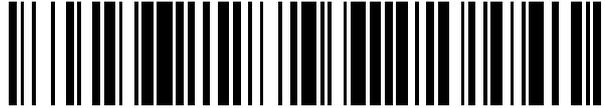


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 768 975**

51 Int. Cl.:

C09K 5/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.06.2015 PCT/JP2015/065823**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.03.2016 WO16047206**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.06.2015 E 15788311 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019 EP 3023472**

54 Título: **Composición que contiene HFC y HFO**

30 Prioridad:

25.09.2014 JP 2014195670

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

24.06.2020

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
Umeda Center Bldg., 4-12, Nakazaka-Nishi 2-
chome, Kita-ku
Osaka-shi, Osaka 5308323, JP**

72 Inventor/es:

SHIBANUMA, TAKASHI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 768 975 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

Composición que contiene HFC y HFO

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una composición que comprende HFC y HFO. HFC denota hidrofluorocarbono y HFO denota hidrofluoroolefina.

Antecedentes de la técnica

10 En medio de la discusión mundial sobre el calentamiento global como un tema muy serio, el desarrollo de equipos de refrigeración y aire acondicionado ambientalmente preferibles se ha vuelto cada vez más importante. Los refrigerantes tienen un impacto en el calentamiento y están muy involucrados en el desempeño de los equipos de refrigeración y aire acondicionado; por lo tanto, juegan un papel importante en las técnicas para reducir las emisiones de dióxido de carbono, lo que afecta al calentamiento.

En los últimos años, ha habido varias propuestas para el propeno parcialmente fluorado (HFO) que tiene un doble enlace en la molécula, que tiene un potencial de calentamiento global (PCG) más bajo que el CFC (clorofluorocarbono), el HCFC (hidroclorofluorocarbono) y el HFC conocidos convencionalmente.

15 Los ejemplos conocidos de HFO incluyen, p. HFO-1234yf (2,3,3,3-tetrafluoropropeno), HFO-1234ze (E- o Z-1,3,3,3-tetrafluoropropeno).

Estas sustancias se usan individualmente o en forma de una composición (mezcla) para diversas aplicaciones. Como tales composiciones, por ejemplo, se conocen composiciones que comprenden una mezcla de HFC y HFO, como se describe en PTL 1 a PTL 4.

20 PTL 1 describe una composición refrigerante que comprende de 36 a 50 % en masa de 1,1,1,2-tetrafluoroetano (HFC-134a) y de 50 a 64 % en masa de 2,3,3,3-tetrafluoropropeno (HFO-1234yf).

PTL 2 describe una composición refrigerante que comprende de 30 a 50 % en masa de difluorometano (HFC-32) y de 70 a 50 % en masa de 2,3,3,3-tetrafluoropropeno (HFO-1234yf).

25 PTL 3 describe una composición refrigerante que comprende difluorometano (HFC-32), pentafluoroetano (HFC-125) y 2,3,3,3-tetrafluoropropeno (HFO-1234yf), en donde la relación de HFC-32/HFC-125/HFO-1234yf está en un intervalo rodeado de puntos (0/21/79 % en masa), (16,6/25,3/58,1 % en masa) y (0/28,4/71,6 % en masa) en un diagrama ternario de la composición del refrigerante, y el La composición comprende esencialmente HFC-32.

30 PTL 4 describe una composición de transferencia de calor que comprende (a) de aproximadamente 20 % a aproximadamente 30 % en peso de HFC-32, (b) de aproximadamente 20 % a aproximadamente 30 % en peso de HFC-125, (c) de aproximadamente 0 % a aproximadamente 15 % en peso de HFO-1234yf y de aproximadamente 10 % a aproximadamente 30 % en peso de HFO-1234ze, y (d) de aproximadamente 15 % a aproximadamente 30 % en peso de HFC-134a, con el porcentaje en peso basado en el total de los componentes (a) a (d) en la composición.

PTL 5 se refiere a composiciones refrigerantes que comprenden un tetrafluoropropeno (HFO-1234) y al menos otro componente que es un HFC, tal como HFC-125, HFC-134a, HFC-32 o HFC-152a.

