación en la que un componente de la mezcla es inflamable, el fraccionamiento durante las fugas podría conducir a una composición inflamable dentro del sistema o fuera del sistema.

Una composición casi azeotrópica, llamada a veces también una "composición de tipo azeotrópico" es una mezcla líquida de ebullición sustancialmente constante, de dos o más sustancias que se comportan esencialmente como

- una sola sustancia. Un modo de caracterizar una composición casi azeotrópica es que el vapor producido por evaporación parcial o destilación del líquido tiene sustancialmente la misma composición que el líquido del que se evapora o destila, es decir, la mezcla destila/refluye sin cambio sustancial en la composición. Otro modo para caracterizar una composición casi azeotrópica es que la presión de vapor del punto de burbuja y la presión de vapor del punto de rocío de la composición a una temperatura particular son sustancialmente iguales. En la presente memoria, una composición es casi azeotrópica si, después de separar 50 por ciento en peso de la composición, tal como por evaporación o ebullición, la diferencia en la presión de vapor entre la composición original y la composición que queda después de haber separado 50 por ciento en peso de la composición original, es menor de aproximadamente 10 por ciento.
- 10 Las composiciones azeotrópicas de líquido refrigerante o de transferencia de calor de PFBE de la presente invención se listan en la Tabla 2.

Tabla 2

Componente A	Componente B	Composición del punto azeotrópico		Punto de ebullición del azeótropo (°C)
		(A) % en peso	(B) % en peso	
PFBE	1-(difluorometoxi)-1,2,2-trifluoroetano	42,7	57,3	49,9
PFBE	2-fluorometoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano	12,3	87,7	42,8
PFBE	1-metoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano	4,5	95,5	37,2
PFBE	2-metoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano	7,5	92,5	37,9
PFBE	1-difluorometoxi-2,2-difluoroetano	52,3	47,7	49,8
PFBE	2-metoxi-1,1,2-trifluoroetano	57,1	42,9	48,5
PFBE	1,1-difluoro-2-metoxietano	50,5	49,5	43,3
PFBE	1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-(fluorometoxi)propano	42,2	57,8	57,1
PFBE	1,1,2-trifluoro-1-metoxi 2-(trifluorometoxi)etano	45,6	54,4	57,1
PFBE	1,1,1,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano	15,9	84,1	54,2
PFBE	1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-metoxipropano	36,6	63,4	47,8
PFBE	1,1,2,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano	98,2	1,8	59,0
PFBE	2-etoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano	53,9	46,1	55,4
PFBE	1-etoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano	45,0	55,0	54,3
PFBE	1,1,1-trifluoro-2-etoxietano	21,8	78,2	49,6
PFBE	1,1,1-trifluoro-3-metoxipropano	46,4	53,6	52,9
PFBE	1,1,1-trifluoro-2-metoxipropano	8,2	91,8	47,8
PFBE	1-etoxi-1,2,2-trifluoroetano	29,1	70,9	51,5
PFBE	2,3-difluoro-4-(trifluorometil)oxetano	54,5	45,5	54,6

Las composiciones casi azeotrópicas de líquido refrigerante o de transferencia de calor y los intervalos de concentración de la presente invención se listan en la Tabla 3.

Tabla 3

PFBE más B:	Intervalos casi azeotrópicos
Fluoroéteres	PFBE % en peso/B % en peso
C ₄ F ₉ OCH ₃	1-99/1-99
1-(difluorometoxi)-1,2,2-trifluoroetano	1-99/1-99
2-fluorometoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano	1-75/25-99
1-metoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano	1-63/37-99
2-metoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano	1-64/36-99
1-difluorometoxi-2,2-difluoroetano	1-99/1-99
2-metoxi-1,1,2-trifluoroetano	20-99/1-80
1,1-difluoro-2-metoxietano	1-81/19-99
1,1,1,2-tetrafluoro-2-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)etano	1-99/1-99
1,1'-oxibis(1,2,2,2-tetrafluoro)etano	1-99/1-99
2-(difluorometoxi)-1,1,1,3,3,3-hexafluoropropano	1-99/1-99
3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2,3-hexafluoropropano	1-99/1-99
1,1,2,2-tetrafluoro-3-(trifluorometoxi)propano	1-99/1-99
1-(2,2-difluoroetoxi)-1,1,2,2,2-pentafluoroetano	1-99/1-99
3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2-pentafluoropropano	1-99/1-99
1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-(fluorometoxi)propano	1-99/1-99
1,1,2-trifluoro-1-metoxi-2-(trifluorometoxi)etano	1-99/1-99
1,1,1,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano	1-99/1-99
1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-metoxipropano	1-99/1-99
1,1,2,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano	1-99/1-99
3-(difluorometoxi)-1,1,2,2-tetrafluoropropano	1-99/1-99
1,1,1,2,2-pentafluoro-3-metoxipropano	1-99/1-99
2-(difluorometoxi)-1,1,1-trifluoropropano	1-99/1-99
2-etoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano	1-99/1-99
1-etoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano	1-99/1-99
1,1,1-trifluoro-2-etoxietano	1-99/1-99
1,1,1-trifluoro-3-metoxipropano	1-99/1-99
1,1,1-trifluoro-2-metoxipropano	1-99/1-99
1-etoxi-1,2,2-trifluoroetano	1-99/1-99
2-etoxi-1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropano	1-99/1-99
3-etoxi-1,1,1,2,2,3,3-heptafluoropropano	1-99/1-99
1-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)propano	1-99/1-99
2,3-difluoro-4-(trifluorometil)oxetano	1-99/1-99

En otra realización de la invención, las composiciones casi azeotrópicas refrigerantes y de transferencia de calor y los intervalos de concentración de la presente invención que tienen una inflamabilidad reducida se listan en la Tabla 4.

Tabla 4

PFBE más B:	Intervalos casi azeotrópicos
Fluoroéteres	PFBE % en peso/B % en peso
C ₄ F ₉ OCH ₃	30-99/1-70
1-(difluorometoxi)-1,2,2-trifluoroetano	20-99/1-80
2-fluorometoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano	1-60/40-99
1-metoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano	1-40/60-99
2-metoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano	1-40/60-99
1-difluorometoxi-2,2-difluoroetano	20-99/1-80
2-metoxi-1,1,2-trifluoroetano	40-99/1-80
1,1-difluoro-2-metoxietano	30-81/19-70
1,1,1,2-tetrafluoro-2-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)etano	20-99/1-80
1,1'-oxibis(1,2,2,2-tetrafluoro)etano	20-99/1-80
2-(difluorometoxi)-1,1,1,3,3,3-hexafluoropropano	20-99/1-80
3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2,3-hexafluoropropano	20-99/1-80
1,1,2,2-tetrafluoro-3-(trifluorometoxi)propano	20-99/1-80
1-(2,2-difluoroetoxi)-1,1,2,2-pentafluoroetano	20-99/1-80
3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2-pentafluoropropano	20-99/1-80
1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-(fluorometoxi)propano	20-99/1-80
1,1,2-trifluoro-1-metoxi-2-(trifluorometoxi)etano	20-99/1-80
1,1,1,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano	10-99/1-90
1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-metoxipropano	20-99/1-80
1,1,2,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano	40-99/1-60
3-(difluorometoxi)1,1,2,2-tetrafluoropropano	20-99/1-80
1,1,1,2,2-pentafluoro-3-metoxipropano	20-99/1-80
2-(difluorometoxi)-1,1,1-trifluoropropano	20-99/1-80
2-etoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano	20-99/1-80
1-etoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano	20-99/1-80
1,1,1-trifluoro-2-etoxietano	10-99/1-90
1,1,1-trifluoro-3-metoxipropano	20-99/1-80
1,1,1-trifluoro-2-metoxipropano	1-80/20-99
1-etoxi-1,2,2-trifluoroetano	20-99/1-80
2-etoxi-1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropano	20-99/1-80
3-etoxi-1,1,1,2,2,3,3-heptafluoropropano	20-99/1-80
1-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)propano	20-99/1-80
2,3-difluoro-4-(trifluorometil)oxetano	20-99/1-80

Las composiciones de la presente invención pueden comprender además de aproximadamente 0,01 por ciento en peso a aproximadamente 5 por ciento en peso de un estabilizante, depurador de radicales libres o antioxidante.

Dichos aditivos incluyen pero no se limitan a nitrometano, fenoles con impedimento estérico, hidroxilaminas, tioles, fosfitos o lactonas. Se pueden usar aditivos solos o combinaciones.

5 Las composiciones de la presente invención pueden comprender además de aproximadamente 0,01 por ciento en peso a aproximadamente 5 por ciento en peso de un depurador de agua (compuesto desecante). Dichos depuradores de agua pueden comprender ortoésteres tales como ortoformiato de trimetilo, trietilo o tripropilo.

10 Las composiciones de la presente invención pueden comprender además un colorante ultravioleta (UV) y opcionalmente un agente solubilizante. El colorante UV es un componente útil para detectar fugas de las composiciones de líquido refrigerante y de transferencia de calor, permitiendo observar la fluorescencia del colorante en las composiciones de líquido refrigerante y de transferencia de calor en un punto de fuga o en la cercanía del aparato de refrigeración o aire acondicionado. Se puede observar la fluorescencia del colorante con luz ultravioleta. Los agentes solubilizantes pueden ser necesarios para aumentar la solubilidad de dichos colorantes UV en algunos líquidos refrigerantes y de transferencia de calor.

15 Por colorante "ultravioleta" se entiende una composición fluorescente UV que absorbe luz en la región ultravioleta o "cercana" a la ultravioleta del espectro electromagnético. Se puede detectar la fluorescencia producida por el colorante fluorescente UV por iluminación con luz UV que emite radiación con longitud de onda en cualquier sitio de 10 nanómetros a 750 nanómetros. Por lo tanto, si el líquido refrigerante o de transferencia de calor que contiene dicho colorante fluorescente UV se escapa por un punto dado en un aparato de refrigeración o aire acondicionado, se puede detectar la fluorescencia en el punto de fuga. Dichos colorantes fluorescentes UV incluyen, pero no se limitan a naftalimidias, perilenos, cumarinas, antracenos, fenantracenos, xantenos, tioxantenos, naftoxantenos, fluoresceínas, y derivados o combinaciones de los mismos. Los agentes solubilizantes de la presente invención comprenden al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en hidrocarburos, éteres de hidrocarburos, éteres de polioxialquilenglicol, amidas, nitrilos, cetonas, clorocarbonos, ésteres, lactonas, éteres de arilo, fluoroéteres y 1,1,1-trifluoroalcanos.

25 Los agentes solubilizantes hidrocarburos de la presente invención comprenden hidrocarburos incluyendo alcanos o alquenos de cadena lineal, cadena ramificada o cíclicos, que contienen 16 o menos átomos de carbono y solo hidrógeno sin otros grupos funcionales. Los agentes solubilizantes hidrocarburos representativos comprenden propano, propileno, ciclopropano, n-butano, isobutano, n-pentano, octano, decano y hexadecano. Hay que indicar que si el refrigerante es un hidrocarburo, entonces el agente solubilizante no puede ser el mismo hidrocarburo.

30 Los agentes solubilizantes éteres de hidrocarburo de la presente invención comprenden éteres que contienen solo carbono, hidrógeno y oxígeno, tales como éter dimetilico (DME).

35 Los agentes solubilizantes éteres de polioxialquilenglicol de la presente invención están representados por la fórmula $R^1[(OR^2)_xOR^3]_y$, en la que x es un número entero 1-3; y es un número entero 1-4; R^1 se selecciona de hidrógeno y radicales hidrocarburo alifáticos que tienen de 1 a 6 átomos de carbono y tienen y sitios de enlace; R^2 se selecciona de radicales hidrocarburo alifáticos que tienen de 2 a 4 átomos de carbono; R^3 se selecciona de hidrógeno y radicales hidrocarburo alifáticos y alicíclicos que tienen de 1 a 6 átomos de carbono; al menos uno de R^1 y R^3 se selecciona de dicho radical hidrocarburo; y en los que dichos éteres de polioxialquilenglicol tienen un peso molecular de aproximadamente 100 a aproximadamente 300 unidades de masa atómica. Como se usa en esta memoria, sitios de enlace significa sitios de radicales disponibles para formar enlaces covalentes con otros radicales. Radicales hidrocarburo significa radicales hidrocarburo divalentes.

40 En la presente invención, los agentes solubilizantes éteres de polioxialquilenglicol preferidos están representados por $R^1[(OR^2)_xOR^3]_y$ en el que x es preferiblemente 1-2; y es preferiblemente 1; R^1 y R^3 preferiblemente se seleccionan independientemente de hidrógeno y radicales hidrocarburo alifáticos que tienen de 1 a 4 átomos de carbono; R^2 se selecciona preferiblemente de radicales hidrocarburo alifáticos que tienen 2 ó 3 átomos de carbono, lo más preferiblemente 3 átomos de carbono; el peso molecular del éter de polioxialquilenglicol es preferiblemente de aproximadamente 100 a aproximadamente 250 unidades de masa atómica, lo más preferiblemente de aproximadamente 125 a aproximadamente 250 unidades de masa atómica. Los radicales hidrocarburo R^1 y R^3 que tienen de 1 a 6 átomos de carbono pueden ser lineales, ramificados o cíclicos. Los radicales hidrocarburo R^1 y R^3 representativos incluyen metilo, etilo, propilo, isopropilo, butilo, isobutilo, sec-butilo, terc-butilo, pentilo, isopentilo, neopentilo, terc-pentilo, ciclopentilo y ciclohexilo. Cuando los radicales hidroxilo libres en los agentes solubilizantes éteres de polioxialquilenglicol presentes pueden ser incompatibles con determinados materiales de construcción de los aparatos de refrigeración de compresión (p. ej. Mylar®), R^1 y R^3 son preferiblemente radicales hidrocarburo alifáticos que tienen de 1 a 4 átomos de carbono, lo más preferiblemente 1 átomo de carbono. Los radicales hidrocarburo alifáticos R^2 que tienen de 2 a 4 átomos de carbono forman radicales oxialquileno que se repiten - $(OR^2)_x$ - que incluyen radicales oxietileno, radicales oxipropileno y radicales oxibutileno. Los R^2 que comprende el radical oxialquileno en una molécula de agente solubilizante éter de polioxialquilenglicol pueden ser iguales, o una molécula puede contener diferentes grupos oxialquileno R^2 . Los presentes agentes solubilizantes éteres de polioxialquilenglicol comprenden preferiblemente al menos un radical oxipropileno. Cuando R^1 es un radical hidrocarburo alifático o alicíclico que tiene de 1 a 6 átomos de carbono y tiene y sitios de enlace, el radical puede ser lineal, ramificado o cíclico. Los radicales hidrocarburo alifáticos R^1 representativos que tienen dos sitios de enlace incluyen, por ejemplo, un radical etileno, un radical propileno, un radical butileno, un radical pentileno, un radical

hexileno, un radical ciclopentileno y un radical ciclohexileno. Los radicales hidrocarburo alifáticos R^1 representativos que tienen tres o cuatro sitios de enlace incluyen restos derivados de polialcoholes, tales como trimetilolpropano, glicerina, pentaeritrol, 1,2,3-trihidrox ciclohexano y 1,3,5-trihidrox ciclohexano, por eliminación de sus radicales hidroxilo.

5 Los agentes solubilizantes éteres de polioxialquilenglicol representativos incluyen, pero no se limitan a: $CH_3OCH_2CH(CH_3)O(H \text{ o } CH_3)$ (éter metílico (o dimetílico) del propilenglicol), $CH_3O[CH_2CH(CH_3)O]_2(H \text{ o } CH_3)$ (éter metílico (o dimetílico) del dipropilenglicol), $CH_3O[CH_2CH(CH_3)O]_3(H \text{ o } CH_3)$ (éter metílico (o dimetílico) del tripropilenglicol), $C_2H_5OCH_2CH(CH_3)O(H \text{ o } C_2H_5)$ (éter etílico (o dietílico) del propilenglicol), $C_2H_5O[CH_2CH(CH_3)O]_2(H \text{ o } C_2H_5)$ (éter etílico (o dietílico) del dipropilenglicol), $C_2H_5O[CH_2CH(CH_3)O]_3(H \text{ o } C_2H_5)$ (éter etílico (o dietílico) del tripropilenglicol), $C_3H_7OCH_2CH(CH_3)O(H \text{ o } C_3H_7)$ (éter n-propílico (o di-n-propílico) del propilenglicol), $C_3H_7O[CH_2CH(CH_3)O]_2(H \text{ o } C_3H_7)$ (éter n-propílico (o di-n-propílico) del dipropilenglicol), $C_3H_7O[CH_2CH(CH_3)O]_3(H \text{ o } C_3H_7)$ (éter n-propílico (o di-n-propílico) del tripropilenglicol), $C_4H_9OCH_2CH(CH_3)O(H \text{ o } C_4H_9)$ (éter n-butílico (o di-n-butílico) del propilenglicol), $C_4H_9O[CH_2CH(CH_3)O]_2(H \text{ o } C_4H_9)$ (éter n-butílico (o di-n-butílico) del dipropilenglicol), $C_4H_9O[CH_2CH(CH_3)O]_3(H \text{ o } C_4H_9)$ (éter n-butílico (o di-n-butílico) del tripropilenglicol), $(CH_3)_3COCH_2CH(CH_3)OH$ (éter t-butílico del propilenglicol), $(CH_3)_3CO[CH_2CH(CH_3)O]_2(H \text{ o } (CH_3)_3)$ (éter t-butílico (o di-t-butílico) del dipropilenglicol), $(CH_3)_3CO[CH_2CH(CH_3)O]_3(H \text{ o } (CH_3)_3)$ (éter t-butílico (o di-t-butílico) del tripropilenglicol), $C_5H_{11}OCH_2CH(CH_3)OH$ (éter n-pentílico del propilenglicol), $C_4H_9OCH_2CH(C_2H_5)OH$ (éter n-butílico del butilenglicol), $C_4H_9O[CH_2CH(C_2H_5)O]_2H$ (éter n-butílico del dibutilenglicol), éter tri-n-butílico del trimetilolpropano ($C_2H_5C(CH_2O(CH_2)_3CH_3)_3$) y éter di-n-butílico del trimetilolpropano ($C_2H_5C(CH_2OC(CH_2)_3CH_3)_2CH_2OH$).

