

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 619 933**

51 Int. Cl.:

C09K 5/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.06.2010 PCT/FR2010/051279**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.02.2011 WO2011015737**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2010 E 10745303 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.02.2017 EP 2459667**

54 Título: **Procedimiento de transferencia de calor**

30 Prioridad:

28.07.2009 FR 0955261

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

27.06.2017

73 Titular/es:

**ARKEMA FRANCE (100.0%)
420, rue d'Estienne d'Orves
92700 Colombes, FR**

72 Inventor/es:

**RACHED, WISSAM;
ABBAS, LAURENT y
BOUTIER, JEAN-CHRISTOPHE**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

Observaciones :

**Véase nota informativa (Remarks, Remarques
o Bemerkungen) en el folleto original publicado
por la Oficina Europea de Patentes**

ES 2 619 933 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

Procedimiento de transferencia de calor

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento de transferencia de calor con ayuda de una composición que comprende hidrofluoroolefinas. Tiene más particularmente por objeto la utilización de una composición que comprende hidrofluoroolefinas en las bombas de calor.
- Los problemas planteados para las sustancias que empobrecen la capa de ozono atmosférico (ODP: ozone depletion potential) (potencial de agotamiento del ozono) fueron tratados en Montreal en donde se firmó el protocolo que impone una reducción de la producción y utilización de los clorofluorocarbonados (CFC). Este protocolo fue objeto de enmiendas que impusieron el abandono de los CFC y aplicar la reglamentación de otros productos.
- 10 La industria de la refrigeración y de la producción de aire acondicionado ha invertido mucho en la sustitución de estos fluidos frigorígenos.
- En la industria del automóvil, los sistemas de climatización de los vehículos comercializados en numerosos países pasaron de un fluido frigorígeno al clorofluorocarburo (CFC-12), al del hidrofluorocarburo (1,1,1,2-tetrafluoroetano: HFC-134a), menos nocivo para la capa de ozono. No obstante, a la vista de los objetivos fijados por el protocolo de Kyoto, el HFC-134a (GWP = 1300) se considera que tiene un elevado poder de calentamiento. La contribución al efecto invernadero de un fluido se cuantifica por un criterio, el GWP (Global Warming Potentials) (potencial de calentamiento global), que resume el poder de calentamiento tomando un valor de referencia de 1 para el dióxido de carbono.
- 15 El dióxido de carbono, siendo no tóxico, ininflamable y teniendo un GWP muy bajo, fue propuesto como fluido frigorígeno de los sistemas de climatización reemplazando el HFC-134a. Sin embargo, el empleo del dióxido de carbono presenta varios inconvenientes ligados especialmente a la presión muy elevada de su empleo como fluido frigorígeno en los aparatos y tecnologías existentes.
- El documento JP 4110388 describe la utilización de hidrofluoropropenos de fórmula $C_3H_mF_n$ con m, n que representan un número entero comprendido entre 1 y 5 incluido, y $m + n = 6$, como fluidos de transferencia de calor, en particular el tetrafluoropropeno y el trifluoropropeno.
- 20 El documento WO2004/037913 divulga la utilización de composiciones que comprenden al menos un fluoroalqueno que tiene tres o cuatro átomos de carbono, especialmente el pentafluoropropeno y el tetrafluoropropeno, que tengan preferentemente un GWP de como máximo 150, como fluidos de transferencia de calor.
- En el documento WO 2007/002625, los fluorohalógenoalquenos que tienen 3 a 6 átomos de carbono, especialmente los tetrafluoropropenos, los pentafluoropropenos y los clorotrifluoropropenos fueron descritos como susceptibles de ser utilizados como fluido de transferencia de calor.
- 30 El documento WO2007/053697 describe fluidos de transferencia de calor que comprenden fluoroolefinas que tienen al menos 5 átomos de carbono.
- En el sector de las bombas de calor, se propusieron sustitutos del diclorotetrafluoroetano (HCFC-114) utilizado en condiciones de elevada temperatura de condensación. Así, el documento US 6814884 describe una composición que comprende 1,1,1,3,3-pentafluorobutano (HFC-365mfc) y al menos un compuesto seleccionado entre el 1,1,1,2-tetrafluoroetano, el pentafluoroetano (HFC-125), el 1,1,1,3,3-pentafluoropropano (HFC-245fa) y el 1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropano (HFC-227ea). No obstante, estos compuestos tienen un GWP elevado y presentan relaciones de compresión y de deslizamiento de temperatura muy elevados en relación al HCFC-114).
- 35 El documento US 20090049856 describe fluidos de transferencia de calor, que comprenden el 1,1,1,3,3-pentafluoropropano (HFC-245fa), el 1,1,1,2,3,3,-hexafluoropropano (HFC-236ea) y el tetrafluoroetano (HFC-134a). Sin embargo, estas mezclas presentan temperaturas a la entrada del condensador (salida del compresor) muy elevada, lo que implica el sobrecalentamiento de las partes mecánicas y la disminución del rendimiento global del compresor. Además, las temperaturas críticas de estas mezclas (alrededor de 110°C) son inferiores a la temperatura de condensación deseada (120 incluso 150°C) haciendo imposible su utilización en las bombas de calor de alta temperatura.
- 40 El documento WO2008/134061 describe un procedimiento de transferencia de calor utilizando composiciones que comprenden Z-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-buteno.
- 45 La firma solicitante ha descubierto ahora que las composiciones que comprenden hidrofluoroolefinas son muy particularmente convenientes como fluido de transferencia de calor en las bombas de calor, en particular las bombas de calor que operan a elevada temperatura de condensación. Además, estas composiciones tienen un ODP despreciable y un GWP inferior al de los fluidos de transferencia de calor existentes. Además, estas mezclas presentan temperaturas críticas superiores a 150°C, permitiendo así su utilización en las bombas de calor de alta temperatura.
- 50