35 Aunque CFC y HCFC tienen un rendimiento de lubricación, el rendimiento de lubricación de una composición que comprende una mezcla de HFC y HFO es más bajo que los de CFC y/o HCFC. En particular, cuando dicha composición se usa como composición refrigerante, el rendimiento de lubricación en su conjunto se asegura generalmente mediante el uso de un aceite lubricante (aceite refrigerante) en combinación. A este respecto, es deseable mejorar el rendimiento de lubricación de la composición que comprende una mezcla de HFC y HFO antes
40 de usar un aceite lubricante en combinación. Esta mejora se ha convertido en un problema.

Lista de citas**Literatura de patentes**

PTL 1: WO2010/002020 (JP2011-525205A)

PTL 2: WO2011/093521 (JP2013-501820A)

45 PTL 3: WO2010/002014 (JP2011-525204A)

PTL 4: WO2012/151238 (JP2014-514423A)

PTL 5: WO2010/059677

Sumario de la invención

Problema técnico

Un objeto de la presente invención es proporcionar una composición que comprende una mezcla de HFC y HFO, y que tenga un rendimiento de lubricación mejorado.

5 Solución al problema

El presente inventor realizó una extensa investigación para lograr el objeto anterior y, en consecuencia, descubrió que el objeto anterior puede lograrse mediante una composición que comprende HFC y HFO, y que además comprende un tercer componente específico. Por lo tanto, la presente invención se ha completado.

Es decir, la presente invención se refiere a las siguientes composiciones que comprenden HFC y HFO.

- 10 1. Una composición:
- 1) HFO-1234yf y opcionalmente HFO-1234ze,
 - 2) HFC-32, y
 - 3) al menos uno de HCFC-22 y 3,3,3-trifluoropropino, en donde la cantidad total de (1) y (2) es $\geq 95\%$ en masa, basado en la cantidad total de (1) - (3).
- 15 2. La composición según el elemento 1, que es una composición refrigerante.
3. La composición según el punto 1 o 2, que además comprende un aceite refrigerante en una cantidad de 10 a 50 % en masa en la composición.

Efectos ventajosos de la invención

20 Las composiciones de la presente invención tienen un rendimiento de lubricación mejorado porque comprenden HFC-32 y HFO-1234yf, y opcionalmente HFO-1234ze, y además comprenden un tercer componente específico que es al menos uno de HCFC-22, y 3,3,3-trifluoropropino. Las composiciones de la presente invención son útiles como composiciones refrigerantes, por ejemplo.

Breve descripción de la figura

25 La figura 1 es una vista esquemática de un probador de fricción y abrasión de tipo de empuje (tipo pin en disco) utilizado en una prueba de abrasión en los ejemplos y ejemplos comparativos.

Descripción de la invención.

Las composiciones de la presente invención comprenden:

- 1) HFO-1234yf y opcionalmente HFO-1234ze;
- 2) HFC-32; y
- 30 3) al menos uno de HCFC-22 y 3,3,3-trifluoropropino como tercer componente, en donde la cantidad total de (1) y (2) es $\geq 95\%$ en masa, basado en la cantidad total de (1) - (3).

35 La presente descripción se refiere además a composiciones que comprenden HFC y HFO, y además un tercer componente específico (al menos una de sustancias que contienen cloro específicas y 3,3,3-trifluoropropino, es decir, al menos uno de HCFC-1122, HCFC-124, CFC-1113, HCC-40, HCFC-22, CFC-115 y 3,3,3-trifluoropropino). Los componentes que constituyen estas composiciones se definen en la Tabla 1.