20 Los agentes solubilizantes amidas de la presente invención comprenden los representados por las fórmulas $R^1C(O)NR^2R^3$ y ciclo-[$R^4C(O)N(R^5)$ -], en las que R^1 , R^2 , R^3 y R^5 se seleccionan independientemente de radicales hidrocarburo alifáticos y alicíclicos que tienen de 1 a 12 átomos de carbono; R^4 se selecciona de radicales hidrocarburo alifáticos que tienen de 3 a 12 átomos de carbono; y en los que dichas amidas tienen un peso molecular de de aproximadamente 100 a aproximadamente 300 unidades de masa atómica. El peso molecular de dichas amidas es preferiblemente de aproximadamente 160 a aproximadamente 250 unidades de masa atómica. R^1 , R^2 , R^3 y R^5 pueden incluir opcionalmente radicales hidrocarburo sustituidos, es decir, radicales que contienen sustituyentes no hidrocarburo, seleccionados de halógenos (p. ej., flúor, cloro) y alcóxidos (p. ej. metoxi). R^1 , R^2 , R^3 y R^5 pueden incluir opcionalmente radicales hidrocarburo sustituidos con heteroátomos, es decir, radicales que contienen átomos de nitrógeno (aza-), oxígeno (oxa-) o azufre (tia-) en una cadena de radical compuesta por lo demás de átomos de carbono. En general, no habrá más de tres sustituyentes no hidrocarburo y heteroátomos, y preferiblemente no más de uno, por cada 10 átomos de carbono en R^{1-3} , y la presencia de cualquiera de dichos sustituyentes no hidrocarburo y heteroátomos debe considerarse aplicando las limitaciones de peso molecular mencionadas antes. Los agentes solubilizantes amidas preferidos consisten en carbono, hidrógeno, nitrógeno y oxígeno. Los radicales hidrocarburo alifáticos y alicíclicos R^1 , R^2 , R^3 y R^5 representativos incluyen metilo, etilo, propilo, isopropilo, butilo, isobutilo, sec-butilo, *terc*-butilo, pentilo, isopentilo, neopentilo, *terc*-pentilo, ciclopentilo, ciclohexilo, heptilo, octilo, nonilo, decilo, undecilo, dodecilo y sus isómeros configuracionales. Una realización preferida de agentes solubilizantes amidas son aquellos en los que R^4 en la fórmula mencionada antes de ciclo-[$R^4C(O)N(R^5)$ -] puede estar representado por el radical hidrocarburo saturado $(CR^6R^7)_n$, en otras palabras, la fórmula ciclo-[(CR^6R^7) $_n$ C(O)N(R^5)-] en la que se aplican los valores para el peso molecular expuestos previamente; n es un número entero de 3 a 5; R^5 es un radical hidrocarburo saturado que contiene de 1 a 12 átomos de carbono; R^6 y R^7 se seleccionan independientemente (para cada n) por las reglas presentadas previamente que definen R^{1-3} . En las lactamas representadas por la fórmula: ciclo-[(CR^6R^7) $_n$ C(O)N(R^5)-], todos los R^6 y R^7 son preferiblemente hidrógeno, o contienen un solo radical hidrocarburo saturado entre las n unidades de metileno, y R^5 es un radical hidrocarburo saturado que contiene de 3 a 12 átomos de carbono. Por ejemplo, 1-(radical hidrocarburo saturado)-5-metilpirrolidin-2-onas.

Los agentes solubilizantes amidas representativos incluyen, pero no se limitan a: 1-octilpirrolidin-2-ona, 1-decilpirrolidin-2-ona, 1-octil-5-metilpirrolidin-2-ona, 1-butilcaprolactama, 1-ciclohexilpirrolidin-2-ona, 1-butil-5-metilpiperid-2-ona, 1-pentil-5-metilpiperid-2-ona, 1-hexilcaprolactama, 1-hexil-5-metilpirrolidin-2-ona, 5-metil-1-pentilpiperid-2-ona, 1,3-dimetilpiperid-2-ona, 1-metilcaprolactama, 1-butil-pirrolidin-2-ona, 1,5-dimetilpiperid-2-ona, 1-decil-5-metilpirrolidin-2-ona, 1-dodecilpirrolidin-2-ona, N,N-dibutilformamida y N,N-diisopropilacetamida.

Los agentes solubilizantes cetonas de la presente invención comprenden cetonas representadas por la fórmula $R^1C(O)R^2$, en la que R^1 y R^2 se seleccionan independientemente de radicales hidrocarburo alifáticos, alicíclicos y arilo, que tienen de 1 a 12 átomos de carbono, y en los que dichas cetonas tienen un peso molecular de aproximadamente 70 a aproximadamente 300 unidades de masa atómica. R^1 y R^2 en dichas cetonas preferiblemente se seleccionan independientemente de radicales hidrocarburo alifáticos y alicíclicos que tienen de 1 a 9 átomos de carbono. El peso molecular de dichas cetonas es preferiblemente de aproximadamente 100 a aproximadamente 200 unidades de masa atómica. R^1 y R^2 juntos pueden formar un radical hidrocarburo conectado y que forma una cetona cíclica de cinco, seis o siete miembros en el anillo, por ejemplo, ciclopentanona, ciclohexanona y cicloheptanona. R^1 y R^2 pueden incluir opcionalmente radicales hidrocarburo sustituidos, es decir, radicales que contienen sustituyentes no hidrocarburo seleccionados de halógenos (p. ej., flúor, cloro) y alcóxidos (p. ej. metoxi). R^1 y R^2 pueden incluir opcionalmente radicales hidrocarburo sustituidos con heteroátomos, es decir, radicales que contienen átomos de nitrógeno (aza-), oxígeno (ceto-, oxa-) o azufre (tia-) en una cadena de radical compuesta por lo demás de átomos de carbono. En general, no habrá más de tres sustituyentes no hidrocarburo y

heteroátomos, y preferiblemente no más de uno, por cada 10 átomos de carbono en R¹ y R², y la presencia de cualquiera de dichos sustituyentes no hidrocarburo y heteroátomos debe considerarse aplicando las limitaciones de peso molecular mencionadas antes. Los radicales hidrocarburo alifáticos, alicíclicos y arilo R¹ y R² representativos en la fórmula general R¹C(O)R² incluyen metilo, etilo, propilo, isopropilo, butilo, isobutilo, *sec*-butilo, *terc*-butilo, pentilo, isopentilo, neopentilo, *terc*-pentilo, ciclopentilo, ciclohexilo, heptilo, octilo, nonilo, decilo, undecilo, dodecilo y sus isómeros configuracionales, así como fenilo, bencilo, cumenilo, mesitilo, tolilo, xililo y fenetilo.

Los agentes solubilizantes cetonas representativos incluyen, pero no se limitan a: 2-butanona, 2-pentanona, acetofenona, butirofenona, hexanofenona, ciclohexanona, cicloheptanona, 2-heptanona, 3-heptanona, 5-metil-2-hexanona, 2-octanona, 3-octanona, diisobutilcetona, 4-etilciclohexanona, 2-nonanona, 5-nonanona, 2-decanona, 4-decanona, 2-decalona, 2-tridecanona, dihexilcetona y dicitlohexilcetona.

Los agentes solubilizantes nitrilos de la presente invención comprenden nitrilos representados por la fórmula R¹CN, en la que R¹ se selecciona de radicales hidrocarburo alifáticos, alicíclicos o arilo que tienen de 5 a 12 átomos de carbono, y en los que dichos nitrilos tienen un peso molecular de aproximadamente 90 a aproximadamente 200 unidades de masa atómica. R¹ en dichos agentes solubilizantes nitrilos se selecciona preferiblemente de radicales hidrocarburo alifáticos y alicíclicos que tienen de 8 a 10 átomos de carbono. El peso molecular de dichos agentes solubilizantes nitrilos es preferiblemente de aproximadamente 120 a aproximadamente 140 unidades de masa atómica. R¹ puede incluir opcionalmente radicales hidrocarburo sustituidos, es decir, radicales que contienen sustituyentes no hidrocarburo seleccionados de halógenos (p. ej., flúor, cloro) y alcóxidos (p. ej. metoxi). R¹ opcionalmente puede incluir radicales hidrocarburo sustituidos con heteroátomos, es decir, radicales que contienen átomos de nitrógeno (aza-), oxígeno (ceto-, oxa-) o azufre (tia-) en una cadena de radical compuesta por lo demás de átomos de carbono. En general, no habrá más de tres sustituyentes no hidrocarburo y heteroátomos, y preferiblemente no más de uno, por cada 10 átomos de carbono en R¹, y la presencia de cualquiera de dichos sustituyentes no hidrocarburo y heteroátomos debe considerarse aplicando las limitaciones de peso molecular mencionadas antes. Los radicales hidrocarburo alifáticos, alicíclicos y arilo R¹ representativos en la fórmula general R¹CN incluyen pentilo, isopentilo, neopentilo, *terc*-pentilo, ciclopentilo, ciclohexilo, heptilo, octilo, nonilo, decilo, undecilo, dodecilo y sus isómeros configuracionales, así como fenilo, bencilo, cumenilo, mesitilo, tolilo, xililo y fenetilo.

Los agentes solubilizantes nitrilos representativos incluyen, pero no se limitan a: 1-cianopentano, 2,2-dimetil-4-cianopentano, 1-cianohexano, 1-cianoheptano, 1-cianooctano, 2-cianooctano, 1-cianononano, 1-cianodecano, 2-cianodecano, 1-cianoundecano y 1-cianododecano.

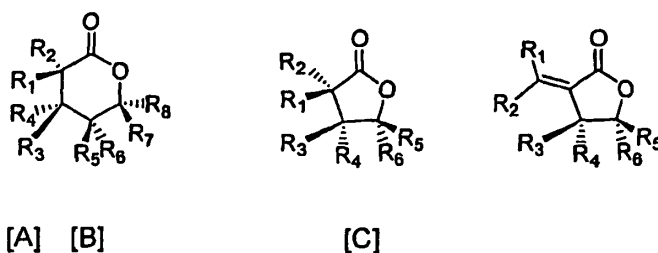
Los agentes solubilizantes clorocarbonos de la presente invención comprenden clorocarbonos representados por la fórmula RCl_x, en la que x es 1 ó 2; R se selecciona de radicales hidrocarburo alifáticos y alicíclicos que tienen de 1 a 12 átomos de carbono; y en los que dichos clorocarbonos tienen un peso molecular de aproximadamente 100 a aproximadamente 200 unidades de masa atómica. El peso molecular de dichos agentes solubilizantes clorocarbonos es preferiblemente de aproximadamente 120 a aproximadamente 150 unidades de masa atómica. Los radicales hidrocarburo alifáticos y alicíclicos R representativos en la fórmula general RCl_x incluyen metilo, etilo, propilo, isopropilo, butilo, isobutilo, *sec*-butilo, *terc*-butilo, pentilo, isopentilo, neopentilo, *terc*-pentilo, ciclopentilo, ciclohexilo, heptilo, octilo, nonilo, decilo, undecilo, dodecilo y sus isómeros configuracionales.

Los agentes solubilizantes clorocarbonos representativos incluyen, pero no se limitan a: 3-(clorometil)pentano, 3-cloro-3-metilpentano, 1-clorohexano, 1,6-diclorohexano, 1-cloroheptano, 1-clorooctano, 1-clorononano, 1-clorodecano y 1,1,1-triclorodecano.

Los agentes solubilizantes ésteres de la presente invención comprenden ésteres representados por la fórmula general R¹C(O)OR², en la que R¹ y R² se seleccionan independientemente de radicales alquilo lineales y cíclicos, saturados e insaturados, y arilo. Los ésteres preferidos consisten esencialmente en los elementos C, H, y O y tienen un peso molecular de aproximadamente 80 a aproximadamente 550 unidades de masa atómica.

Los ésteres representativos incluyen pero no se limitan a: (CH₃)₂CHCH₂O(O)C(CH₂)₂₋₄(O)COCH₂CH(CH₃)₂ (éster dibásico diisobutílico), hexanoato de etilo, heptanoato de etilo, propionato de n-butilo, propionato de n-propilo, benzoato de etilo, ftalato de di-n-propilo, éster de etoxietilo del ácido benzoico, carbonato de dipropilo, "Exxate 700" (un acetato de alquilo C₇ comercial), "Exxate 800" (un acetato de alquilo C₈ comercial), ftalato de dibutilo, y acetato de *terc*-butilo.

Los agentes solubilizantes lactonas de la presente invención comprenden lactonas representadas por las estructuras [A], [B] y [C]:

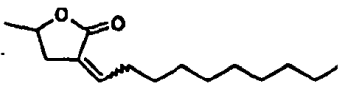
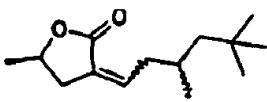
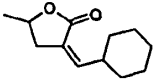
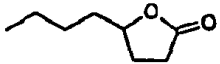
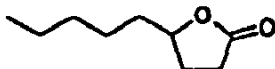
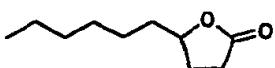

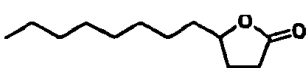
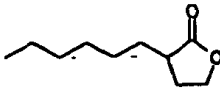
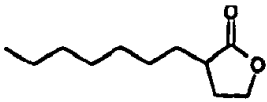
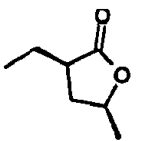
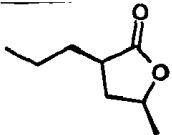


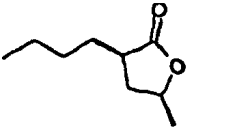
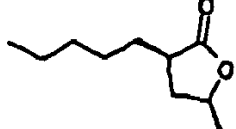
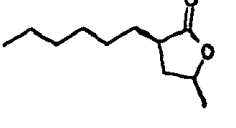
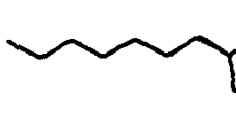
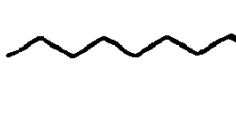
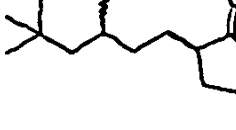
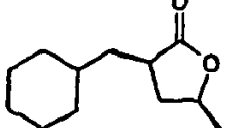


Estas lactonas contienen el grupo funcional -C(O)O- en un anillo de seis (A), o preferiblemente cinco átomos (B), en las que las estructuras [A] y [B], R₁ a R₈ se seleccionan independientemente de hidrógeno o radicales hidrocarbilo lineales, ramificados, cíclicos, bicíclicos, saturados e insaturados. Cada R₁ a R₈ puede estar conectado formando un anillo con otro de R₁ a R₈. La lactona puede tener un grupo alquilideno exocíclico como en la estructura [C], en la que de R₁ a R₆ se seleccionan independientemente de hidrógeno o radicales hidrocarbilo lineales, ramificados, cíclicos, bicíclicos, saturados e insaturados. Cada R₁ a R₆ puede estar conectado formando un anillo con otro de R₁ a R₆. Los agentes solubilizantes lactonas tienen un peso molecular en el intervalo de aproximadamente 80 a aproximadamente 300 unidades de masa atómica, se prefiere de aproximadamente 80 a aproximadamente 200 unidades de masa atómica.

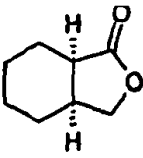
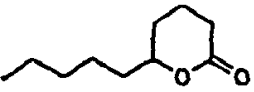
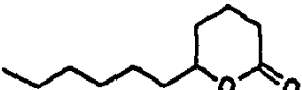
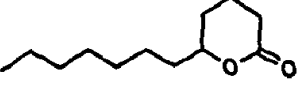
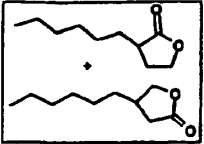
Los agentes solubilizantes lactonas representativos incluyen pero no se limitan a los compuestos listados en la Tabla 5.