- Una bomba de calor es un dispositivo termodinámico que permite transferir calor del medio más frío al medio más caliente. Las bombas de calor empleadas para el calentamiento se denominan de compresión y el funcionamiento está basado en el principio del ciclo de compresión de fluidos denominados frigorígenos. Estas bombas de calor funcionan con sistemas de compresión que comprenden un solo piso o varios pisos. En una etapa dada, cuando el fluido frigorígeno se comprime y pasa del estado gaseoso al estado líquido, se produce una reacción exotérmica (condensación) que produce calor. A la inversa, si se expande el fluido haciéndolo pasar del estado líquido al estado gaseoso, se produce una reacción endotérmica (evaporación), que produce una sensación de frío. Todo reposa, por lo tanto, en el cambio de estado de un fluido utilizado en circuito cerrado.
- Cada piso de un sistema de compresión comprende (i) una etapa de evaporación en el curso de la cual en contacto de las calorías extraídas del medio ambiente, el fluido frigorígeno, gracias a su bajo punto de ebullición, pasa del estado difásico (líquido/gas) al estado de gas, (ii) una etapa de compresión en el curso de la cual el gas de la etapa precedente se lleva a alta presión, (iii) una etapa de condensación en el curso de la cual el gas va a transmitir su calor al circuito de calentamiento (medio ambiente caliente); el fluido frigorígeno, siempre comprimido, se vuelve líquido y (iv) una etapa de expansión en el curso de la cual la presión del fluido se reduce. El fluido está listo para una nueva absorción de calorías del medio ambiente frío.
- La presente invención tiene por objeto un procedimiento de transferencia de calor utilizando un sistema de compresión que comprende al menos un piso que comprende sucesivamente una etapa de evaporación de un fluido frigorígeno, una etapa de compresión, una etapa de condensación de dicho fluido a una temperatura superior o igual a 70°C y una etapa de expansión de dicho fluido, caracterizado porque el fluido frigorígeno comprende al menos una hidrofluoroolefina que tiene al menos 4 átomos de carbono, representada por la fórmula (I) $R^1CH=CHR^2$ en la cual R^1 y R^2 representan independientemente grupos alquilo que tienen 1 a 6 átomos de carbono, sustituidos con al menos un átomo de flúor, eventualmente con al menos un átomo de cloro.
- Preferentemente, al menos un grupo alquilo de la hidrofluoroolefina está completamente sustituido con los átomos de flúor.
- Preferentemente, la temperatura de condensación del fluido frigorígeno está comprendida entre 70 y 150°C y está comprendida ventajosamente entre 95 y 140°C.