Tabla 1

Código	Estructura	Nombre químico
HFC-134a	CF ₃ CH ₂ F	1,1,1,2-tetrafluoroetano
HFC-134	CF ₂ HCF ₂ H	1,1,2,2-tetrafluoroetano
HFC-32	CH ₂ F ₂	Difluorometano
HFC-125	CH ₂ HF ₅	Pentafluoroetano
HFO-1234yf	CF ₃ CF=CH ₂	2,3,3,3-tetrafluoropropeno

Código	Estructura	Nombre químico
HFO-1234ze	$\text{CF}_3\text{CH} = \text{CHF}$	E- o Z-1,3,3,3-tetrafluoropropeno
HCFC-1122	$\text{CF}_2 = \text{chcl}$	2,2-difluoro-1-cloroetileno
HCFC-124	CF_3CFCIH	1,1,1,2-tetrafluoroetano
HCC-40	CH_3Cl	Clorometano
CFC-1113	$\text{CF}_2 = \text{cclf}$	Clorotrifluoroetileno
HCFC-22	CHF_2Cl	Clorodifluorometano
CFC-115	CF_2CICF_3	Cloropentafluoroetano
-	$\text{CF}_3\text{C}\equiv\text{CH}$	3,3,3-trifluoropropino

Composiciones de la invención.

Las composiciones de la presente invención comprenden:

- 1) HFO-1234yf y opcionalmente HFO-1234ze;
- 5 2) HFC-32; y
- 3) al menos uno de HCFC-22 y 3,3,3-trifluoropropino como tercer componente, en donde la cantidad total de (1) y (2) es $\geq 95\%$ en masa, basado en la cantidad total de (1) - (3)

En comparación con una composición que comprende solo una combinación de HFC y HFO mencionada anteriormente, la composición de la invención tiene un rendimiento de lubricación mejorado porque comprende, además de la combinación de HFC y HFO, al menos uno de HCFC-22 y 3,3, 3-trifluoropropino como tercer componente.

En una realización preferida, una opción para el tercer componente incluye HCFC-22, y puede incluir además 3,3,3-trifluoropropino. El contenido de cada uno de estos terceros componentes no está limitado.

En la presente invención, la cantidad total de HFC y HFO es 95% en masa o más cuando la cantidad total de HFC, HFO y el tercer componente (al menos uno de HCFC-22 y 3,3,3-trifluoropropino) es 100% en masa. En otras palabras, el contenido del tercer componente es inferior al 5% en masa. Aunque el rendimiento de lubricación se mantiene incluso cuando el contenido del tercer componente es 5% en masa o más, se usa menos del 5% en masa para mantener las propiedades de la composición de la mezcla de HFC y HFO.

Una composición de la descripción comprende HFC y HFO, en donde la composición comprende:

- 20 1) al menos uno de HFC-134a y HFC-134 como HFC;
- 2) al menos uno de HFO-1234yf y HFO-1234ze como HFO; y
- 3) al menos un miembro seleccionado del grupo formado por HCFC-1122, HCFC-124, CFC-1113 y 3,3,3-trifluoropropino como tercer componente.

En comparación con una composición que comprende solo una combinación de HFC y HFO mencionada anteriormente, dicha composición 1 tiene un rendimiento de lubricación mejorado porque comprende, además de la combinación de HFC y HFO mencionada anteriormente, al menos uno de HCFC-1122, HCFC-124, CFC-1113 y 3,3,3-trifluoropropina como tercer componente.

En esta composición, HFO-1234yf y HFO-1234ze se pueden usar solos o mezclados en cualquier proporción para su uso. Cuando se mezclan HFO-1234yf y HFO-1234ze, es preferible que el contenido de HFO-1234yf sea de 1 a 99% en masa, y el contenido de HFO-1234ze sea de 99 a 1% en masa, cuando la cantidad total de HFOs es de 100% en masa.

Las opciones para el tercer componente incluyen preferiblemente al menos tres miembros: HCFC-1122, HCFC-124 y CFC-1113, y pueden incluir además 3,3,3-trifluoropropino. El contenido de cada uno de estos terceros componentes no está limitado; sin embargo, entre los terceros componentes, el contenido de CFC-1113 es preferiblemente mayor.

35 La cantidad total de HFC y HFO en esta composición es preferiblemente 95% en masa o más cuando la cantidad total de HFC, HFO y el tercer componente (al menos uno de HCFC-1122, HCFC-124, CFC-1113, y 3,3,3-trifluoropropino) es 100% en masa. En otras palabras, el contenido del tercer componente es preferiblemente inferior al 5% en masa.