Tabla 5

Aditivo	Estructura molecular	Fórmula molecular	Peso molecular (uma)
(E,Z)-3-etiliden-5-metil-dihidro-furan-2-ona		C ₇ H ₁₀ O ₂	126
(E,Z)-3-propiliden-6-metil-dihidro-furan-2-ona		C ₈ H ₁₂ O ₂	140
(E,Z)-3-butiliden-5-metil-dihidro-furan-2-ona		C ₈ H ₁₄ O ₂	154
(E,Z)-3-pentiliden-5-metil-dihidro-furan-2-ona		C ₁₀ H ₁₈ O ₂	168
(E,Z)-3-Hexiliden-5-metil-dihidro-furan-2-ona		C ₁₁ H ₁₆ O ₂	182
(E,Z)-3-Heptiliden-5-metil-dihidro-furan-2-ona		C ₁₂ H ₂₀ O ₂	196
(E,Z)-3-octiliden-5-metil-dihidro-furan-2-ona		C ₁₃ H ₂₂ O ₂	210
(E,Z)-3-noniliden-5-metil-dihidro-furan-2-ona		C ₁₄ H ₂₄ O ₂	224

Aditivo	Estructura molecular	Fórmula molecular	Peso molecular (uma)
(E,Z)-3-deciliden-5-metil-dihidro-furan-2-ona		C ₁₅ H ₂₆ O ₂	238
(E,Z)-3-(3,5,5-trimetilhexiliden)-5-metil-dihidrofuran-2-ona		C ₁₄ H ₂₄ O ₂	224
(E,Z)-3-ciclohexilmetiliden-5-metil-dihidrofuran-2-ona		C ₁₂ H ₁₈ O ₂	194
<i>gamma</i> -octalactona		C ₈ H ₁₄ O ₂	142
<i>gamma</i> -nonalactona		C ₉ H ₁₈ O ₂	156
<i>gamma</i> -decalactona		C ₁₀ H ₁₈ O ₂	170
<i>gamma</i> -undecalactona		C ₁₁ H ₂₀ O ₂	184
<i>gamma</i> -dodecalactona		C ₁₂ H ₂₂ O ₂	198
3-hexildihidro-furan-2-ona		C ₁₀ H ₁₈ O ₂	170
3-heptildihidro-furan-2-ona		C ₁₁ H ₂₀ O ₂	184
<i>cis</i> -3-etil-5-metil-dihidro-furan-2-ona		C ₇ H ₁₂ O ₂	128
<i>cis</i> -(3-propil-5-metil)-dihidro-furan-2-ona		C ₈ H ₁₄ O ₂	142

Aditivo	Estructura molecular	Fórmula molecular	Peso molecular (uma)
<i>cis</i> -3-(3-butil-s-metil)-dihidro-furan-2-ona		C ₈ H ₁₈ O ₂	156
<i>cis</i> -3-(3-pentil-5-metil)-dihidro-furan-2-ona		C ₁₀ H ₁₈ O ₂	170
<i>cis</i> -3-hexil-5-metil-dihidro-furan-2-ona		C ₁₁ H ₂₀ O ₂	184
<i>cis</i> -3-heptil-5-metil-dihidro-furan-2-ona		C ₁₂ H ₂₂ O ₂	198
<i>cis</i> -3-octil-5-metil-dihidro-furan-2-ona		C ₁₃ H ₂₄ O ₂	212
<i>cis</i> -3-(3,5,5-trimetilhexil)-5-metil-dihidro-furan-2-ona		C ₁₄ H ₂₈ O ₂	226
<i>cis</i> -3-ciclohexilmetil-5-metil-dihidro-furan-2-ona		C ₁₂ H ₂₀ O ₂	196
5-metil-5-hexil-dihidro-furan-2-ona		C ₁₁ H ₂₀ O ₂	184
5-metil-5-octil-dihidro-furan-2-ona		C ₁₃ H ₂₄ O ₂	212

Aditivo	Estructura molecular	Fórmula molecular	Peso molecular (uma)
Hexahidro-isobenzofuran-1-ona		$C_8H_{12}O_2$	140
<i>delta</i> -decalactona		$C_{10}H_{18}O_2$	170
<i>delta</i> -undecalactona		$C_{11}H_{20}O_2$	184
<i>delta</i> -dodecalactona		$C_{12}H_{22}O_2$	198
mezcla de 4-hexil-dihidrofuran-2-ona y 3-hexil-dihidro-furan-2-ona		$C_{10}H_{18}O_2$	170

Los agentes solubilizantes lactonas en general tienen una viscosidad cinemática inferior a aproximadamente 7 centistokes a 40°C. Por ejemplo, la gamma-undecalactona tiene una viscosidad cinemática de 5,4 centistokes y la cis-(3-hexil-5-metil)dihidrofuran-2-ona tiene una viscosidad de 4,5 centistokes, ambos a 40°C. Los agentes solubilizantes lactonas pueden estar disponibles en el mercado o se preparan por métodos descritos en la solicitud de patente publicada de EE.UU. 20060030719.

Los agentes solubilizantes éteres arílicos de la presente invención comprenden éteres arílicos representados por la fórmula R^1OR^2 , en la que: R^1 se selecciona de radicales hidrocarburo arilo que tienen de 6 a 12 átomos de carbono; R^2 se selecciona de radicales hidrocarburo alifáticos que tienen de 1 a 4 átomos de carbono; y en los que dichos éteres arílicos tienen un peso molecular de aproximadamente 100 a aproximadamente 150 unidades de masa atómica. Los radicales arilo R^1 representativos en la fórmula general R^1OR^2 incluyen fenilo, bifenilo, cumenilo, mesitilo, toliilo, xililo, naftilo y piridilo. Los radicales hidrocarburo alifáticos R^2 representativos en la fórmula general R^1OR^2 incluyen metilo, etilo, propilo, isopropilo, butilo, isobutilo, *sec*-butilo y *terc*-butilo. Los agentes solubilizantes éteres aromáticos representativos incluyen, pero no se limitan a: éter de metilo y fenilo (anisol), 1,3-dimetiloxibenceno, éter de etilo y fenilo, y éter de butilo y fenilo.

Los agentes solubilizantes fluoroéteres de la presente invención comprenden los representados por la fórmula general $R^1OCF_2CF_2H$, en la que R^1 se selecciona de radicales hidrocarburo alifáticos, alicíclicos y aromáticos que tienen de aproximadamente 5 a aproximadamente 15 átomos de carbono, preferiblemente radicales alquilo primarios, lineales, saturados. Los agentes solubilizantes fluoroéteres representativos incluyen, pero no se limitan a: $C_8H_{17}OCF_2CF_2H$ y $C_6H_{13}OCF_2CF_2H$. Hay que indicar que si el refrigerante es un fluoroéter, entonces el agente solubilizante no puede ser el mismo fluoroéter.

Los agentes solubilizantes fluoroéteres pueden comprender además éteres derivados de fluoroolefinas y polioles. Las fluoroolefinas pueden ser del tipo $CF_2=CXY$, en el que X es hidrógeno, cloro o flúor, e Y es cloro, flúor, CF_3 o OR_f , en el que R_f es CF_3 , C_2F_5 o C_3F_7 . Las fluoroolefinas representativas son tetrafluoroetileno, clorotrifluoroetileno, hexafluoropropileno, y éter perfluorometilvinílico. Los polioles pueden ser lineales o ramificados. Los polioles lineales pueden ser del tipo $HOCH_2(CHOH)_x(CRR')_yCH_2OH$, en el que R y R' son hidrógeno, o CH_3 , o C_2H_5 y en el que x es un número entero 0-4, e y es un número entero 0-4. Los polioles ramificados pueden ser del tipo $C(OH)_t(R)_u(CH_2OH)_v[(CH_2)_mCH_2OH]_w$, en el que R puede ser hidrógeno, CH_3 o C_2H_5 , m puede ser un número entero de 0 a 3, t y u pueden ser 0 ó 1, v y w son números enteros de 0 a 4, y también en el que $t+u+v+w=4$. Los polioles representativos son trimetilolpropano, pentaeritritol, butanodiol y etilenglicol.

Los agentes solubilizantes 1,1,1-trifluoroalcanos de la presente invención comprenden 1,1,1-trifluoroalcanos representados por la fórmula general CF_3R^1 , en la que R^1 se selecciona de radicales hidrocarburo alifáticos y alicíclicos que tienen de aproximadamente 5 a aproximadamente 15 átomos de carbono, preferiblemente radicales alquilo primarios, lineales, saturados. Los agentes solubilizantes 1,1,1-trifluoroalcanos incluyen pero no se limitan a:

5 1,1,1-trifluorohexano y 1,1,1-trifluorododecano.

Los agentes solubilizantes de la presente invención pueden estar presentes como un solo compuesto, o pueden estar presentes como una mezcla de más de un agente solubilizante. Las mezclas de agentes solubilizantes pueden contener agentes solubilizantes de la misma clase de compuestos, como por ejemplo, dos lactonas, o dos agentes solubilizantes de dos clases diferentes, por ejemplo una lactona y un éter de polioxialquilenglicol.

10 En las presentes composiciones que comprenden un refrigerante y un colorante fluorescente UV, o que comprenden un líquido de transferencia de calor y colorante fluorescente UV, de aproximadamente 0,001 por ciento en peso a aproximadamente 1,0 por ciento en peso de las composiciones es colorante UV, preferiblemente de aproximadamente 0,005 por ciento en peso a aproximadamente 0,5 por ciento en peso, y lo más preferiblemente de 0,01 por ciento en peso a aproximadamente 0,25 por ciento en peso.

15 La solubilidad de estos colorantes fluorescentes en refrigerantes y líquidos de transferencia de calor puede ser pobre. Por lo tanto, los métodos para introducir estos colorantes en los aparatos de refrigeración o aire acondicionado han sido incómodos, costosos y largos. La patente de EE.UU. n° RE 36.951 describe un método, que usa un polvo de colorante, gránulo sólido o suspensión de colorante que se puede insertar en un componente del aparato de refrigeración o aire acondicionado. Cuando el refrigerante y el lubricante se hacen circular por el aparato,

20 el colorante se disuelve o dispersa y es transportado por todo el aparato. En la bibliografía se describen numerosos métodos diferentes para introducir el colorante en un aparato de refrigeración o aire acondicionado.

Idealmente, el colorante fluorescente UV se podría disolver en el propio refrigerante sin necesitar así ningún método especial para la introducción en el aparato de refrigeración o aire acondicionado. La presente invención se refiere a composiciones que incluyen colorante fluorescente UV, que se pueden introducir en el sistema en el refrigerante.

25 Las composiciones de la invención permitirán el almacenamiento y transporte del refrigerante y líquido de transferencia de calor que contiene el colorante incluso a bajas temperaturas, manteniendo el colorante en disolución.

En las presentes composiciones que comprenden refrigerante, colorante fluorescente UV y agente solubilizante, o comprenden líquido de transferencia de calor, de aproximadamente 1 a aproximadamente 50 por ciento en peso, preferiblemente de aproximadamente 2 a aproximadamente 25 por ciento en peso, y lo más preferiblemente de aproximadamente 5 a aproximadamente 15 por ciento en peso de la composición combinada, es agente solubilizante en el refrigerante o líquido de transferencia de calor. En las composiciones de la presente invención, el colorante fluorescente UV está presente en una concentración de aproximadamente 0,001 por ciento en peso a aproximadamente 1,0 por ciento en peso en el refrigerante o líquido de transferencia de calor, preferiblemente de

30 0,005 por ciento en peso a aproximadamente 0,5 por ciento en peso, y lo más preferiblemente de 0,01 por ciento en peso a aproximadamente 0,25 por ciento en peso.

Opcionalmente, se pueden añadir aditivos de sistemas de refrigeración o aire acondicionado usados normalmente, si se desea, a las composiciones de la presente invención, con el fin de potenciar el rendimiento y estabilidad del sistema. Estos aditivos son conocidos en el campo de la refrigeración y el aire acondicionado, e incluyen, pero no se limitan a agentes antidesgaste, lubricantes de presión extrema, inhibidores de la oxidación y corrosión, desactivadores de superficie metálica, depuradores de radicales libres y agentes de control de la espuma. En general, estos aditivos están presentes en las composiciones de la invención en pequeñas cantidades con respecto a la composición total. Típicamente se usan concentraciones desde menos de aproximadamente 0,1 por ciento en peso hasta tanto como aproximadamente 3 por ciento en peso de cada aditivo. Estos aditivos se seleccionan basándose en los requisitos individuales del sistema. Estos aditivos incluyen miembros de la familia del fosfato de triarilo de los aditivos lubricantes de EP (presión extrema), tales como fosfatos de trifenilo butilados (BTPP), u otros ésteres de fosfato de triarilo alquilados, p. ej. Syn-0-Ad 8478 de Akzo Chemicals, fosfatos de tricresilo y compuestos relacionados. Además, se pueden usar ditiofosfatos de dialquilo metálicos (p. ej. ditiofosfato de dialquilo de cinc (o ZDDP), Lubrizol 1375 y otros miembros de esta familia de productos químicos, en las composiciones de la presente

40 invención. Otros aditivos antidesgaste incluyen aceites de productos naturales y aditivos de lubricación polihidroxílicos asimétricos, tales como Synergol TMS (International Lubricants). Igualmente, se pueden usar estabilizantes tales como antioxidantes, depuradores de radicales libres y depuradores de agua. Los compuestos de esta categoría pueden incluir, pero no se limitan a hidroxitolueno butilado (BHT) y epóxidos.

Los agentes solubilizantes tales como cetonas, pueden tener un olor objetable, que se puede enmascarar por adición de un agente de enmascaramiento del olor o fragancia. Los ejemplos típicos de agentes de enmascaramiento del olor o fragancias pueden incluir Evergreen, limón fresco, cereza, canela, menta, flores o cáscara de naranja, todos disponibles en el mercado, así como d-limoneno y pineno. Dichos agentes de enmascaramiento se pueden usar en concentraciones de aproximadamente 0,001 % hasta tanto como aproximadamente 15% en peso basado en el peso combinado del agente de enmascaramiento del olor y el agente

55 solubilizante.

La presente invención se refiere además a un método para usar las composiciones de líquido refrigerante o de transferencia de calor, que además comprenden colorante fluorescente ultravioleta y opcionalmente agente solubilizante, en aparatos de refrigeración o aire acondicionado. El método comprende introducir la composición de líquido refrigerante o de transferencia de calor en el aparato de refrigeración o aire acondicionado. Esto se puede hacer disolviendo el colorante fluorescente UV en la composición de líquido refrigerante o de transferencia de calor en presencia de un agente solubilizante e introducir la combinación en el aparato. Alternativamente, esto se puede hacer combinando un agente solubilizante y un colorante fluorescente UV e introduciendo dicha combinación en el aparato de refrigeración o aire acondicionado que contiene el líquido refrigerante y/o de transferencia de calor. La composición resultante se puede usar en el aparato de refrigeración o aire acondicionado.

La presente invención se refiere además a un método para usar las composiciones de líquido refrigerante o de transferencia de calor que comprenden colorante fluorescente ultravioleta para detectar las fugas. La presencia del colorante en las composiciones permite la detección de la fuga de refrigerante en el aparato de refrigeración o aire acondicionado. La detección de fugas ayuda a abordar, resolver o prevenir el funcionamiento ineficaz del aparato o sistema o el fallo del equipo. La detección de fugas también ayuda a contener los productos químicos usados en el funcionamiento del aparato.

El método comprende proporcionar la composición que comprende refrigerante y colorante fluorescente ultravioleta, o que comprende líquido de transferencia de calor y colorante fluorescente ultravioleta como se describen en la presente memoria, y opcionalmente, un agente solubilizante como se describe en la presente memoria, al aparato de refrigeración y aire acondicionado, y usar un medio adecuado para detectar el refrigerante que contiene el colorante fluorescente UV. Los medios adecuados para detectar el colorante incluyen, pero no se limitan a una lámpara ultravioleta, a menudo denominada "luz negra" o "luz azul". Dichas lámparas ultravioletas están disponibles en el mercado en numerosas fuentes diseñadas específicamente para este propósito. Una vez que se ha introducido la composición que contiene colorante fluorescente ultravioleta en el aparato de refrigeración o aire acondicionado y se ha dejado que circule por todo el sistema, se puede encontrar una fuga iluminando con dicha lámpara de luz ultravioleta el aparato y observando la fluorescencia del colorante en la cercanía de cualquier punto de fuga.

La presente invención se refiere además a un método para usar las composiciones de la presente invención, para producir refrigeración o calor, en el que el método comprende producir refrigeración por evaporación de dicha composición en las cercanías de un cuerpo que se va a enfriar y después condensar dicha composición; o producir calor condensando dicha composición en las cercanías del cuerpo que se va a calentar y después evaporar dicha composición. Cuando la composición de líquido de refrigeración o transferencia de calor incluye un colorante fluorescente ultravioleta y/o un agente solubilizante, el componente líquido refrigerante o de transferencia de calor de la composición se evapora y después se condensa para producir refrigeración, o se condensa y después se evapora para producir calor.