- Como hidrofluoroolefinas de fórmula (I) particularmente interesantes, se pueden citar especialmente el 1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-eno, el 1,1,1,4,4,5,5,5-octafluoro-penta-2-eno, el 1,1,1,4-tetrafluorobut-2-eno, el 1,1,1,4,4-pentafluorobut-2-eno, el 1,1,4-trifluorobut-2-eno, el 1,1,1-trifluorobut-2-eno, el 4-cloro-1,1,1-trifluorobut-2-eno, el 4-cloro-4,4-difluorobut-2-eno.
- Las hidrofluoroolefinas de fórmula (I) preferidas pueden estar en forma cis o trans o de mezclas de las dos.
- Además de la o las hidrofluoroolefina(s) de fórmula (I), el fluido frigorígeno puede comprender al menos un compuesto seleccionado entre los hidrofluorocarburos, los hidrocarburos, los (hidro)fluoroéteres, los hidroclorofluoropropenos, los hidrofluoropropenos, los éteres, el formiato de metilo, el dióxido de carbono y el trans-1,2-dicloroetileno.
- Como hidrofluorocarburos, se pueden citar especialmente el 1,1,1,3,3-pentafluorobutano, el 1,1,1,2-tetrafluoroetano, el pentafluoroetano, el 1,1,1,3,3-pentafluoropropano, el 1,1,1,2,3-pentafluoropropano, el 1,1,1,2,2-pentafluoropropano, el 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropano, el 1,1,2,2,3-pentafluoropropano, el 1,1,1,3,3-pentafluorobutano, el 1,1,1,2,2,3,4,5,5,5-decafluoropentano y el 1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropano.
- Son preferidos los hidrocarburos que tienen al menos tres átomos de carbono. Los hidrocarburos con cinco átomos de carbono tales como pentano, isopentano, ciclopentano son particularmente preferidos.
- Los hidroclorofluoropropenos preferidos son el 2-cloro-3,3,3-trifluoroprop-1-eno, el 1-cloro-3,3,3-trifluoroprop-1-eno, en particular el trans 1-cloro-3,3,3-trifluoroprop-1-eno.
- Los hidrofluoroéteres preferidos son los que tienen de tres a seis átomos de carbono.
- Como hidrofluoroéteres se pueden citar especialmente el heptafluorometoxi-propano, el nonafluorometoxi-butano y el nonafluoroetoxi-butano. El hidrofluoroéter se puede disponer en varias formas isómeras tales como el 1,1,1,2,2,3,3,4,4-nonafluoro-etoxibutano, el 1,1,1,2,3,3-hexafluoro-2-(trifluorometil)-3-etoxibutano, el 1,1,1,2,2,3,3,4,4-nonafluoro-metoxibutano, el 1,1,1,2,3,3-hexafluoro-2-(trifluorometil)-3-metoxibutano y el 1,1,1,2,2,3,3-heptafluorometoxipropano.
- Los hidrofluoropropenos preferidos son los trifluoropropenos tal como el 1,1,1-trifluoropropeno, los tetrafluoropropenos tales como el 2,3,3,3-tetrafluoropropeno (HFO-1234yf) y el 1,3,3,3-tetrafluoropropeno (cis y/o trans).
- Los éteres se pueden seleccionar entre el dimetiléter, el dietiléter, el dimetoximetano o el dipropoximetano.