Aunque el rendimiento de lubricación se mantiene incluso cuando el contenido del tercer componente es 5 % en masa o más, se prefiere menos del 5 % en masa para mantener las propiedades de la composición de la mezcla de HFC y HFO.

Otra composición de la descripción comprende HFC y HFO, en donde la composición comprende:

- 5
- 1) HFC-125 como el HFC;
 - 2) al menos uno de HFO-1234yf y HFO-1234ze como HFO; y
 - 3) al menos uno de CFC-115 y 3,3,3-trifluoropropino como tercer componente.

10 En comparación con una composición que comprende solo una combinación de HFC y HFO mencionados anteriormente, dicha composición tiene un mejor rendimiento de lubricación porque comprende, además de la combinación de HFC y HFO mencionada anteriormente, al menos uno de CFC-115 y 3,3,3-trifluoropropino como tercer componente.

15 En esta composición de la descripción, HFO-1234yf y HFO-1234ze se pueden usar solos o mezclados en cualquier proporción para su uso. Cuando se mezclan HFO-1234yf y HFO-1234ze, es preferible que el contenido de HFO-1234yf sea de 1 a 99 % en masa, y el contenido de HFO-1234ze sea de 99 a 1 % en masa, cuando la cantidad total de HFOs es de 100 % en masa.

En esta composición, las opciones para el tercer componente incluyen preferiblemente al menos CFC-115, y pueden incluir además 3,3,3-trifluoropropino. El contenido de cada uno de estos terceros componentes no está limitado; sin embargo, entre los terceros componentes, el contenido de CFC-115 es preferiblemente mayor.

20 En esta composición, la cantidad total de HFC y HFO es preferiblemente 95 % en masa o más cuando la cantidad total de HFC, HFO y el tercer componente (al menos uno de CFC-115 y 3,3,3-trifluoropropino) es 100 % en masa. En otras palabras, el contenido del tercer componente es preferiblemente inferior al 5 % en masa. Aunque el rendimiento de lubricación se mantiene incluso cuando el contenido del tercer componente es 5 % en masa o más, se prefiere menos del 5 % en masa para mantener las propiedades de la composición de la mezcla de HFC y HFO.

Otra composición de la descripción comprende HFC y HFO, en donde la composición comprende:

- 25
- 1) HFC-32 y HFC-125 como los HFC;
 - 2) al menos uno de HFO-1234yf y HFO-1234ze como HFO; y
 - 3) al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en HCC-40, HCFC-22, CFC-115 y 3,3,3-trifluoropropino como tercer componente.

30 En comparación con una composición que comprende solo una combinación de HFC y HFO mencionada anteriormente, dicha composición tiene un rendimiento de lubricación mejorado porque comprende, además de la combinación de HFC y HFO mencionada anteriormente, al menos uno de HCC-40, HCFC-22, CFC-115 y 3,3,3-trifluoropropino como tercer componente.

35 En dicha composición, HFO-1234yf y HFO-1234ze se pueden usar solos o mezclados en cualquier proporción para su uso. Cuando se mezclan HFO-1234yf y HFO-1234ze, es preferible que el contenido de HFO-1234yf sea de 1 a 99 % en masa, y el contenido de HFO-1234ze sea de 99 a 1 % en masa, cuando la cantidad total de HFOs es de 100 % en masa.

40 Las opciones para el tercer componente incluyen preferiblemente al menos tres miembros: HCC-40, HCFC-22 y CFC-115, y pueden incluir además 3,3,3-trifluoropropino. El contenido de cada uno de estos terceros componentes no está limitado; sin embargo, entre los terceros componentes, el contenido de CFC-115 es preferiblemente mayor. Cuando se usa una composición que comprende HCC-40 como composición refrigerante, HCC-40 puede reaccionar con el aluminio, que se supone que se usa como material de tubería de un refrigerador, y de ese modo producir una sustancia explosiva. Por lo tanto, cuando se contiene HCC-40, su contenido es preferiblemente 1 % en masa o menos cuando la cantidad total de HFC, HFO y el tercer componente (al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en HCC-40, HCFC-22, CFC-115 y 3,3,3-trifluoropropino) es 100 % en masa.