La refrigeración mecánica es principalmente una aplicación de la termodinámica en la que un medio de enfriamiento, tal como un refrigerante, pasa por un ciclo de modo que se puede recuperar para volver a usar. Los ciclos usados habitualmente incluyen compresión de vapor, absorción, chorro de vapor o eyector de vapor, y aire.

Los sistemas de refrigeración de compresión de vapor incluyen un evaporador, un compresor, un condensador y un dispositivo de expansión. Un ciclo de compresión de vapor vuelve a usar el refrigerante en múltiples etapas produciendo un efecto de enfriamiento en una etapa y un efecto de calentamiento en una etapa diferente. El ciclo se puede describir de forma sencilla como sigue. El refrigerante líquido entra en un evaporador por un dispositivo de expansión y el refrigerante líquido hierve en el evaporador a una temperatura baja para formar un gas y producir enfriamiento. El gas a baja presión entra en un compresor en el que el gas se comprime para aumentar su presión y temperatura. El refrigerante gaseoso (comprimido) a mayor presión después entra en el condensador en el que el refrigerante condensa y descarga su calor al entorno. El refrigerante vuelve al dispositivo de expansión por el cual el líquido se expande desde el nivel de presión más alta en el condensador al nivel de presión más baja en el evaporador, repitiendo así el ciclo.

Hay varios tipos de compresores que se pueden usar en las aplicaciones de refrigeración. Los compresores se pueden clasificar en general como alternativo, rotatorio, de chorro, centrífugo, en espiral, helicoidal o de flujo axial, dependiendo de los medios mecánicos para comprimir el líquido, o de desplazamiento positivo (p. ej., alternativo, en espiral o helicoidal) o dinámico (p. ej., centrífugo o de chorro), dependiendo de cómo actúan los elementos mecánicos en el líquido que se va a comprimir.

En el procedimiento de la presente invención se pueden usar los compresores de desplazamiento positivo o los dinámicos. Un compresor de tipo centrífugo es el equipo preferido para las presentes composiciones refrigerantes.

Un compresor centrífugo usa elementos rotatorios para acelerar al refrigerante de forma radial, y típicamente incluye un impulsor y un difusor alojados en una carcasa. Los compresores centrífugos normalmente recogen el líquido en un ojo del impulsor, o entrada central de un impulsor de circulación, y lo aceleran de forma radial hacia fuera. Se produce algo de aumento de la presión estática en el impulsor, pero la mayor parte de aumento de presión se produce en la sección del difusor de la carcasa, donde la velocidad se convierte en presión estática. Cada conjunto

de impulsor-difusor es una etapa del compresor. Los compresores centrífugos se construyen con de 1 a 12 o más etapas, dependiendo de la presión final deseada y del volumen de refrigerante que se va a manejar.

5 La relación de presión, o relación de compresión, de un compresor es la relación de la presión de descarga absoluta a la presión de entrada absoluta. La presión suministrada por un compresor centrífugo es prácticamente constante a lo largo de un intervalo relativamente ancho de capacidades.

Los compresores de desplazamiento positivo introducen vapor en una cámara, y la cámara disminuye de volumen para comprimir el vapor. Después de ser comprimido, el vapor es forzado desde la cámara mediante otra reducción del volumen de la cámara a cero o cerca de cero. Un compresor de desplazamiento positivo puede acumular una presión, que está limitada solo por la eficacia volumétrica y la resistencia de las piezas para aguantar la presión.

10 A diferencia de un compresor de desplazamiento positivo, un compresor centrífugo depende enteramente de la fuerza centrífuga del impulsor de alta velocidad para comprimir el vapor que pasa por el impulsor. No hay desplazamiento positivo, sino lo que se llama compresión dinámica.

15 La presión que puede desarrollar un compresor centrífugo depende de la velocidad periférica del impulsor. La velocidad periférica es la velocidad del impulsor medida en su extremo y está relacionada con el diámetro del impulsor y las revoluciones por minuto. La capacidad del compresor centrífugo está determinada por el tamaño de los conductos a través del impulsor. Esto hace que el tamaño del compresor dependa más de la presión necesaria que de la capacidad.

20 Debido a su funcionamiento a alta velocidad, un compresor centrífugo es fundamentalmente una máquina de gran volumen y presión baja. Un compresor centrífugo funciona mejor con un refrigerante de baja presión, tal como el triclorofluorometano (CFC-11) o 1,2,2-triclorotrifluoroetano (CFC-113).

Los compresores centrífugos grandes normalmente trabajan de 3000 a 7000 revoluciones por minuto (rpm). Los compresores centrífugos de turbina pequeña están diseñados para altas velocidades, de aproximadamente 40.000 a aproximadamente 70.000 (rpm), y tienen tamaños de impulsor pequeños, típicamente menores de 0,15 metros.

25 Se puede usar un impulsor de múltiples etapas en un compresor centrífugo para mejorar la eficacia del compresor necesitando así menos potencia en el uso. Para un sistema de dos etapas, durante el funcionamiento, la descarga del impulsor de la primera etapa va a la admisión por succión de un segundo impulsor. Ambos impulsores pueden operar usando un solo árbol (o eje). Cada etapa puede acumular una relación de compresión de aproximadamente 4 a 1; es decir, la presión de descarga absoluta puede ser cuatro veces la presión de succión absoluta. Un ejemplo de un sistema compresor centrífugo de dos etapas, en este caso para aplicaciones de automóviles, se describe en la patente de EE.UU. n° 5.065.990.

30 Las composiciones de la presente invención adecuadas para usar en sistemas de refrigeración o aire acondicionado que usan un compresor centrífugo, comprenden al menos uno de:

PFBE y $C_4F_9OCH_3$;

PFBE y 1-(difluorometoxi)-1,2,2-trifluoroetano;

35 PFBE y 2-fluorometoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano;

PFBE y 1-metoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano;

PFBE y 2-metoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano;

PFBE y 1-difluorometoxi-2,2-difluoroetano;

PFBE y 2-metoxi-1,1,2-trifluoroetano;

40 PFBE y 1,1-difluoro-2-metoxietano;

PFBE y 1,1,1,2-tetrafluoro-2-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)etano;

PFBE y 1,1'-oxibis(1,2,2,2-tetrafluoro)etano;

PFBE y 2-(difluorometoxi)-1,1,1,3,3,3-hexafluoropropano;

PFBE y 3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2,3-hexafluoropropano;

45 PFBE y 1,1,2,2-tetrafluoro-3-(trifluorometoxi)propano;

PFBE y 1-(2,2-difluoroetoxi)-1,1,2,2,2-pentafluoroetano;

PFBE y 3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2-pentafluoropropano;

- PFBE y 1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-(fluorometoxi)propano;
 PFBE y 1,1,2-trifluoro-1-metoxi-2-(trifluorometoxi)etano;
 PFBE y 1,1,1,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano;
 PFBE y 1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-metoxipropano;
 5 PFBE y 1,1,2,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano;
 PFBE y 3-(difluorometoxi)-1,1,2,2-tetrafluoropropano;
 PFBE y 1,1,1,2,2-pentafluoro-3-metoxipropano;
 PFBE y 2-(difluorometoxi)-1,1,1-trifluoropropano;
 PFBE y 2-etoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano;
 10 PFBE y 1-etoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano;
 PFBE y 1,1,1-trifluoro-2-etoxietano;
 PFBE y 1,1,1-trifluoro-3-metoxipropano;
 PFBE y 1,1,1-trifluoro-2-metoxipropano;
 PFBE y 1-etoxi-1,2,2-trifluoroetano;
 15 PFBE y 2-etoxi-1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropano;
 PFBE y 3-etoxi-1,1,1,2,2,3,3-heptafluoropropano;
 PFBE y 1-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)propano;
 PFBE y 2,3-difluoro-4-(trifluorometil)oxetano;
- 20 Las composiciones listadas antes también son adecuadas para usar en un compresor centrífugo de múltiples etapas, preferiblemente un aparato compresor centrífugo de dos etapas.
- Las composiciones de la presente invención se pueden usar en sistemas de aire acondicionado estacionario, bombas de calor o aire acondicionado móvil y sistemas de refrigeración. Las aplicaciones de aire acondicionado estacionario y bomba de calor incluyen de ventana, sin conductos, con conductos, de paquete terminal, enfriadores y comerciales, incluyendo de tejado empaquetado. Las aplicaciones de refrigeración incluyen refrigeradores y congeladores domésticos o para el hogar, máquinas para hacer hielo, refrigeradores y congeladores autónomos, cámaras frigoríficas y congeladoras y sistemas de refrigeración para transporte
- 25 Las composiciones de la presente invención se pueden usar además en sistemas de aire acondicionado, calentamiento y refrigeración que usan intercambiadores de calor de tubos aleteados, intercambiadores de calor de microcanales e intercambiadores de calor de tipo placa o tubo de un solo paso, verticales u horizontales.
- 30 Los intercambiadores de calor de microcanales convencionales pueden no ser ideales para las composiciones refrigerantes de baja presión de la presente invención. La densidad y presión de funcionamiento bajas dan como resultado velocidades de flujo altas y pérdidas por fricción grandes en todos los componentes. En estos casos, se puede modificar el diseño del evaporador. En lugar de varios bloques de microcanales conectadas en serie (con respecto al camino del refrigerante) se puede usar una disposición de intercambiador de calor de un solo paso/un solo bloque. Por lo tanto, un intercambiador de calor preferido para los refrigerantes de baja presión de la presente invención es un intercambiador de calor de un solo paso/un solo bloque.
- 35 Además del aparato compresor centrífugo de dos etapas o de múltiples etapas, las siguientes composiciones de la presente invención son adecuadas para usar en aparatos de refrigeración o aire acondicionado que usan un intercambiador de calor de un solo paso/un solo bloque.
- 40 PFBE y $C_4F_9OCH_3$;
 PFBE y 1-(difluorometoxi)-1,2,2-trifluoroetano;
 PFBE y 2-fluorometoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano;
 PFBE y 1-metoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano;
 PFBE y 2-metoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano;

- PFBE y 1-difluorometoxi-2,2-difluoroetano;
- PFBE y 2-metoxi-1,1,2-trifluoroetano;
- PFBE y 1,1-difluoro-2-metoxietano;
- PFBE y 1,1,1,2-tetrafluoro-2-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)etano;
- 5 PFBE y 1,1'-oxibis(1,2,2,2-tetrafluoro)etano;
- PFBE y 2-(difluorometoxi)-1,1,1,3,3,3-hexafluoropropano;
- PFBE y 3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2,3-hexafluoropropano;
- PFBE y 1,1,2,2-tetrafluoro-3-(trifluorometoxi)propano;
- PFBE y 1-(2,2-difluoroetoxi)-1,1,2,2,2-pentafluoroetano;
- 10 PFBE y 3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2-pentafluoropropano;
- PFBE y 1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-(fluorometoxi)propano;
- PFBE y 1,1,2-trifluoro-1-metoxi-2-(trifluorometoxi)etano;
- PFBE y 1,1,1,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano;
- PFBE y 1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-metoxipropano;
- 15 PFBE y 1,1,2,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano;
- PFBE y 3-(difluorometoxi)-1,1,2,2-tetrafluoropropano;
- PFBE y 1,1,1,2,2-pentafluoro-3-metoxipropano;
- PFBE y 2-(difluorometoxi)-1,1,1-trifluoropropano;
- PFBE y 2-etoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano;
- 20 PFBE y 1-etoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano;
- PFBE y 1,1,1-trifluoro-2-etoxietano;
- PFBE y 1,1,1-trifluoro-3-metoxipropano;
- PFBE y 1,1,1-trifluoro-2-metoxipropano;
- PFBE y 1-etoxi-1,2,2-trifluoroetano;
- 25 PFBE y 2-etoxi-1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropano;
- PFBE y 3-etoxi-1,1,1,2,2,3,3-heptafluoropropano;
- PFBE y 1-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)propano;
- PFBE y 2,3-difluoro-4-(trifluorometil)oxetano;

30 Las composiciones de la presente invención son particularmente útiles en compresores centrífugos de turbina pequeña (compresores minicentrífugos), que se pueden usar en aire acondicionado de vehículos y de ventana, bombas de calor, o refrigeración en el transporte, así como en otras aplicaciones. Estos compresores minicentrífugos de alta eficacia pueden ser accionados por un motor eléctrico y por lo tanto pueden funcionar independientemente de la velocidad del motor. Una velocidad del compresor constante permite que el sistema proporcione una capacidad de enfriamiento relativamente constante a todas las velocidades del motor. Esto

35 proporciona una oportunidad para mejorar la eficacia en especial a velocidades más altas del motor, comparado con un sistema convencional de aire acondicionado de automóvil de R-134a. Cuando se tiene en cuenta el funcionamiento cíclico de los sistemas convencionales a velocidades de conducción altas, es incluso más evidente la ventaja de estos sistemas de presión baja.

40 Alternativamente, en lugar de usar energía eléctrica, el compresor minicentrífugo puede ser alimentado mediante una turbina accionada por los gases de escape del motor o un tren de engranajes proporcionado con correa de transmisión proporcionada. La energía eléctrica disponible en el diseño actual de automóviles es aproximadamente 14 voltios, pero el nuevo compresor minicentrífugo requiere una energía eléctrica de aproximadamente 50 voltios.

5 Por lo tanto, el uso de una fuente de energía alternativa sería ventajoso. Un aparato de refrigeración o aire acondicionado alimentado por una turbina accionada por los gases de escape del motor, se describe con detalle en la solicitud de patente de EE.UU. nº 2006/0242985. Un aparato de refrigeración o aire acondicionado alimentado por un tren de engranajes proporcionado se describe con detalle en la solicitud de patente nº 2006/0245944. Algunos de los líquidos refrigerantes de baja presión de la presente invención pueden ser adecuados como sustituciones directas de CFC-113 en el equipo centrífugo existente.

10 En los aparatos de limpieza, tales como desengrasantes a vapor o limpiadores de fundente, las composiciones pueden perderse durante el funcionamiento a través de fugas en las juntas del árbol, conexiones flexibles, uniones soldadas y líneas rotas. Además, la composición de trabajo puede ser liberada a la atmósfera durante procedimientos de mantenimiento en los equipos. Si la composición no es un compuesto puro o una composición azeotrópica o casi azeotrópica, la composición puede cambiar cuando se escapa o descarga a la atmósfera desde el equipo, lo cual puede hacer que la composición que queda en el equipo se convierta en inflamable o presente un rendimiento inaceptable. Por consiguiente, es conveniente usar como una composición de limpieza un solo hidrocarburo fluorado o una composición azeotrópica o casi azeotrópica que se fraccione en un grado insignificante tras la fuga o la evaporación.

15 En una realización, la presente invención se refiere a un procedimiento para producir refrigeración, que comprende evaporar las composiciones de la presente invención en las cercanías de un cuerpo que se va a enfriar, y después condensar dichas composiciones.

20 En otra realización, la presente invención se refiere a un procedimiento para producir calor, que comprende condensar las composiciones de la presente invención en las cercanías de un cuerpo que se va a calentar, y después evaporar dichas composiciones.

25 En otra realización más, la presente invención se refiere a un procedimiento para la transferencia de calor desde una fuente de calor a un disipador de calor, en la que las composiciones de la presente invención sirven como líquidos de transferencia de calor. Dicho procedimiento para la transferencia de calor comprende transferir las composiciones de la presente invención desde una fuente de calor a un disipador de calor.

30 Los líquidos de transferencia de calor se usan para transferir, mover o cambiar calor de un espacio, lugar, objeto o cuerpo a un espacio, lugar, objeto o cuerpo diferente, por radiación, conducción o convección. Un líquido de transferencia de calor puede funcionar como un refrigerante secundario, proporcionando medios de transferencia para el enfriamiento (o calentamiento) desde un sistema de refrigeración (o calentamiento) remoto. En algunos sistemas, el líquido de transferencia de calor puede permanecer en un estado constante a lo largo de todo el proceso de transferencia (es decir, no se evapora o condensa). Alternativamente, los procedimientos de enfriamiento por evaporación pueden usar también líquidos de transferencia de calor.

35 Una fuente de calor se puede definir como cualquier espacio, lugar, objeto o cuerpo desde el cual se desea transferir, mover o cambiar calor. Los ejemplos, de fuentes de calor pueden ser espacios (abiertos o cerrados) que requieren refrigeración o enfriamiento, tal como los casos de refrigeradores o congeladores en un supermercado, edificios que requieren aire acondicionado, o el compartimento de pasajeros de un automóvil que requiere aire acondicionado. Un disipador de calor se puede definir como cualquier espacio, lugar, objeto o cuerpo capaz de absorber el calor. Un sistema de refrigeración por compresión de vapor es un ejemplo de dicho disipador de calor.

40 En otra realización, la presente invención se refiere a un procedimiento para producir enfriamiento, que comprende comprimir una composición de la presente invención, en un compresor minicentrífugo alimentado por una turbina accionada por los gases de escape del motor; condensar dicha composición; y después, evaporar dicha composición en las cercanías de un cuerpo que se va a enfriar.

45 En otra realización más, la presente invención se refiere a un procedimiento para producir enfriamiento, que comprende comprimir una composición de la presente invención, en un compresor minicentrífugo alimentado por un tren de engranajes proporcionado con una correa de transmisión proporcionada; condensar dicha composición; y después, evaporar dicha composición en las cercanías de un cuerpo que se va a enfriar.