Preferentemente, el fluido frigorígeno comprende al menos una hidrofluoroolefina de fórmula (I) y al menos un hidrofluorocarburo. El hidrofluorocarburo seleccionado es ventajosamente el 1,1,1,3,3-pentafluorobutano y el 1,1,1,3,3-pentafluoropropano.

5 Son igualmente convenientes las composiciones azeotrópicas del 1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-eno o del 1,1,1,4,4,5,5,5-octafluoro-pent-2-eno con el formiato de metilo, el pentano, el isopentano, el ciclopentano o el trans-1,2-dicloroetileno.

Preferentemente, el fluido frigorígeno comprende al menos 10% en peso de hidrofluoroolefinas de fórmula (I).

10 Según un modo de realización de la invención, el fluido frigorígeno comprende de 40 a 100% en peso de 1,1,1,4,4,4-hexafluorobut-2-eno y de 0 a 60% en peso de al menos un compuesto seleccionado entre el pentano, el isopentano, el ciclopentano y el trans-1,2-dicloroetileno.

Como fluidos frigorígenos particularmente preferidos se pueden citar los que comprenden de 60 a 100% en peso de 1,1,1,4,4,4-hexafluorobut-2-eno y de 0 a 40% en peso de ciclopentano, pentano, isopentano o trans 1,2-dicloroetileno.

15 El fluido frigorígeno utilizado en la presente invención puede comprender un estabilizante de la hidrofluoroolefina. El estabilizante representa al menos 5% en peso en relación a la composición total del fluido.

20 Como estabilizantes se pueden citar especialmente el nitrometano, el ácido ascórbico, el ácido tereftálico, los azoles tales como el toluotriazol o el benzotriazol, los compuestos fenólicos tales como el tocoferol, la hidroquinona, la terc-butil-hidroquinona, el 2,6-di-ter-butil-4-metilfenol, los epóxidos (de alquilo eventualmente fluorado o perfluorado o de alquenilo o aromático) tales como los glicidiléter de n-butilo, diglicidiléter de hexanodiol, glicidiléter de alilo, glicidiléter de butilfenilo, los fosfitos, los fosfatos, los fosfonatos, los tioles y lactonas.

25 Los fluidos frigorígenos utilizados en el procedimiento según la presente invención pueden comprender lubricantes tales como aceite mineral, alquilbenceno, la polialfaolefina, el polialquilenglicol, el polioléster y el éter polivinílico. Los lubricantes utilizados con el fluido frigorígeno pueden comprender nanopartículas con objeto de aumentar la conductividad térmica del fluido, así como su compatibilidad con los lubricantes. Como nanopartículas se pueden citar especialmente las partículas de Al_2O_3 o el TiO_2 .

Los lubricantes utilizados con el fluido frigorígeno pueden comprender agentes deshumidificantes de tipo zeolitas. Las zeolitas absorben el agua y limitan así la corrosión y la degradación de las prestaciones.

PARTE EXPERIMENTAL

En lo que sigue:

30 Evap: evaporador,

Cond: condensador,

Temp: temperatura,

Comp: compresor,

P: presión,

35 Taux: tasa de compresión,

COP: coeficiente de eficiencia y se define, cuando se trata de una bomba de calor, como la potencia calorífica útil proporcionada por el sistema en relación a la potencia aportada o consumida por el sistema.

CAP: capacidad volumétrica, es la capacidad calorífica de calentamiento por unidad de volumen (kJ/m^3)

% CAP o COP es la relación del valor del CAP o del COP del fluido en relación al obtenido con el HCFC-114.

40 Ejemplo 1

Las prestaciones del fluido frigorígeno en las condiciones de funcionamiento de bomba de calor con la temperatura en el evaporador mantenida a 30°C, mantenida a 35°C a la entrada del compresor y a 90°C en el condensador se indican a continuación.

El COP de los diferentes productos se calcula en % del COP del HCFC114 o del R114.