45 En esta composición de la descripción, la cantidad total de HFC y HFO es preferiblemente 95 % en masa o más cuando la cantidad total de HFC, HFO y el tercer componente (al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en HCC-40, HCFC-22, CFC-115 y 3,3,3-trifluoropropino) es 100 % en masa. En otras palabras, el contenido del tercer componente es preferiblemente inferior al 5 % en masa.

50 Aunque el rendimiento de lubricación se mantiene incluso cuando el contenido del tercer componente es 5 % en masa o más, se prefiere menos del 5 % en masa para mantener las propiedades de la composición de la mezcla de HFC y HFO.

Otra composición de la descripción comprende HFC y HFO, en donde la composición comprende:

- 1) al menos un miembro seleccionado del grupo formado por HFC-32, HFC-125, HFC-134a y HFC-134 como HFC;
- 2) al menos uno de HFO-1234yf y HFO-1234ze como HFO; y
- 3) al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en HCC-40, HCFC-22, HCFC-124, CFC-115, HCFC-1122, CFC-1113 y 3,3,3-trifluoropropino como tercer componente.

En comparación con una composición que comprende solo una combinación de HFC y HFO mencionada anteriormente, dicha composición tiene un rendimiento de lubricación mejorado porque comprende, además de la combinación de HFC y HFO mencionada anteriormente, al menos uno de HCC-40, HCFC-22, HCFC-124, CFC-115, HCFC-1122, CFC-1113 y 3,3,3-trifluoropropina como tercer componente.

En esta composición de la descripción, HFO-1234yf y HFO-1234ze se pueden usar solos o mezclados en cualquier proporción para su uso. Cuando se mezclan HFO-1234yf y HFO-1234ze, es preferible que el contenido de HFO-1234yf sea de 1 a 99 % en masa, y el contenido de HFO-1234ze sea de 99 a 1 % en masa, cuando la cantidad total de HFOs es de 100 % en masa

Las opciones para el tercer componente incluyen preferiblemente al menos seis miembros: HCC-40, HCFC-22, HCFC-124, CFC-115, HCFC-1122 y CFC-1113, y pueden incluir además 3,3,3-trifluoropropino. El contenido de cada uno de estos terceros componentes no está limitado; sin embargo, entre los terceros componentes, los contenidos de CFC-1113 y CFC-115 son preferiblemente más altos. Cuando se usa una composición que comprende HCC-40 como composición refrigerante, HCC-40 puede reaccionar con el aluminio, que se supone que se usa como material de tubería de un refrigerador, y de ese modo producir una sustancia explosiva. Por lo tanto, cuando se contiene HCC-40, su contenido es preferiblemente 1 % en masa o menos cuando la cantidad total de HFC, HFO y el tercer componente (al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en HCC-40, HCFC-22, HCFC-124, CFC-115, HCFC-1122, CFC-1113 y 3,3,3-trifluoropropino) es 100 % en masa.

La cantidad total de HFC y HFO en esta composición de la descripción es preferiblemente 95 % en masa o más cuando la cantidad total de HFC, HFO y el tercer componente (al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en HCC-40, HCFC-22, HCFC-124, CFC-115, HCFC-1122, CFC-1113 y 3,3,3-trifluoropropino) es 100 % en masa. En otras palabras, el contenido del tercer componente es preferiblemente inferior al 5 % en masa. Aunque el rendimiento de lubricación se mantiene incluso cuando el contenido del tercer componente es 5 % en masa o más, se prefiere menos del 5 % en masa para mantener las propiedades de la composición de la mezcla de HFC y HFO.

Las composiciones de la presente invención tienen un rendimiento de lubricación mejorado porque comprenden HFC-32 y HFO-1234yf, y opcionalmente HFO-1234ze, y además comprenden al menos uno de HCFC-1122, HCFC-124, CFC-1113, HCC-40, HCFC-22, CFC-115 y 3,3,3-trifluoropropino.