50 En una realización de la invención, las composiciones azeotrópicas de la presente invención son agentes de limpieza, limpiadores de fundente y desengrasantes eficaces. En particular, las composiciones azeotrópicas de la presente invención son útiles cuando se limpia de fundente placas de circuito impreso con componentes tales como chip Flip, µBGA (matriz de malla de bolas), y escala de chip u otros componentes empaquetados de alta densidad avanzados. Los chips Flip, µBGA, y escala de chip son términos que describen componentes de empaquetamiento de alta densidad usados en la industria de semiconductores, y los expertos en este campo los entienden bien.

55 En otra realización, la presente invención se refiere a un procedimiento para eliminar el residuo de una superficie o sustrato, que comprende: poner en contacto la superficie o sustrato con una composición de la presente invención y recuperar la superficie o sustrato de la composición.

En una realización del procedimiento de la invención, la superficie o sustrato pueden ser un dispositivo de circuito integrado, en cuyo caso el residuo comprende aceite o fundente de resina de trementina. El dispositivo de circuito

5 integrado puede ser una placa de circuito impreso con diferentes tipos de componentes, tales como componentes empaquetados de chips Flip, μ BGAs, o de escala de Chip. La superficie o sustrato puede ser además una superficie de metal tal como de acero inoxidable. El fundente de resina de trementina puede ser cualquier tipo usado normalmente en la soldadura de dispositivos de circuitos integrados, incluyendo pero no limitado a RMA (resina de trementina medianamente activada), RA (resina de trementina activada), WS (soluble en agua), y OA (ácido orgánico). Los residuos de aceite incluyen pero no se limitan a aceites minerales, aceites de motor y aceites de silicona.

10 En el procedimiento de la invención, el medio para poner en contacto la superficie o sustrato no es crítico y se puede llevar a cabo por inmersión del dispositivo en un baño que contiene la composición, pulverización del dispositivo con la composición o limpieza del dispositivo con un sustrato que se ha humedecido con la composición. Alternativamente, la composición también se puede usar en un aparato desengrasante o de limpiador de fundente por vapor, diseñado para eliminar dichos residuos. Dicho equipo desengrasante o limpiador de fundente por vapor está disponible en proveedores tales como Forward Technology (una filial del Grupo Crest, Trenton, NJ), Trek Industries (Azusa, CA), y Ultronix, Inc. (Hatfield, PA) entre otros.

15 Una composición eficaz para eliminar el residuo de una superficie sería aquel que tuviera un valor de Kauri-Butanol (Kb) de al menos aproximadamente 10, preferiblemente aproximadamente 40, e incluso más preferiblemente aproximadamente 100. El valor de Kauri-Butanol (Kb) para una composición dada refleja la capacidad de dicha composición para solubilizar diferentes restos orgánicos (p. ej., lubricantes de refrigeración convencionales y de máquina). El valor de Kb se puede determinar por el ensayo ASTM D-1133-94.

20 Los siguientes ejemplos pretenden ilustrar la invención y no se pretende que la limiten.

Ejemplos

Ejemplo 1

Impacto de la fuga de vapor

25 Se carga un recipiente con una composición inicial a una temperatura especificada, y se mide la presión de vapor inicial de la composición. Se deja que escape la composición desde el recipiente, mientras que la temperatura se mantiene constante, hasta que se ha separado 50 por ciento de la composición inicial, momento en el que se mide la presión de vapor de la composición que queda en el recipiente. Los resultados se resumen en la siguiente Tabla 6.

Tabla 6

Compuestos % en peso de A/ % en peso de B	Psia iniciales	Después de 50% de fuga		Delta-P %	
		kPa iniciales	Psia KPa		
PFBE/C ₄ F ₉ OCH ₃ (50,0°C)					
0/100	10,47	72,19	10,47 72,19	0,0%	
1/99	10,48	72,26	10,48 72,26	0,0%	
10/90	10,54	72,67	10,53 72,60	0,1%	
20/80	10,59	73,02	10,59 73,02	0,0%	
30/70	10,63	73,29	10,63 73,29	0,0%	
40/60	10,67	73,57	10,66 73,50	0,1%	
50/50	10,70	73,77	10,69 73,71	0,1%	
60/40	10,72	73,91	10,72 73,91	0,0%	
70/30	10,74	74,05	10,74 74,05	0,0%	
80/20	10,76	74,19	10,76 74,19	0,0%	
90/10	10,78	74,33	10,78 74,33	0,0%	
99/1	10,80	74,46	10,80 74,46	0,0%	
100/0	10,80	74,46	10,80 74,46	0,0%	

ES 2 378 243 T3

PFBE/1-(difluorometoxi)-1,2,2-trifluoroetano (49,9°C)

42,7/57,3	14,70	101,35	14,70	101,35	0,0%
20/80	14,36	99,01	14,18	97,77	1,3%
10/90	13,94	96,11	13,69	94,39	1,8%
1/99	13,31	91,77	13,26	91,43	0,4%
0/100	13,22	91,15	13,22	91,15	0,0%
60/40	14,49	99,91	14,35	98,94	1,0%
80/20	13,51	93,15	12,90	88,94	4,5%
90/10	12,47	85,98	11,81	81,43	5,3%
99/1	10,97	75,64	10,85	74,81	1,1%
100/0	10,76	74,19	10,76	74,19	0,0%

PFBE/2-fluorometoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano (42,8°C)

12,3/87,7	14,70	101,35	14,70	101,35	0,0%
1/99	14,61	100,73	14,61	100,73	0,0%
0/100	14,60	100,66	14,60	100,66	0,0%
40/60	14,29	98,53	14,08	97,08	1,5%
60/40	13,43	92,60	12,70	87,56	5,4%
75/25	12,27	84,60	11,05	76,19	9,9%
76/24	12,17	83,91	10,93	75,36	10,2%
100/0	8,31	57,30	8,31	57,30	0,0%

PFBE/1-metoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano (37,2°C)

4,5/95,5	14,71	101,42	14,71	101,42	0,0%
1/99	14,70	101,35	14,70	101,35	0,0%
0/100	14,70	101,35	14,70	101,35	0,0%
20/80	14,58	100,53	14,53-	100,18	0,3%
40/60	14,07	97,01	13,69	94,39	2,7%
60/40	13,06	90,05	11,92	82,19	8,7%
62/38	12,92	89,08	11,67	80,46	9,7%
63/37	12,84	88,53	11,55	79,63	10,0%
100/0	6,71	46,26	6,71	46,26	0,0%

PFBE/2-metoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano (37,9°C)

7,5/92,5	14,68	101,22	14,68	101,22	0,0%
1/99	14,66	101,08	14,66	101,08	0,0%
0/100	14,65	101,01	14,65	101,01	0,0%
20/80	14,60	100,66	14,56	100,39	0,3%

ES 2 378 243 T3

40/60	14,13	97,42	13,80	95,15	2,3%
60/40	13,17	90,80	12,11	83,50	8,0%
64/36	12,89	88,87	11,62	80,12	9,9%
65/35	12,81	88,32	11,48	79,15	10,4%
100/0	6,89	47,51	6,89	47,51	0,0%
PFBE/1-difluorometoxi-2,2-difluoroetano (49,8°C)					
52,3/47,7	14,71	101,42	14,71	101,42	0,0%
40/60	14,61	100,73	14,51	100,04	0,7%
20/80	14,00	96,53	13,36	92,11	4,6%
10/90	13,34	91,98	12,64	87,15	5,2%
1/99	12,34	85,08	12,22	84,25	1,0%
0/100	12,19	84,05	12,19	84,05	0,0%
80/20	13,91	95,91	13,31	91,77	4,3%
90/10	12,83	88,46	12,01	82,81	6,4%
99/1	11,00	75,84	10,83	74,67	1,5%
100/0	10,72	73,91	10,72	73,91	0,0%
PFBE/2-metoxi-1,1,2-trifluoroetano (48,5°C)					
57,1/42,9	14,67	101,15	14,67	101,15	0,0%
80/20	14,07	97,01	13,43	92,60	4,5%
90/10	12,93	89,15	11,81	81,43	8,7%
95/5	11,88	81,91	10,94	75,43	7,9%
99/1	10,63	73,29	10,35	71,36	2,6%
100/0	10,24	70,60	10,24	70,60	0,0%
40/60	14,50	99,97	14,24	98,18	1,8%
20/80	13,79	95,08	12,41	85,56	10,0%
19/81	13,73	94,67	12,31	84,87	10,3%
0/100	11,43	78,81	11,43	78,81	0,0%
PFBE/1,1-difluoro-2-metoxietano (43,3°C)					
50,5/49,5	14,68	101,22	14,68	101,22	0,0%
70/30	14,39	99,22	13,95	96,18	3,1%
80/20	13,77	94,94	12,54	86,46	8,9%
81/19	13,68	94,32	12,35	85,15	9,7%
82/18	13,57	93,56	12,14	83,70	10,5%
100/0	8,47	58,40	8,47	58,40	0,0%
30/70	14,46	99,70	14,06	96,94	2,8%
20/80	14,14	97,49	13,25	91,36	6,3%

ES 2 378 243 T3

10/90	13,53	93,29	13,59	93,70	-0,4%
1/99	12,48	86,05	12,33	85,01	1,2%
0/100	12,32	84,94	12,32	84,94	0,0%
PFBE/1,1,1,2-tetrafluoro-2-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)etano (50,0°C)					
0/100	20,01	137,96	20,01	137,96	0,0%
1/99	19,93	137,41	19,90	137,21	0,2%
10/90	19,20	132,38	18,92	130,45	1,5%
20/80	18,37	126,66	17,83	122,93	2,9%
40/60	16,63	114,66	15,74	108,52	5,4%
50/50		108,39	14,74	101,63	6,2%
60/40	14,79	101,97	13,81	95,22	6,6%
80/20	12,85	88,60	12,13	83,63	5,6%
90/10	11,84	81,63	11,42	78,74	3,5%
99/1	10,90	75,15	10,86	74,88	0,4%
100/0	10,80	74,46	10,80	74,46	0,0%
PFBE/1,1'-oxibis(1,2,2,2-tetrafluoro)etano (50,0°C)					
0/100	14,70	101,35	14,70	101,35	0,0%
1/99	14,67	101,15	14,66	101,08	0,1%
10/90	14,41	99,35	14,36	99,01	0,3%
20/80	14,10	97,22	14,00	96,53	0,7%
40/60	13,42	92,53	13,24	91,29	1,3%
50/50	13,05	89,98	12,84	88,53	1,6%
60/40	12,65	87,22	12,43	85,70	1,7%
80/20	11,78	81,22	11,60	79,98	1,5%
90/10	11,31	77,98	11,19	77,15	1,1%
99/1	10,85	74,81	10,84	74,74	0,1%
100/0	10,80	74,46	10,80	74,46	0,0%
PFBE/2-(difluorometoxi)-1,1,1,3,3,3-hexafluoropropano (50,0°C)					
0/100	19,27	132,86	19,27	132,86	0,0%
1/99	19,20	132,38	19,17	132,17	0,2%
10/90	18,53	127,76	18,29	126,11	1,3%
20/80	17,77	122,52	17,31	119,35	2,6%
40/60	16,18	111,56	15,41	106,25	4,8%
50/50	15,35	105,84	14,50	99,97	5,5%
60/40	14,49	99,91	13,63	93,98	5,9%
80/20	12,70	87,56	12,07	83,22	5,0%

ES 2 378 243 T3

90/10	11,76	81,08	11,40	78,60	3,1%
99/1	10,90	75,15	10,85	74,81	0,5%
100/0	10,80	74,46	10,80	74,46	0,0%
PFBE/3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2,3-hexafluoropropano (50,0°C)					
0/100	17,75	122,38	17,75	122,38	0,0%
1/99	17,69	121,97	17,67	121,83	0,1%
10/90	17,15	118,25	16,99	117,14	0,9%
20/80	16,54	114,04	16,22	111,83	1,9%
40/60	15,25	105,15	14,71	101,42	3,5%
50/50	14,57	100,46	13,98	96,39	4,0%
60/40	13,87	95,63	13,26	91,43	4,4%
80/20	12,39	85,43	12,04	83,01	2,8%
90/10	11,61	80,05	11,34	78,19	2,3%
99/1	10,88	75,02	10,85	74,81	0,3%
100/0	10,80	74,46	10,80	74,46	0,0%
PFBE/1,1,2,2-tetrafluoro-3-(trifluorometoxi)propano (50,0°C)					
0/100	16,79	115,76	16,79	115,76	0,0%
1/99	16,74	115,42	16,73	115,35	0,1%
10/90	16,36	112,80	16,26	112,11	0,6%
20/80	15,91	109,70	15,71	108,32	1,3%
40/60	14,90	102,73	14,52	100,11	2,6%
50/50	14,34	98,87	13,89	95,77	3,1%
60/40	13,74	94,73	13,25	91,36	3,6%
80/20	12,39	85,43	11,98	82,60	3,3%
90/10	11,63	80,19	11,37	78,39	2,2%
99/1	10,88	75,02	10,85	74,81	0,3%
100/0	10,80	74,46	10,80	74,46	0,0%
PFBE/1-(2,2-difluoroetoxi)-1,1,2,2,2-pentafluoroetano (50,0°C)					
0/100	17,19	118,52	17,19	118,52	0,0%
1/99	17,15	118,25	17,13	118,11	0,1%
10/90	16,73	115,35	16,61	114,52	0,7%
20/80	16,23	111,90	16,00	110,32	1,4%
40/60	15,15	104,46	14,72	101,49	2,8%
50/50	14,55	100,32	14,04	96,80	3,5%
60/40	13,91	95,91	13,36	92,11	4,0%
80/20	12,47	85,98	12,02	82,88	3,6%

ES 2 378 243 T3

90/10	11,67	80,46	11,39	78,53	2,4%
99/1	10,89	75,08	10,85	74,81	0,4%
100/0	10,80	74,46	10,80	74,46	0,0%
PFBE/3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2-pentafluoropropano (50,0°C)					
0/100	16,90	116,52	16,90	116,52	0,0%
1/99	16,86	116,25	16,85	116,18	0,1%
10/90	16,46	113,49	16,36	112,80	0,6%
20/80	16,00	110,32	15,79	108,87	1,3%
40/60	14,97	103,22	14,57	100,46	2,7%
50/50	14,40	99,29	13,94	96,11	3,2%
60/40	13,79	95,08	13,28	91,56	3,7%
80/20	12,41	85,56	11,99	82,67	3,4%
90/10	11,64	80,26	11,37	78,39	2,3%
99/1	10,89	75,08	10,85	74,81	0,4%
100/0	10,80	74,46	10,80	74,46	0,0%
PFBE/1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-(fluorometoxi)propano (57,1°C)					
42,2/57,8	14,68	101,22	14,68	101,22	0,0%
20/80	14,56	100,39	14,55	100,32	0,1%
10/90	14,44	99,56	14,43	99,49	0,1%
1/99	14,28	98,46	14,28	98,46	0,0%
0/100	14,26	98,32	14,26	98,32	0,0%
60/40	14,60	100,66	14,59	100,60	0,1%
80/20	14,32	98,73	14,29	98,53	0,2%
90/10	14,09	97,15	14,07	97,01	0,1%
99/1	13,82	95,29	13,82	95,29	0,0%
100/0	13,79	95,08	13,79	95,08	0,0%
PFBE/1,1,2-trifluoro-1-metoxi-2-(trifluorometoxi)etano (57,1°C)					
45,6/54,4	14,70	101,35	14,70	101,35	0,0%
20/80	14,53	100,18	14,51	100,04	0,1%
10/90	14,37	99,08	14,35	98,94	0,1%
1/99	14,18	97,77	14,18	97,77	0,0%
0/100	14,16	97,63	14,16	97,63	0,0%
60/40	14,64	100,94	14,63	100,87	0,1%
80/20	14,36	99,01	14,33	98,80	0,2%
90/10	14,12	97,35	14,09	97,15	0,2%
99/1	13,83	95,36	13,82	95,29	0,1%