45 Rendimiento isentrópico del compresor: 59,3%

C ISOPENTANO

- E trans-1,2-dicloroetileno
- H pentano
- J 1,1,1,4,4,4-hexafluorobut-2-eno

		Temp entrada evap. (°C)	Temp salida evap (°C)	Temp entrada comp (°C)	T entrada cond (°C)	T cond (°C)	Temp entrada expansión (°C)	P evap (bar)	P cond (bar)	Tasa (p/p)	Deslizamiento	Rendimiento comp	% COP
HCFC-114		30	30	35	96	90	85	2,5	11,55	4,6	0,0	0,59	100
245fa/236ea/134a (10/10/80 % wt)		30		35	113	90	85	6,0	27,4	4,6	3,28	0,59	99
365mfc/227ea 75/25 % wt)		25	30	35	104	90	85	0,9	7,89	9,1	4,8	0,59	90
	J	30	30	35	92	90	85	0,9	5,58	6,2	0,0	0,59	104
H	J												
5	95	29	30	35	93	90	85	1,0	6,18	6,2	1,5	0,59	100
20	80	29	30	35	91	90	85	1,2	6,78	5,5	1,4	0,59	100
30	70	30	30	35	90	90	85	1,3	6,80	5,2	0,0	0,59	102
40	60	28	30	35	93	90	85	1,2	6,70	5,5	2,1	0,59	100
C	J												
30	70	29	30	35	90	90	85	1,5	7,49	5,2	1,0	0,59	100
40	60	30	30	35	90	90	85	1,5	7,48	5,0	0,2	0,59	101
E	J												
5	95	29	30	35	94	90	85	1,0	5,80	6,1	0,5	0,59	104
10	90	29	30	35	96	90	85	1,0	5,94	6,0	0,7	0,59	105
15	85	29	30	35	98	90	85	1,0	6,02	5,8	0,6	0,59	106
20	80	30	30	35	100	90	85	1,1	6,05	5,7	0,2	0,59	108
30	70	29	30	35	106	90	85	1,0	6,02	5,8	0,8	0,59	109
40	60	26	30	35	117	90	85	0,9	5,91	6,5	4,2	0,59	106

5

Los resultados muestran un aumento del COP en relación al producto de referencia (R114).

Las mezclas binarias (H, J) y (C, J) presentan un COP, una temperatura de entrada en el condensador y una tasa de compresión equivalentes al valor del R114 y estos productos son casi azeótropos con los valores de deslizamiento de temperatura inferior a 2,2°C.

- 10 El producto J y las mezclas (E, J) presentan un COP 5% superior al COP del producto de referencia (R114).

Ejemplo 2

Las prestaciones del fluido frigorígeno en las condiciones de funcionamiento de bomba de calor con la temperatura en el evaporador mantenida a 80°C, mantenida a 85°C a la entrada del compresor y a 140°C en el condensador se indican a continuación.

- 15 El COP y el CAP de los diferentes productos se calculan respectivamente en % del COP y del CAP del R114.