Las composiciones de la presente invención pueden usarse para diversas aplicaciones, tales como composiciones refrigerantes, propulsores de aerosol, agentes espumantes, agentes de soplado, disolventes, agentes de limpieza, medios de dispersión, agentes de secado por desplazamiento, agentes abrasivos de pulido, medios de polimerización, agentes de hinchamiento y agentes de extinción de incendios.

Entre estas aplicaciones, las composiciones de la presente invención pueden usarse particularmente adecuadamente como composiciones refrigerantes porque tienen un rendimiento de lubricación mejorado. Por ejemplo, las composiciones de la presente invención pueden usarse adecuadamente en diversos refrigeradores, tales como aires acondicionados de automóviles, refrigeradores de máquinas expendedoras, aires acondicionados comerciales y domésticos, bombas de calor de gas (GHP) y bombas de calor eléctricas (EHP). Cuando se usa como composición refrigerante, la composición de la presente invención puede contener además un aceite refrigerante, si es necesario. El contenido de aceite refrigerante, cuando se usa, se establece preferiblemente dentro del intervalo de 10 a 50 % en masa de la composición refrigerante.

Ejemplos

La presente invención se describe en detalle a continuación con referencia a ejemplos, ejemplos de referencia y ejemplos comparativos. Sin embargo, la presente invención no se limita a estos ejemplos.

En los ejemplos, los ejemplos de referencia y los ejemplos comparativos, se evaluó el rendimiento de lubricación de cada composición a partir de los resultados de una prueba de abrasión y una prueba de horneado. Los métodos de la prueba de abrasión y la prueba de horneado son los que se describen a continuación.

Prueba de abrasión

Usando un probador de fricción y abrasión de tipo de empuje (tipo pin-en-disco: ver Fig. 1), la pérdida de abrasión se midió mediante la prueba de abrasión usando cada composición.

Prueba de hornear

5 La carga de hornear se midió mediante la prueba de hornear utilizando cada composición, en la que se presionó una varilla (material del eje) contra un disco giratorio (material de rodamiento) mientras se aplicaba una carga. La carga de hornear se evaluó como un valor relativo cuando la carga de hornear en el Ejemplo comparativo se consideró como 100.

Ejemplo de referencia 1 y ejemplo comparativo 1

Las composiciones del Ejemplo de referencia 1 y el Ejemplo comparativo 1 se prepararon según las formulaciones mostradas en la Tabla 2.

Tabla 2

	Ejemplo de referencia 1	Ejemplo comparativo 1
HFC-134a + HFC134 (60 % en masa)	99,5 % en masa	100 % en masa
HFO-1234yf (39,5 % en masa)		
HCFC-1122 (0,3 % en masa)	0,5 % en masa	-
HCFC-124 (0,1 % en masa)		
CFC-1113 (0,05 % en masa)		
3,3,3-trifluoropropino (0,05 % en masa)		

10

La Tabla 3 muestra a continuación los resultados de la prueba.

Tabla 3

	Ejemplo de referencia 1	Ejemplo comparativo 1
Prueba de abrasión (pérdida por abrasión)	4,0 µm	4,3 µm
Prueba de hornear (carga)	107	100

Los resultados de la Tabla 3 revelaron que el rendimiento de lubricación mejoró al añadir un tercer componente.

15 Ejemplo 1 (Composición refrigerante según la presente invención) y Ejemplo comparativo 2

Las composiciones del Ejemplo 1 y el Ejemplo comparativo 2 se prepararon según las formulaciones mostradas en la Tabla 4.

Tabla 4

	Ejemplo 1	Ejemplo comparativo 2
HFC-32 (69.5 % en masa)	99,5 % en masa	100 % en masa
HFO-1234yf (30 % en masa)		
HCC-40 (0,25 % en masa)	0,5 % en masa	-
HCFC-22 (0,2 % en masa)		
3,3,3-trifluoropropino (0,05 % en masa)		

20 La Tabla 5 muestra a continuación los resultados de la prueba.

Tabla 5

	Ejemplo 1	Ejemplo comparativo 2
Prueba de abrasión (pérdida por abrasión)	4,1 µm	4,4 µm
Prueba de horneado (carga)	106	100

Los resultados de la Tabla 5 revelaron que el rendimiento de lubricación de una composición que comprende HFC-32 y HFO-1234yf se mejoró añadiendo un tercer componente.