ES 2 378 243 T3

100/0	13,79	95,08	13,79	95,08	0,0%
PFBE/1,1,1,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano (54,2°C)					
15,9/84,1	14,71	101,42	14,71	101,42	0,0%
10/90	14,70	101,35	14,70	101,35	0,0%
1/99	14,66	101,08	14,66	101,08	0,0%
0/100	14,65	101,01	14,65	101,01	0,0%
40/60	14,57	100,46	14,54	100,25	0,2%
60/40	14,20	97,91	14,12	97,35	0,6%
80/20	13,55	93,42	13,42	92,53	1,0%
90/10	13,08	90,18	12,98	89,49	0,8%
99/1	12,56	86,60	12,55	86,53	0,1%
100/0	12,50	86,19	12,50	86,19	0,0%
PFBE/1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-metoxipropano (47,8°C)					
36,6/63,4	14,67	101,15	14,67	101,15	0,0%
20/80	14,47	99,77	14,35	98,94	0,8%
10/90	14,08	97,08	13,89	95,77	1,3%
1/99	13,46	92,80	13,42	92,53	0,3%
0/100	13,37	92,18	13,37	92,18	0,0%
60/40	14,29	98,53	13,99	96,46	2,1%
80/20	13,09	90,25	12,10	83,43	7,6%
85/15	12,56	86,60	11,49	79,22	8,5%
90/10	11,90	82,05	10,90	75,15	8,4%
99/1	10,22	70,46	10,05	69,29	1,7%
99/2	9,98	68,81	9,98	68,81	0,0%
PFBE/1,1,2,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano (59,0°C)					
98,2/1,8	14,69	101,28	14,69	101,28	0,0%
99/1	14,69	101,28	14,69	101,28	0,0%
100/0	14,69	101,28	14,69	101,28	0,0%
90/10	14,66	101,08	14,66	101,08	0,0%
80/20	14,53	100,18	14,51	100,04	0,1%
60/40	14,06	96,94	13,93	96,04	0,9%
40/60	13,36	92,11	13,05	89,98	2,3%
20/80	12,39	85,43	11,98	82,60	3,3%
10/90	11,76	81,08	11,46	79,01	2,6%
1/99	11,09	76,46	11,05	76,19	0,4%
0/100	11,00	75,84	11,00	75,84	0,0%

ES 2 378 243 T3

PFBE/3-(difluorometoxi)-1,1,2,2-tetrafluoropropano (50,0°C)

0/100	6,91	47,64	6,91	47,64	0,0%
1/99	6,98	48,13	6,93	47,78	0,7%
10/90	7,63	52,61	7,23	49,85	5,2%
20/80	8,23	56,74	7,67	52,88	6,8%
40/60	9,16	63,16	8,69	59,92	5,1%
50/50	9,55	65,85	9,19	63,36	3,8%
60/40	9,88	68,12	9,64	66,47	2,4%
80/20	10,44	71,98	10,37	71,50	0,7%
90/10	10,65	73,43	10,63	73,29	0,2%
99/1	10,79	74,39	10,79	74,39	0,0%
100/0	10,80	74,46	10,80	74,46	0,0%

PFBE/1,1,1,2,2-pentafluoro-3-metoxipropano (50,0°C)

0/100	15,50	106,87	15,50	106,87	0,0%
1/99	15,49	106,80	15,49	106,80	0,0%
10/90	15,37	105,97	15,35	105,84	0,1%
20/80	15,19	104,73	15,14	104,39	0,3%
40/60	14,66	101,08	14,49	99,91	1,2%
50/50	14,30	98,60	14,05	96,87	1,7%
60/40	13,86	95,56	13,53	93,29	2,4%
80/20	12,65	87,22	12,24	84,39	3,2%
90/10	11,82	81,50	11,52	79,43	2,5%
99/1	10,91	75,22	10,87	74,95	0,4%
100/0	10,80	74,46	10,80	74,46	0,0%

PFBE/2-(difluorometoxi)-1,1,1-trifluoropropano (50,0°C)

0/100	15,72	108,39	15,72	108,39	0,0%
1/99	15,70	108,25	15,70	108,25	0,0%
10/90	15,54	107,15	15,52	107,01	0,1%
20/80	15,33	105,70	15,26	105,21	0,5%
40/60	14,74	101,63	14,54	100,25	1,4%
50/50	14,35	98,94	14,08	97,08	1,9%
60/40	13,89	95,77	13,53	93,29	2,6%
80/20	12,65	87,22	12,23	84,32	3,3%
90/10	11,82	81,50	11,51	79,36	2,6%
99/1	10,91	75,22	10,87	74,95	0,4%
100/0	10,80	74,46	10,80	74,46	0,0%

ES 2 378 243 T3

PFBE/2-etoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano (55,4°C)

53,9/46,1	14,72	101,49	14,72	101,49	0,0%
80/20	14,30	98,60	14,20	97,91	0,7%
90/10	13,82	95,29	13,69	94,39	0,9%
99/1	13,12	90,46	13,09	90,25	0,2%
100/0	13,02	89,77	13,02	89,77	0,0%
40/60	14,63	100,87	14,60	100,66	0,2%
20/80	14,24	98,18	14,13	97,42	0,8%
10/90	13,91	95,91	13,81	95,22	0,7%
1/99	13,54	93,36	13,52	93,22	0,1%
0/100	13,49	93,01	13,49	93,01	0,0%

PFBE/1-etoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano (54,3°C)

45,0/55,0	14,68	101,22	14,68	101,22	0,0%
20/80	14,44	99,56	14,39	99,22	0,3%
10/90	14,21	97,98	14,16	97,63	0,4%
1/99	13,93	96,04	13,92	95,98	0,1%
0/100	13,89	95,77	13,89	95,77	0,0%
60/40	14,57	100,46	14,54	100,25	0,2%
80/20	14,01	96,60	13,86	95,56	1,1%
90/10	13,43	92,60	13,27	91,49	1,2%
99/1	12,65	87,22	12,62	87,01	0,2%
100/0	12,54	86,46	12,54	86,46	0,0%

PFBE/1,1,1-trifluoro-2-etoxietano (49,6°C)

21,8/78,2	14,70	101,35	14,70	101,35	0,0%
10/90	14,66	101,08	14,65	101,01	0,1%
1/99	14,56	100,39	14,56	100,39	0,0%
0/100	14,55	100,32	14,55	100,32	0,0%
40/60	14,59	100,60	14,55	100,32	0,3%
60/40	14,13	97,42	13,93	96,04	1,4%
80/20	13,06	90,05	12,60	86,87	3,5%
90/10	12,10	83,43	11,65	80,32	3,7%
99/1	10,82	74,60	10,74	74,05	0,7%
100/0	10,65	73,43	10,65	73,43	0,0%

PFBE/1,1,1-trifluoro-3-metoxipropano (52,9°C)

46,4/53,6	14,68	101,22	14,68	101,22	0,0%
20/80	14,38	99,15	14,31	98,66	0,5%

ES 2 378 243 T3

10/90	14,12	97,35	14,04	96,80	0,6%
1/99	13,80	95,15	13,78	95,01	0,1%
0/100	13,76	94,87	13,76	94,87	0,0%
60/40	14,59	100,60	14,55	100,32	0,3%
80/20	13,93	96,04	13,69	94,39	1,7%
90/10	13,19	90,94	12,91	89,01	2,1%
99/1	12,11	83,50	12,05	83,08	0,5%
100/0	11,95	82,39	11,95	82,39	0,0%
PFBE/1,1,1-trifluoro-2-metoxipropano (47,8°C)					
8,2/91,8	14,72	101,49	14,72	101,49	0,0%
1/99	14,70	101,35	14,70	101,35	0,0%
0/100	14,70	101,35	14,70	101,35	0,0%
20/80	14,67	101,15	14,67	101,15	0,0%
40/60	14,40	99,29	14,31	98,66	0,6%
60/40	13,79	95,08	13,48	92,94	2,2%
80/20	12,55	86,53	11,97	82,53	4,6%
90/10	11,51	79,36	10,98	75,70	4,6%
99/1	10,16	70,05	10,08	69,50	0,8%
100/0	9,98	68,81	9,98	68,81	0,0%
PFBE/1-etoxi-1,2,2-trifluoroetano (51,5°C)					
29,1/70,9	14,70	101,35	14,70	101,35	0,0%
10/90	14,59	100,60	14,58	100,53	0,1%
1/99	14,47	99,77	14,47	99,77	0,0%
0/100	14,45	99,63	14,45	99,63	0,0%
40/60	14,67	101,15	14,65	101,01	0,1%
60/40	14,34	98,87	14,22	98,04	0,8%
80/20	13,46	92,80	13,15	90,67	2,3%
90/10	12,65	87,22	12,33	85,01	2,5%
99/1	11,54	79,57	11,48	79,15	0,5%
100/0	11,38	78,46	11,38	78,46	0,0%
PFBE/2-etoxi-1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropano (50,0°C)					
0/100	17,11	117,97	17,11	117,97	0,0%
1/99	17,06	117,63	17,04	117,49	0,1%
10/90	16,55	114,11	16,40	113,07	0,9%
20/80	15,98	110,18	15,69	108,18	1,8%
40/60	14,78	101,91	14,32	98,73	3,1%

ES 2 378 243 T3

50/50	14,16	97,63	13,65	94,11	3,6%
60/40	13,52	93,22	13,02	89,77	3,7%
80/20	12,19	84,05	11,83	81,57	3,0%
90/10	11,50	79,29	11,30	77,91	1,7%
99/1	10,87	74,95	10,85	74,81	0,2%
100/0	10,80	74,46	10,80	74,46	0,0%
PFBE/3-etoxi-1,1,1,2,2,3,3-heptafluoropropano (50,0°C)					
0/100	13,97	96,32	13,97	96,32	0,0%
1/99	13,94	96,11	13,94	96,11	0,0%
10/90	13,69	94,39	13,65	94,11	0,3%
20/80	13,40	92,39	13,32	91,84	0,6%
40/60	12,80	88,25	12,67	87,36	1,0%
50/50	12,49	86,12	12,34	85,08	1,2%
60/40	12,16	83,84	12,02	82,88	1,2%
80/20	11,50	79,29	11,40	78,60	0,9%
90/10	11,15	76,88	11,09	76,46	0,5%
99/1	10,83	74,67	10,83	74,67	0,0%
100/0	10,80	74,46	10,80	74,46	0,0%
PFBE/1-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)propano (50,0°C)					
0/100	6,95	47,92	6,95	47,92	0,0%
1/99	7,00	48,26	6,98	48,13	0,3%
10/90	7,39	50,95	7,20	49,64	2,6%
20/80	7,80	53,78	7,50	51,71	3,8%
40/60	8,58	59,16	8,21	56,61	4,3%
50/50	8,96	61,78	8,62	59,43	3,8%
60/40	9,33	64,33	9,05	62,40	3,0%
80/20	10,07	69,43	9,92	68,40	1,5%
90/10	10,43	71,91	10,37	71,50	0,6%
99/1	10,76	74,19	10,76	74,19	0,0%
100/0	10,80	74,46	10,80	74,46	0,0%
PFBE/2,3-difluoro-4-(trifluorometil)oxetano (54,6°C)					
54,5/45,5	14,70	101,35	14,70	101,35	0,0%
80/20	14,20	97,91	14,04	96,80	1,1%
90/10	13,62	93,91	13,42	92,53	1,5%
99/1	12,79	88,18	12,75	87,91	0,3%
100/0	12,67	87,36	12,67	87,36	0,0%

40/60	14,58 100,53	14,51	100,04	0,5%
20/80	14,01 96,60	13,73	94,67	2,0%
10/90	13,49 93,01	13,21	91,08	2,1%
1/99	12,81 88,32	12,76	87,98	0,4%
0/100	12,72 87,70	12,72	87,70	0,0%

Los resultados muestran la diferencia de la presión de vapor entre la composición original y la composición que queda después de que se ha separado 50 por ciento en peso, que es menor de aproximadamente 10 por ciento para las composiciones de la presente invención. Esto indica que las composiciones de la presente invención son azeotrópicas o casi azeotrópicas.

5 **Ejemplo 2**

Velocidad periférica para desarrollar presión

La velocidad periférica se puede calcular haciendo algunas relaciones fundamentales para el equipo de refrigeración que usa compresores centrífugos. El momento de fuerza que un impulsor imparte idealmente a un gas se define como

10
$$T = m(v_2 r_2 - v_1 r_1) \quad \text{Ecuación 1}$$

en la que

T = momento de fuerza, Newton-metros

m = caudal másico, kg/s

v_2 = velocidad tangencial del refrigerante que sale del impulsor (velocidad periférica), metros/s

15 r_2 = radio del impulsor de salida, metros

v_1 = velocidad tangencial del refrigerante que entra en el impulsor, metros/s

r_1 = radio de la entrada del impulsor, metros

Suponiendo que el refrigerante entra en el impulsor en una dirección esencialmente axial, la componente tangencial de la velocidad $v_1 = 0$, por lo tanto

20
$$T = m v_2 r_2 \quad \text{Ecuación 2}$$

La energía necesaria en el eje es el producto del momento de fuerza y la velocidad de rotación

$$P = T \omega \quad \text{Ecuación 3}$$

en la que

P = potencia, W

25 ω = velocidad angular, radianes/s

por lo tanto,

$$P = T \omega = m v_2 r_2 \omega \quad \text{Ecuación 4}$$

Con caudales de refrigerante bajos, la velocidad periférica del impulsor y la velocidad tangencial del refrigerante son casi idénticas; por lo tanto

30
$$r_2 \omega = v_2 \quad \text{Ecuación 5}$$

y

$$P = m \cdot v_2 \cdot v_2$$

Ecuación 6

Otra expresión para la potencia ideal es el producto del caudal másico y el trabajo de compresión isentrópica,

$$P = m \cdot H_i \cdot (1000 \text{ J/kJ})$$

Ecuación 7

en la que

- 5 H_i = Diferencia de entalpía del refrigerante desde un vapor saturado en las condiciones de evaporación a las condiciones de condensación saturadas, kJ/kg.

La combinación de las expresiones de la ecuación 6 y 7 produce,

$$v_2 \cdot v_2 = 1000 \cdot H_i$$

Ecuación 8

- 10 Aunque la ecuación 8 se basa en algunos supuestos fundamentales, proporciona un buen cálculo de la velocidad periférica del impulsor y proporciona una forma importante para comparar las velocidades periféricas de los refrigerantes.

La siguiente tabla presenta las velocidades periféricas teóricas que están calculadas para el 1,2,2-triclorotrifluoroetano (CFC-113) y composiciones de la presente invención. Las condiciones adoptadas para esta comparación son:

Temperatura del evaporador	4,4°C (40,0°F)
Temperatura del condensador	43,3°C (110,0°F)
Temperatura de subenfriamiento de líquido	5,5°C (10,0°F)
Temperatura del gas de retorno	23,8°C (75,0°F)
La eficacia del compresor es	70%

- 15 Estas son condiciones típicas en las que funcionan los compresores centrífugos de turbina pequeña.

Tabla 7

Composición del refrigerante	% en peso de PFBE	% en peso de B	Hi Btu/lb	Hi kJ/kg	Hi*0,7 Btu/lb	Hi*0,7 KJ/Kg	V2 m/s	V2 rel a CFC-113
CFC-113	100		10,92	25,44	7,6	17,8	133,3	ND
PFBE más B:								
C ₄ F ₉ OCH ₃	50,0	50,0	12,81	29,85	9,0	20,9	144,4	108%
1-(difluorometoxi)-1,2,2-trifluoroetano	42,7	57,3	12,57	29,29	8,8	20,5	143,1	107%
2-fluorometoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano	12,3	87,7	12,85	29,94	9,0	20,9	144,6	108%
1-metoxi 1,1,2,2-tetrafluoroetano	4,5	95,5	13,69	31,9	9,6	22,3	149,3	112%
2-metoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano	7,5	92,5	13,67	31,85	9,6	22,3	149,2	112%
1-difluorometoxi-2,2-difluoroetano	52,3	47,7	13,17	30,69	9,2	21,4	146,4	110%
2-metoxi-1,1,2-trifluoroetano	57,1	42,9	13,64	31,78	9,5	22,2	149,0	112%
1,1-difluoro-2-metoxietano	50,5	49,5	14,75	34,37	10,3	24,0	155,0	116%
1,1,1,2-tetrafluoro-2-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)etano	50,0	50,0	12,47	29,06	8,7	20,3	142,5	107%
1,1'-oxibis(1,2,2,2-tetrafluoro)etano	50,0	50,0	12,43	28,96	8,7	20,2	142,3	107%

ES 2 378 243 T3

Composición del refrigerante	% en peso de PFBE	% en peso de B	Hi Btu/lb	Hi kJ/kg	Hi*0,7 Btu/lb	Hi*0,7 KJ/Kg	V2 m/s	V2 rel a CFC-113
2-(difluorometoxi)-1,1,1,3,3,3-hexafluoropropano	50,0	50,0	12,46	29,03	8,7	20,3	142,4	107%
3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2,3-hexafluoropropano	50,0	50,0	12,44	28,99	8,7	20,3	142,3	107%
1,1,2,2-tetrafluoro-3-(trifluorometoxi)propano	50,0	50,0	12,81	29,85	9,0	20,9	144,4	108%
1-(2,2-difluoroetoxi)-1,1,2,2,2-pentafluoroetano	50,0	50,0	12,81	29,85	9,0	20,9	144,4	108%
3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2-pentafluoropropano	50,0	50,0	12,79	29,8	9,0	20,8	144,3	108%
1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-(fluorometoxi)propano	42,2	57,8	12,8	29,82	9,0	20,8	144,4	108%
1,1,2-trifluoro-1-metoxi-2-(trifluorometoxi)etano	45,6	54,4	13,17	30,69	9,2	21,4	146,4	110%
1,1,1,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano	15,9	84,1	13,35	31,11	9,3	21,7	147,4	111%
1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-metoxipropano	36,6	63,4	13,12	30,57	9,2	21,4	146,2	110%
1,1,2,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano	98,2	1,8	12,86	29,96	9,0	20,9	144,7	109%
3-(difluorometoxi)-1,1,2,2-tetrafluoropropano	50,0	50,0	13,08	30,48	9,2	21,3	145,9	109%
1,1,1,2,2-pentafluoro-3-metoxipropano	50,0	50,0	13,63	31,76	9,5	22,2	149,0	112%
2-(difluorometoxi)-1,1,1-trifluoropropano	50,0	50,0	13,38	31,18	9,4	21,8	147,6	111%
2-etoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano	53,9	46,1	13,99	32,6	9,8	22,8	150,9	113%
1-etoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano	45,0	55,0	14,21	33,11	9,9	23,1	152,1	114%
1,1,1-trifluoro-2-etoxietano	21,8	78,2	16,06	37,42	11,2	26,1	161,7	121%
1,1,1-trifluoro-3-metoxipropano	46,4	53,6	15,04	35,04	10,5	24,5	156,5	117%
1,1,1-trifluoro-2-metoxipropano	8,2	91,8	16,43	38,28	11,5	26,8	163,6	123%
1-etoxi-1,2,2-trifluoroetano	29,1	70,9	15,36	35,79	10,8	25,0	158,1	119%
2-etoxi-1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropano	50,0	50,0	13,39	31,2	9,4	21,8	147,7	111%
3-etoxi-1,1,1,2,2,3,3-heptafluoropropano	50,0	50,0	13,38	31,18	9,4	21,8	147,6	111%
1-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)propano	50,0	50,0	14,77	34,41	10,3	24,0	155,1	116%
2,3-difluoro-4-(trifluorometil)oxetano	54,5	45,5	13,02	30,34	9,1	21,2	145,6	109%

Los ejemplos muestran que los compuestos de la presente invención tienen velocidades periféricas dentro de aproximadamente +/- 25 por ciento de CFC-113 y serían sustituciones adecuadas para CFC-113 con cambios mínimos de diseño del compresor. Se prefieren los compuestos con velocidades periféricas dentro de +/-15 por ciento del CFC-113.