ES 2 619 933 T3

Rendimiento isentrópico del compresor: 59,3%

C ISOPENTANO

E trans-1,2-dicloroetileno

H pentano

5 J 1,1,1,4,4,4-hexafluorobut-2-eno

		Temp entrada evap. (°C)	Temp salida evap (°C)	Temp entrada comp (°C)	T entrada cond (°C)	T cond (°C)	Temp entrada expansión (°C)	P evap (bar)	P cond (bar)	Tasa (p/p)	Deslizamiento	Rendimiento comp	% CAP	% COP
HCFC-R114		80	80	85	148	140	135	9,3	29,6	3,2	0,0	0,59	100	100
245fa		80	80	85	147	140	135	7,9	28,6	3,6	0,0	0,59	114	118
365mfc		80	80	85	140	140	135	3,5	14,1	4,0	0,0	0,59	71	151
365mfc/227ea (75/25 % wt)		77	80	85	148	140	135	4,3	20,7	4,8	3,1	0,59	79	123
J		80	80	85	140	140	135	4,3	16,6	3,8	0,0	0,59	81	146
H	J													
5	95	79	80	85	140	140	135	4,6	17,4	3,8	0,7	0,59	82	141
10	90	79	80	85	140	140	135	4,9	18,0	3,7	0,9	0,59	83	137
15	85	79	80	85	140	140	135	5,2	18,3	3,5	0,7	0,59	84	136
20	80	80	80	85	140	140	135	5,3	18,4	3,5	0,3	0,59	85	136
30	70	80	80	85	140	140	135	5,4	18,3	3,4	0,1	0,59	85	137
40	60	79	80	85	141	140	135	5,1	17,9	3,5	1,2	0,59	83	136
C	J													
5	95	79	80	85	141	140	135	4,7	17,8	3,8	0,9	0,59	82	138
10	90	79	80	85	141	140	135	5,0	18,7	3,7	1,3	0,59	83	134
15	85	79	80	85	141	140	135	5,3	19,3	3,6	1,4	0,59	85	131
20	80	79	80	85	140	140	135	5,6	19,7	3,5	1,0	0,59	86	130
30	70	80	80	85	140	140	135	6,0	19,9	3,3	0,1	0,59	87	130
40	60	80	80	85	140	140	135	5,9	19,7	3,3	0,2	0,59	87	131
E	J													
5	95	80	80	85	140	140	135	4,5	16,8	3,8	0,2	0,59	85	149
10	90	80	80	85	140	140	135	4,6	17,0	3,7	0,2	0,59	88	151
15	85	80	80	85	141	140	135	4,7	17,1	3,6	0,2	0,59	92	155
20	80	80	80	85	142	140	135	4,8	17,1	3,6	0,0	0,59	95	158
30	70	79	80	85	146	140	135	4,6	16,9	3,6	0,6	0,59	98	163
40	60	77	80	85	154	140	135	4,2	16,5	3,9	3,2	0,59	96	162

Los resultados muestran que el COP de los nuevos productos es ampliamente superior al COP de la referencia (R114).

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de transferencia de calor empleando un sistema de compresión que comprende al menos un piso que comprende sucesivamente una etapa de evaporación de un fluido frigorígeno, una etapa de compresión, una etapa de condensación de dicho fluido a una temperatura superior o igual a 70°C y una etapa de expansión de dicho fluido, **caracterizado porque** el fluido frigorígeno comprende al menos una hidrofluoroolefina que tiene al menos 4 átomos de carbono, representada por la fórmula $R^1CH=CHR^2$ en la cual R^1 y R^2 representan independientemente grupos alquilo que tienen 1 a 6 átomos de carbono, sustituidos con al menos un átomo de flúor, eventualmente con al menos un átomo de cloro.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la temperatura está comprendida entre 70 y 150°C, preferentemente entre 95 y 140°C.
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el fluido frigorígeno comprende, además, al menos un compuesto seleccionado entre los hidrofluorocarburos, los hidrocarburos, los (hidro)fluoroéteres, los hidroclorofluoropropenos, los hidrofluoropropenos, los éteres, el formiato de metilo, el dióxido de carbono y el trans-1,2-dicloroetileno.
- 20 4. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el fluido frigorígeno comprende al menos un hidrofluorocarburo seleccionado entre el 1,1,1,3,3-pentafluorobutano y el 1,1,1,3,3-pentafluoropropano.
- 25 5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el fluido frigorígeno comprende al menos un hidrocarburo seleccionado entre el pentano, el isopentano y el ciclopentano.
6. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el fluido frigorígeno comprende de 40 a 100% en peso de 1,1,1,4,4,4-hexafluorobut-2-eno y de 0 a 60% en peso de al menos un compuesto seleccionado entre el pentano, el isopentano, el ciclopentano y el trans-1,2-dicloroetileno.
7. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el fluido frigorígeno comprende de 60 a 100% en peso de 1,1,1,4,4,4-hexafluorobut-2-eno y de 0 a 40% en peso de ciclopentano, pentano, isopentano o trans 1,2-dicloroetileno.
8. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el fluido frigorígeno comprende un estabilizante.
9. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** el fluido frigorígeno comprende un lubricante.
- 30 10. Procedimiento según la reivindicación 9, **caracterizado porque** el lubricante es el polialquilen glicol, el poliéster o el éter polivinílico.