5 Ejemplo de referencia 2 y ejemplo comparativo 3

Las composiciones del Ejemplo de referencia 2 y el Ejemplo comparativo 3 se prepararon según las formulaciones mostradas en la Tabla 6.

Tabla 6

	Ejemplo de referencia 2	Ejemplo comparativo 3
HFC-125 (60 % en masa)	99,5 % en masa	100 % en masa
HFO-1234yf (39,5 % en masa)		
CFC-115 (100 % en masa)	0,5 % en masa	-

10 La Tabla 7 a continuación muestra los resultados de la prueba.

Tabla 7

	Ejemplo de referencia 2	Ejemplo comparativo 3
Prueba de abrasión (pérdida por abrasión)	3,9 µm	4,3 µm
Prueba de horneado (carga)	107	100

Los resultados de la Tabla 7 revelaron que el rendimiento de lubricación mejoró al añadir un tercer componente.

Ejemplo de referencia 3 y ejemplo comparativo 4

15 Las composiciones del Ejemplo de referencia 3 y el Ejemplo comparativo 4 se prepararon según las formulaciones mostradas en la Tabla 8.

Tabla 8

	Ejemplo de referencia 3	Ejemplo comparativo 4
HFC-32 (30 % en masa)	99,5 % en masa	100 % en masa
HFC-125 (30 % en masa)		
HFO-1234ze (39,5 % en masa)		
HCC-40 (0,1 % en masa)	0,5 % en masa	-
HCFC-22 (0,1 % en masa)		
CFC-115 (0,4 % en masa)		

La Tabla 9 muestra a continuación los resultados de la prueba.

ES 2 768 975 T3

Tabla 9

	Ejemplo de referencia 3	Ejemplo comparativo 4
Prueba de abrasión (pérdida por abrasión)	4,0 µm	4,3 µm
Prueba de horneado (carga)	107	100

Los resultados de la Tabla 9 revelaron que el rendimiento de la lubricación mejoró al añadir un tercer componente.

Ejemplo de referencia 4 y ejemplo comparativo 5

- 5 Las composiciones del Ejemplo de referencia 4 y el Ejemplo comparativo 5 se prepararon según las formulaciones mostradas en la Tabla 10.

Tabla 10

	Ejemplo de referencia 4	Ejemplo comparativo 5
HFC-32 (25 % en masa)	99,5 % en masa	100 % en masa
HFC-125 (25 % en masa)		
HFC-134a + HFC-134 (10 % en masa)		
HFO-1234ze (39,5 % en masa)		
HCC-40 (0,05 % en masa)	0,5 % en masa	-
HCFC-1122 (0,05 % en masa)		
HCFC-22 (0,05 % en masa)		
HCFC-124 (0,05 % en masa)		
CFC-1113 (0,05 % en masa)		
CFC-115 (0,25 % en masa)		

La Tabla 11 muestra a continuación los resultados de la prueba.

10

Tabla 11

	Ejemplo de referencia 4	Ejemplo comparativo 5
Prueba de abrasión (pérdida por abrasión)	4,0 µm	4,3 µm
Prueba de horneado (carga)	107	100

Los resultados de la Tabla 11 revelaron que el rendimiento de lubricación mejoró al añadir un tercer componente.

REIVINDICACIONES

1. Una composición que comprende:

(1) HFO-1234yf y opcionalmente HFO-1234ze;

(2) HFC-32, y

5 (3) al menos uno de HCFC-22 y 3,3,3-trifluoropropina,

en donde la cantidad total de (1) y (2) es ≥ 95 % en masa, basado en la cantidad total de (1) - (3).

2. La composición de la reivindicación 1, que es una composición refrigerante.

3. La composición de la reivindicación 1 o 2, que comprende además un aceite refrigerante en una cantidad de 10-50 % en masa en la composición.

10

Fig. 1