Ejemplo 3

Datos de la eficiencia

La siguiente tabla muestra el rendimiento de diferentes refrigerantes comparados con CFC-113. Los datos se basan en las siguientes condiciones.

Temperatura del evaporador	4,4°C (40,0°F)
Temperatura del condensador	43,3°C (110,0°F)
Temperatura de subenfriamiento	5,5°C (10,0°F)
Temperatura del gas de retorno	23,8°C (75,0°F)
La eficacia del compresor es	70%

Tabla 8

Composición	% en peso de PFBE	% en peso de B	Pres. Evap. (Psia)	Pres. Evap. (kPa)	Pres. Cond. (Psia)	Pres. Cond. (kPa)	Temp. descarga compr. (F)	Temp. descarga compr. (C)	COP	Capacidad (Btu/min)	Capacidad (kW)
PFBE			1,6	11	9,6	66	130,7	54,8	10,0	3,92	0,18
CFC-113			2,7	19	12,8	88	156,3	69,1	14,8	4,18	0,26
PFBE más B:											
C ₄ F ₈ OCH ₃	50,0	50,0	1,5	10	8,3	57	131,1	55,1	9,6	3,93	0,17
1-(difluorometoxi)-1,1,2,2-trifluoroetano	42,7	57,3	2,2	15	11,7	80	149,9	65,5	14,7	4,14	0,26
2-fluorometoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano	12,3	87,7	3,0	21	15,0	103	155,9	68,8	19,5	4,17	0,34
1-metoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano	4,5	95,5	3,9	27	18,2	125	159,3	70,7	24,3	4,19	0,43
2-metoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano	7,5	92,5	3,8	26	17,7	122	158,5	70,3	23,6	4,19	0,41
1-difluorometoxi-2,2-difluoroetano	52,3	47,7	2,3	16	11,7	81	148,5	64,7	14,7	4,12	0,26
2-metoxi-1,1,2-trifluoroetano	57,1	42,9	2,4	17	12,3	85	148,7	64,8	15,6	4,12	0,27
1,1-difluoro-2-metoxietano	50,5	49,5	3,0	21	14,7	101	153,6	67,6	19,1	4,14	0,33
1,1,1,2-tetrafluoro-2-(1,1,2,2-tetrafluorometoxi)etano	50,0	50,0	2,4	16	12,4	86	135,2	57,3	14,9	4,00	0,26
1,1'-oxibis(1,2,2,2-tetrafluoro)etano	50,0	50,0	2,0	14	10,6	73	135,8	57,7	12,6	3,98	0,22
2-(difluorometoxi)-1,1,1,3,3,3-hexafluoropropano	50,0	50,0	2,3	16	12,2	84	135,2	57,3	14,6	3,99	0,26
3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2,3-hexafluoropropano	50,0	50,0	2,2	15	11,7	81	135,3	57,4	14,0	3,99	0,25
1,1,2,2-tetrafluoro-3-(trifluorometoxi)propano	50,0	50,0	2,2	15	11,7	81	136,1	57,8	14,1	3,99	0,25

Composición	% en peso de PFBE	% en peso de B	Pres. Evap. (Psia)	Pres. Evap. (kPa)	Pres. Cond. (Psia)	Pres. Cond. (kPa)	Temp. descarga compr. (F)	Temp. descarga compr. (C)	COP	Capacidad (Btu/min)	Capacidad (kW)
1-(2,2-difluoroetoxi)-1,1,2,2,2-pentafluoroetano	50,0	50,0	2,3	16	11,8	81	136,0	57,8	14,2	4,00	0,25
3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2-pentafluoropropano	50,0	50,0	2,2	15	11,7	81	136	57,8	14,1	4,00	0,25
1,1,1,3,3-hexafluoro-2-(fluorometoxi)propano	42,2	57,8	1,6	11	9,0	62	138,7	59,3	10,7	4,03	0,19
1,1,2-trifluoro-1-metoxi-2-(trifluorometoxi)etano	45,6	54,4	1,6	11	9,0	62	137,6	58,7	10,6	4,02	0,19
1,1,1,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano	15,9	84,1	1,9	13	10,0	69	143	61,7	12,3	4,09	0,22
1,1,1,3,3-hexafluoro-2-metoxipropano	36,6	63,4	2,5	17	12,5	86	137,9	58,8	15,4	4,01	0,27
1,1,2,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano	98,2	1,8	1,5	10	8,3	57	131,8	55,4	9,6	3,93	0,17
3-(difluorometoxi)-1,1,2,2-tetrafluoropropano	50,0	50,0	1,3	9	7,8	54	141,7	60,9	9,2	4,08	0,16
1,1,1,2,2-pentafluoro-3-metoxipropano	50,0	50,0	2,4	16	12,0	83	137,7	58,7	14,7	4,01	0,26
2-(difluorometoxi)-1,1,1-trifluoropropano	50,0	50,0	2,4	17	12,3	85	138,8	59,3	15,2	4,03	0,27
2-etoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano	53,9	46,1	1,8	12	9,6	66	141,1	60,6	11,8	4,07	0,21
1-etoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano	45,0	55,0	1,9	13	10,0	69	142,8	61,6	12,3	4,08	0,22
1,1,1-trifluoro-2-etoxietano	21,8	78,2	2,3	16	11,8	81	148,4	64,7	14,9	4,13	0,26
1,1,1-trifluoro-3-metoxipropano	46,4	53,6	2,0	14	10,5	73	143,8	62,1	13,1	4,09	0,23
1,1,1-trifluoro-2-metoxipropano	8,2	91,8	2,2	15	11,5	79	152,1	66,7	14,8	4,17	0,26

Composición	% en peso de <u>PFBE</u>	% en peso de <u>B</u>	Pres. Evap. (Psia)	Pres. Evap. (kPa)	Pres. Cond. (Psia)	Pres. Cond. (kPa)	Temp. descarga compr. (F)	Temp. descarga compr. (C)	COP	Capacidad (Btu/min)	Capacidad (kW)
1-etoxi-1,2,2-trifluoroetano	29,1	70,9	2,1	14	11,0	76	150,1	65,6	13,8	4,15	0,24
2-metoxi-1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropano	50,0	50,0	2,1	15	11,1	77	131,5	55,3	13,2	3,94	0,23
3-etoxi-1,1,1,2,2,3,3-heptafluoropropano	50,0	50,0	1,9	13	10,1	69	131,9	55,5	11,8	3,93	0,21
1-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)propano	50,0	50,0	1,3	9	7,7	53	139	59,4	9,1	4,05	0,16
2,3-difluoro-4-(trifluorometil)oxetano	54,5	45,5	1,9	13	9,9	68	140,5	60,3	12,2	4,06	0,21

Los datos muestran que las composiciones de la presente invención tienen presiones del evaporador y el condensador similares a CFC-113. Algunas composiciones también tienen una capacidad o eficiencia energética (COP) mayor que CFC-113.

REIVINDICACIONES

1.- Una composición de líquido refrigerante o de transferencia de calor que comprende 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y al menos un fluoróeter seleccionado del grupo que consiste en:

$C_4F_9OCH_3$;

- 5 1-(difluorometoxi)-1,2,2-trifluoroetano;
2-fluorometoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano;
1-metoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano;
2-metoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano;
1-difluorometoxi-2,2-difluoroetano;
- 10 2-metoxi-1,1,2-trifluoroetano;
1,1-difluoro-2-metoxietano;
1,1,1,2-tetrafluoro-2-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)etano;
1,1'-oxibis(1,2,2,2-tetrafluoro)etano;
2-(difluorometoxi)-1,1,1,3,3,3-hexafluoropropano;
- 15 3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2,3-hexafluoropropano;
1,1,2,2-tetrafluoro-3-(trifluorometoxi)propano;
1-(2,2-difluoroetoxi)-1,1,2,2,2-pentafluoroetano;
3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2-pentafluoropropano;
1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-(fluorometoxi)propano;
- 20 1,1,2-trifluoro-1-metoxi-2-(trifluorometoxi)etano;
1,1,1,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano;
1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-metoxipropano;
1,1,2,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano;
3-(difluorometoxi)-1,1,2,2-tetrafluoropropano;
- 25 1,1,1,2,2-pentafluoro-3-metoxipropano;
2-(difluorometoxi)-1,1,1-trifluoropropano;
2-etoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano;
1-etoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano;
1,1,1-trifluoro-2-etoxietano;
- 30 1,1,1-trifluoro-3-metoxipropano;
1,1,1-trifluoro-2-metoxipropano;
1-etoxi-1,2,2-trifluoroetano;
2-etoxi-1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropano;
3-etoxi-1,1,1,2,2,3,3-heptafluoropropano;
- 35 1-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)propano y
2,3-difluoro-4-(trifluorometil)oxetano.

2.- Una composición de líquido refrigerante o de transferencia de calor según la reivindicación 1, en la que la composición se selecciona del grupo que consiste en:

- 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y $C_4F_9OCH_3$;
- 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 1-(difluorometoxi)-1,2,2-trifluoroetano;
- 5 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 2-fluorometoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano;
- 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 1-metoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano;
- 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 2-metoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano;
- 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 1-difluorometoxi-2,2-difluoroetano;
- 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 2-metoxi-1,1,2-trifluoroetano;
- 10 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 1,1-difluoro-2-metoxietano;
- 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 1,1,1,2-tetrafluoro-2-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)etano;
- 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 1,1'-oxibis(1,2,2,2-tetrafluoro)etano;
- 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 2-(difluorometoxi)-1,1,1,3,3,3-hexafluoropropano;
- 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2,3-hexafluoropropano;
- 15 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 1,1,2,2-tetrafluoro-3-(trifluorometoxi)propano;
- 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 1-(2,2-difluoroetoxi)-1,1,2,2,2-pentafluoroetano;
- 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2-pentafluoropropano;
- 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-(fluorometoxi)propano;
- 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 1,1,2-trifluoro-1-metoxi-2-(trifluorometoxi)etano;
- 20 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 1,1,1,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano;
- 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-metoxipropano;
- 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 1,1,2,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano;
- 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 3-(difluorometoxi)-1,1,2,2-tetrafluoropropano;
- 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 1,1,1,2,2-pentafluoro-3-metoxipropano;
- 25 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 2-(difluorometoxi)-1,1,1-trifluoropropano;
- 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 2-etoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano;
- 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 1-etoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano;
- 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 1,1,1-trifluoro-2-etoxietano;
- 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 1,1,1-trifluoro-3-metoxipropano;
- 30 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 1,1,1-trifluoro-2-metoxipropano;
- 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 1-etoxi-1,2,2-trifluoroetano;
- 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 2-etoxi-1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropano;
- 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 3-etoxi-1,1,1,2,2,3,3-heptafluoropropano;
- 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 1-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)propano; y
- 35 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 2,3-difluoro-4-(trifluorometil)oxetano.

3.- Una composición de líquido refrigerante o de transferencia de calor según la reivindicación 1, en la que la composición es una composición azeotrópica o casi azeotrópica, seleccionada del grupo que consiste en:

- de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de $C_4F_9OCH_3$;
- de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de 1-(difluorometoxi)-1,2,2-trifluoroetano;
- 5 de 1 a 75 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 25 a 99 por ciento en peso de 2-fluorometoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano;
- de 1 a 63 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 37 a 99 por ciento en peso de 1-metoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano;
- 10 de 1 a 64 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 36 a 99 por ciento en peso de 2-metoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano;
- de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de 1-difluorometoxi-2,2-difluoroetano;
- de 20 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 80 por ciento en peso de 2-metoxi-1,1,2-trifluoroetano;
- 15 de 1 a 81 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 19 a 99 por ciento en peso de 1,1-difluoro-2-metoxietano;
- de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de 1,1,1,2-tetrafluoro-2-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)etano;
- 20 de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de 1,1'-oxibis(1,2,2,2-tetrafluoro)etano;
- de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de 2-(difluorometoxi)-1,1,1,3,3,3-hexafluoropropano;
- de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de 3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2,3-hexafluoropropano;
- 25 de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de 1,1,2,2-tetrafluoro-3-(trifluorometoxi)propano;
- de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de 1-(2,2-difluoroetoxi)-1,1,2,2,2-pentafluoroetano;
- 30 de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de 3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2-pentafluoropropano;
- de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de 1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-(fluorometoxi)propano;
- de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de 1,1,2-trifluoro-1-metoxi-2-(trifluorometoxi)etano;
- 35 de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de 1,1,1,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano;
- de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de 1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-metoxipropano;
- 40 de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de 1,1,2,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano;
- de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de 3-(difluorometoxi)-1,1,2,2-tetrafluoropropano;
- de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de 1,1,1,2,2-pentafluoro-3-metoxipropano;
- 45 de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de 2-(difluorometoxi)-1,1,1-trifluoropropano;

- de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de 2-etoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano;
- de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de 1-etoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano;
- 5 de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de 1,1,1-trifluoro-2-etoxietano;
- de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de 1,1,1-trifluoro-3-metoxipropano;
- 10 de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de 1,1,1-trifluoro-2-metoxipropano;
- de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de 1-etoxi-1,2,2-trifluoroetano;
- de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de 2-etoxi-1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropano;
- 15 de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de 3-etoxi-1,1,1,2,2,3,3-heptafluoropropano;
- de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de 1-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)propano; y
- 20 de 1 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 99 por ciento en peso de 2,3-difluoro-4-(trifluorometil)oxetano.
- 4.- Una composición de líquido refrigerante o de transferencia de calor según la reivindicación 1, en la que la composición es una composición azeotrópica o casi azeotrópica, seleccionada del grupo que consiste en:
- de 30 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 70 por ciento en peso de $C_4F_9OCH_3$;
- 25 de 20 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 80 por ciento en peso de 1-(difluorometoxi)-1,2,2-trifluoroetano;
- de 1 a 60 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 40 a 99 por ciento en peso de 2-fluorometoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano;
- 30 de 1 a 40 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 60 a 99 por ciento en peso de 1-metoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano;
- de 1 a 40 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 60 a 99 por ciento en peso de 2-metoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano;
- de 20 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 80 por ciento en peso de 1-difluorometoxi-2,2-difluoroetano;
- 35 de 40 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 60 por ciento en peso de 2-metoxi-1,1,2-trifluoroetano;
- de 30 a 81 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 19 a 70 por ciento en peso de 1,1-difluoro-2-metoxietano;
- 40 de 20 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 80 por ciento en peso de 1,1,1,2-tetrafluoro-2-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)etano;
- de 20 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 80 por ciento en peso de 1,1'-oxibis(1,2,2,2-tetrafluoro)etano;
- de 20 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 80 por ciento en peso de 2-(difluorometoxi)-1,1,1,3,3,3-hexafluoropropano;
- 45 de 20 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 80 por ciento en peso de 3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2,3-hexafluoropropano;

ES 2 378 243 T3

- de 20 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 80 por ciento en peso de 1,1,2,2-tetrafluoro-3-(trifluorometoxi)propano;
- de 20 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 80 por ciento en peso de 1-(2,2-difluoroetoxi)-1,1,2,2-pentafluoroetano;
- 5 de 20 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 80 por ciento en peso de 3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2-pentafluoropropano;
- de 20 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 80 por ciento en peso de 1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-(fluorometoxi)propano;
- 10 de 20 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 80 por ciento en peso de 1,1,2-trifluoro-1-metoxi-2-(trifluorometoxi)etano;
- de 10 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 90 por ciento en peso de 1,1,1,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano;
- de 20 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 80 por ciento en peso de 1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-metoxipropano;
- 15 de 40 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 60 por ciento en peso de 1,1,2,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano;
- de 20 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 80 por ciento en peso de 3-(difluorometoxi)-1,1,2,2-tetrafluoropropano;
- 20 de 20 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 80 por ciento en peso de 1,1,1,2,2-pentafluoro-3-metoxipropano;
- de 20 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 80 por ciento en peso de 2-(difluorometoxi)-1,1,1-trifluoropropano;
- de 20 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 80 por ciento en peso de 2-etoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano;
- 25 de 20 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 80 por ciento en peso de 1-etoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano;
- de 10 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 90 por ciento en peso de 1,1,1-trifluoro-2-etoxietano;
- 30 de 20 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 80 por ciento en peso de 1,1,1-trifluoro-3-metoxipropano;
- de 1 a 80 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 20 a 99 por ciento en peso de 1,1,1-trifluoro-2-metoxipropano;
- de 20 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 80 por ciento en peso de 1-etoxi-1,2,2-trifluoroetano;
- 35 de 20 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 80 por ciento en peso de 2-etoxi-1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropano;
- de 20 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 80 por ciento en peso de 3-etoxi-1,1,1,2,2,3,3-heptafluoropropano;
- 40 de 20 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 80 por ciento en peso de 1-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)propano; y
- de 20 a 99 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y de 1 a 80 por ciento en peso de 2,3-difluoro-4-(trifluorometil)oxetano.
- 5.- Una composición de líquido refrigerante o de transferencia de calor según la reivindicación 1, en la que la composición es una composición azeotrópica seleccionada del grupo que consiste en:
- 45 42,7 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 57,3 por ciento en peso de 1-(difluorometoxi)-1,2,2-trifluoroetano que tiene una presión de vapor de 101 kPa (14,7 psia) a una temperatura de 49,9°C;

ES 2 378 243 T3

- 12,3 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 87,7 por ciento en peso de 2-fluorometoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano que tiene una presión de vapor de 101 kPa (14,7 psia) a una temperatura de 42,8°C;
- 4,5 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 95,5 por ciento en peso de 1-metoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano que tiene una presión de vapor de 101 kPa (14,7 psia) a una temperatura de 37,2°C;
- 5 7,5 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 92,5 por ciento en peso de 2-metoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano que tiene una presión de vapor de 101 kPa (14,7 psia) a una temperatura de 37,9°C;
- 52,3 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 47,7 por ciento en peso de 1-difluorometoxi-2,2-difluoroetano que tiene una presión de vapor de 101 kPa (14,7 psia) a una temperatura de 49,8°C;
- 10 57,1 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 42,9 por ciento en peso de 2-metoxi-1,1,2-trifluoroetano que tiene una presión de vapor de 101 kPa (14,7 psia) a una temperatura de 48,5°C;
- 50,5 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 49,5 por ciento en peso de 1,1-difluoro-2-metoxietano que tiene una presión de vapor de 101 kPa (14,7 psia) a una temperatura de 43,3°C;
- 42,2 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 57,8 por ciento en peso de 1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-(fluorometoxi)propano que tiene una presión de vapor de 101 kPa (14,7 psia) a una temperatura de 57,1°C;
- 15 45,6 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 54,4 por ciento en peso de 1,1,2-trifluoro-1-metoxi-2-(trifluorometoxi)etano que tiene una presión de vapor de 101 kPa (14,7 psia) a una temperatura de 57,1°C;
- 15,9 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 84,1 por ciento en peso de 1,1,1,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano que tiene una presión de vapor de 101 kPa (14,7 psia) a una temperatura de 54,2°C;
- 20 36,6 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 63,4 por ciento en peso de 1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-metoxipropano que tiene una presión de vapor de 101 kPa (14,7 psia) a una temperatura de 47,8°C;
- 98,2 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 1,8 por ciento en peso de 1,1,2,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano que tiene una presión de vapor de 101 kPa (14,7 psia) a una temperatura de 59,0°C;
- 25 53,9 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 46,1 por ciento en peso de 2-etoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano que tiene una presión de vapor de 101 kPa (14,7 psia) a una temperatura de 55,4°C;
- 30 45,0 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 55,0 por ciento en peso de 1-etoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano que tiene una presión de vapor de 101 kPa (14,7 psia) a una temperatura de 54,3°C;
- 21,8 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 78,2 por ciento en peso de 1,1,1-trifluoro-2-etoxietano que tiene una presión de vapor de 101 kPa (14,7 psia) a una temperatura de 49,6°C;
- 35 46,4 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 53,6 por ciento en peso de 1,1,1-trifluoro-3-metoxipropano que tiene una presión de vapor de 101 kPa (14,7 psia) a una temperatura de 52,9°C;
- 8,2 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 91,8 por ciento en peso de 1,1,1-trifluoro-2-metoxipropano que tiene una presión de vapor de 101 kPa (14,7 psia) a una temperatura de 47,8°C;
- 29,1 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 70,9 por ciento en peso de 1-etoxi-1,2,2-trifluoroetano que tiene una presión de vapor de 101 kPa (14,7 psia) a una temperatura de 51,5°C;
- 40 54,5 por ciento en peso de 3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno y 45,5 por ciento en peso de 2,3-difluoro-4-(trifluorometil)oxetano que tiene una presión de vapor de 101 kPa (14,7 psia) a una temperatura de 54,6°C.
- 6.- Un método para producir refrigeración, comprendiendo dicho método evaporar la composición refrigerante o de transferencia de calor de la reivindicación 1 en las cercanías de un cuerpo que se va a enfriar, y después condensar dicha composición.
- 45 7.- Un método para producir calor, comprendiendo dicho método condensar la composición refrigerante o de transferencia de calor de la reivindicación 1 en las cercanías de un cuerpo que se va a calentar, y después evaporar dicha composición.
- 8.- Un método para transferir calor, comprendiendo dicho método transferir las composiciones de la reivindicación 1 de una fuente de calor a un disipador de calor.

9.- Una composición según la reivindicación 1, que además comprende al menos un colorante fluorescente ultravioleta seleccionado del grupo que consiste en naftalimidias, perilenos, cumarinas, antracenos, fenantrenos, xantenos, tioxantenos, naftoxantenos, fluoresceínas, derivados de dichos colorantes y sus combinaciones.

5 10.- Una composición según la reivindicación 9, que además comprende al menos un agente solubilizante seleccionado del grupo que consiste en hidrocarburos, éter dimetílico, éteres de polioxialquilenglicol, amidas, cetonas, nitrilos, clorocarbonos, ésteres, lactonas, éteres arílicos, hidrofluoroéteres y 1,1,1-trifluoroalcanos; y en la que el refrigerante y el agente solubilizante no son el mismo compuesto.

11.- Una composición según la reivindicación 9, en la que dicho agente solubilizante se selecciona del grupo que consiste en:

10 a) éteres de polioxialquilenglicol representados por la fórmula $R^1[(OR^2)_xOR^3]_y$, en la que: x es un número entero de 1 a 3; y es un número entero de 1 a 4; R^1 se selecciona de hidrógeno y radicales hidrocarburo alifáticos que tienen de 1 a 6 átomos de carbono y tienen y sitios de enlace; R^2 se selecciona de radicales hidrocarburo alifáticos que tienen de 2 a 4 átomos de carbono; R^3 se selecciona de hidrógeno, y radicales hidrocarburo alifáticos y alicíclicos que tienen de 1 a 6 átomos de carbono; al menos uno de R^1 y R^3 se selecciona de dichos radicales hidrocarburo; y en los que dichos éteres de polioxialquilenglicol tienen un peso molecular de 100 a 300 unidades de masa atómica;

20 b) amidas representadas por las fórmulas $R^1C(O)NR^2R^3$ y ciclo-[$R^4CON(R^5)-$], en las que R^1 , R^2 , R^3 y R^5 se seleccionan independientemente de radicales hidrocarburo alifáticos y alicíclicos que tienen de 1 a 12 átomos de carbono, y como máximo un radical aromático que tiene de 6 a 12 átomos de carbono; R^4 se selecciona de radicales hidrocarburo alifáticos que tienen de 3 a 12 átomos de carbono; y en los que dichas amidas tienen un peso molecular de de 100 a 300 unidades de masa atómica;

c) cetonas representadas por la fórmula $R^1C(O)R^2$, en la que R^1 y R^2 se seleccionan independientemente de radicales hidrocarburo alifáticos, alicíclicos y arílicos que tienen de 1 a 12 átomos de carbono, y en las que dichas cetonas tienen un peso molecular de 70 a 300 unidades de masa atómica;

25 d) nitrilos representados por la fórmula R^1CN , en la que R^1 se selecciona de radicales hidrocarburo alifáticos, alicíclicos o arílicos que tienen de 5 a 12 átomos de carbono, y en los que dichos nitrilos tienen un peso molecular de 90 a 200 unidades de masa atómica;

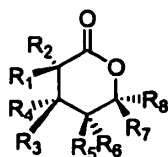
30 e) clorocarbonos representados por la fórmula RCI_x , en la que: x es 1 ó 2; R se selecciona de radicales hidrocarburo alifáticos y alicíclicos que tienen de 1 a 12 átomos de carbono; y en los que dichos clorocarbonos tienen un peso molecular de de 100 a 200 unidades de masa atómica;

f) éteres arílicos representados por la fórmula R^1OR^2 , en la que: R^1 se selecciona de radicales hidrocarburo arilo que tienen de 6 a 12 átomos de carbono; R^2 se selecciona de radicales hidrocarburo alifáticos que tienen de 1 a 4 átomos de carbono; y en los que dichos éteres arílicos tienen un peso molecular de 100 a 150 unidades de masa atómica;

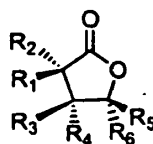
35 g) 1,1,1-trifluoroalcanos representados por la fórmula CF_3R^1 , en la que R^1 se selecciona de radicales hidrocarburo alifáticos y alicíclicos que tienen de 5 a 15 átomos de carbono;

40 h) fluoroéteres representados por la fórmula $R^1OCF_2CF_2H$, en la que R^1 se selecciona de radicales hidrocarburo alifáticos, alicíclicos y aromáticos que tienen de 5 a 15 átomos de carbono; o en los que dichos fluoroéteres se obtienen de fluoroolefinas y polioles, en los que dichas fluoroolefinas son del tipo $CF_2=CXY$, en la que X es hidrógeno, cloro o flúor, e Y es cloro, flúor, CF_3 o OR_f , en el que R_f es CF_3 , C_2F_5 , o C_3F_7 ; y dichos polioles son lineales o ramificados, en los que dichos polioles lineales son del tipo $HOCH_2(CHOH)_x(CRR')_yCH_2OH$, en los que R y R' son hidrógeno, CH_3 o C_2H_5 , x es un número entero 0-4, y es un número entero 0-3 y z es cero o 1, y dichos polioles ramificados son del tipo $C(OH)_t(R)_u(CH_2OH)_v[(CH_2)_mCH_2OH]_w$, en los que R puede ser hidrógeno, CH_3 o C_2H_5 , m es un número entero de 0 a 3, t y u son 0 ó 1, v y w son números enteros de 0 a 4, y también en los que $t + u + v + w = 4$; y

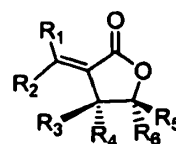
45 i) lactonas representadas por las estructuras [B], [C], y [D]:



[B]



[C]



[D]

en las que, de R₁ a R₈ se seleccionan independientemente de hidrógeno, radicales hidrocarbilo lineales, ramificados, cíclicos, bicíclicos, saturados e insaturados; y el peso molecular es de 100 a 300 unidades de masa atómica; y

5 j) ésteres representados por la fórmula general R¹CO₂R, en la que R¹ y R² se seleccionan independientemente de radicales arilo y alquilo lineales y cíclicos, saturado e insaturados; y en los que dichos ésteres tienen un peso molecular de de 80 a 550 unidades de masa atómica;

12.- Un método para detectar la composición de la reivindicación 9, en un aparato de refrigeración o aire acondicionado por compresión, comprendiendo dicho método proporcionar dicha composición a dicho aparato, y proporcionar un medio adecuado para detectar dicha composición en un punto de fuga o en las cercanías a dicho aparato.

13.- Un método para producir refrigeración según la reivindicación 6, en el que dicha composición refrigerante o de transferencia de calor comprende además al menos un colorante fluorescente ultravioleta seleccionado del grupo que consiste en naftalimidias, perilenos, cumarinas, antracenos, fenantracenos, xantenos, tioxantenos, naftoxantenos, fluoresceínas, derivados de dicho colorante y sus combinaciones.

14.- Un método para producir calor según la reivindicación 7, en el que dicha composición refrigerante o de transferencia de calor comprende además al menos un colorante fluorescente ultravioleta seleccionado del grupo que consiste en naftalimidias, perilenos, cumarinas, antracenos, fenantracenos, xantenos, tioxantenos, naftoxantenos, fluoresceínas, derivados de dicho colorante y sus combinaciones.

15.- Una composición según la reivindicación 1, que además comprende un estabilizante, un depurador de agua o un agente de enmascaramiento del olor.

16.- Una composición según la reivindicación 15, en la que dicho estabilizante se selecciona del grupo que consiste en nitrometano, fenoles con impedimento estérico, hidroxilaminas, tioles, fosfitos y lactonas.

17.- Un método según la reivindicación 6, en el que dicho método comprende producir refrigeración en un aparato de refrigeración o aire acondicionado, usando un compresor centrífugo de múltiples etapas.

18.- El método según la reivindicación 17, en el que dicho compresor centrífugo de múltiples etapas es un compresor centrífugo de dos etapas.

19.- Un método según la reivindicación 7, en el que dicho método comprende producir calor en un aparato de refrigeración, usando un compresor centrífugo de múltiples etapas.

20.- Un método según la reivindicación 19, en el que dicho compresor centrífugo de múltiples etapas es un compresor centrífugo de dos etapas.

21.- La composición de la reivindicación 15, en la que dicho depurador de agua es un ortoéster.

22.- Un método según la reivindicación 6, en el que dicho método comprende producir refrigeración en un aparato de refrigeración o aire acondicionado, que usa un compresor minicentrífugo alimentado por una turbina accionada por los gases de escape de un motor.

23.- Un método según la reivindicación 6, en el que dicho método comprende producir refrigeración en un aparato de refrigeración o aire acondicionado, que usa un compresor centrífugo alimentado por un tren de engranajes proporcionado con correa de transmisión proporcionada.

24.- Un procedimiento para eliminar el residuo de una superficie que comprende:

(a) poner en contacto la superficie con una composición azeotrópica o casi azeotrópica que comprende perfluorobutiletileno (3,3,4,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-1-hexeno (PFBE)) y al menos un fluoroéter seleccionado del grupo que consiste en:



1-(difluorometoxi)-1,2,2-trifluoroetano;

2-fluorometoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano;

1-metoxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano;

2-metoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano;

1-difluorometoxi-2,2-difluoroetano;

2-metoxi-1,1,2-trifluoroetano;

- 1,1-difluoro-2-metoxietano;
 1,1,1,2-tetrafluoro-2-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)etano;
 1,1'-oxibis(1,2,2,2-tetrafluoro)etano;
 2-(difluorometoxi)-1,1,1,3,3,3-hexafluoropropano;
 5 3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2,3-hexafluoropropano;
 1,1,2,2-tetrafluoro-3-(trifluorometoxi)propano;
 1-(2,2-difluoroetoxi)-1,1,2,2,2-pentafluoroetano;
 3-(difluorometoxi)-1,1,1,2,2-pentafluoropropano;
 1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-(fluorometoxi)propano;
 10 1,1,2-trifluoro-1-metoxi-2-(trifluorometoxi)etano;
 1,1,1,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano;
 1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-metoxipropano;
 1,1,2,2,3,3-hexafluoro-3-metoxipropano;
 3-(difluorometoxi)-1,1,2,2-tetrafluoropropano;
 15 1,1,1,2,2-pentafluoro-3-metoxipropano;
 2-(difluorometoxi)-1,1,1-trifluoropropano;
 2-etoxi-1,1,1,2-tetrafluoroetano;
 1-etoxi-1,1,2-tetrafluoroetano;
 1,1,1-trifluoro-2-etoxietano;
 20 1,1,1-trifluoro-3-metoxipropano;
 1,1,1-trifluoro-2-metoxipropano;
 1-etoxi-1,2,2-trifluoroetano;
 2-etoxi-1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropano;
 3-etoxi-1,1,1,2,2,3,3-heptafluoropropano;
 25 1-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)propano y
 2,3-difluoro-4-(trifluorometil)oxetano

(b) recuperar la superficie de la composición.

- 25.- Un procedimiento según la reivindicación 24, en el que dicho residuo comprende un aceite.
 26.- Un procedimiento según la reivindicación 24, en el que dicho residuo comprende un fundente de resina de
 30 trementina.
 27.- Un procedimiento según la reivindicación 24, en el que la superficie es un dispositivo de circuito integrado.