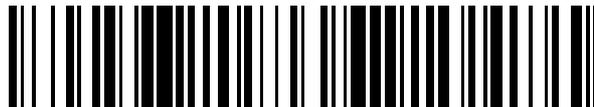


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 738**

51 Int. Cl.:

C09K 5/04 (2006.01)

B60H 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2009 E 09795460 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2015 EP 2346959**

54 Título: **Procedimiento de calefacción y/o climatización de un vehículo**

30 Prioridad:

20.11.2008 FR 0857884

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

14.05.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

RACHED, WISSAM

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 535 738 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 calefacción y/o climatización de un vehículo

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de calefacción y/o de climatización de un habitáculo de vehículo automóvil. También tiene por objeto una composición que comprende 2,3,3,3-tetrafluoropropeno, adaptado para utilizarse en refrigeración, climatización y para la calefacción, en particular en las bombas de calor.

En los vehículos automóviles, el motor térmico consta de un circuito de circulación de un fluido portador de calor que se utiliza para el enfriamiento del motor y también para la calefacción del habitáculo. Para ello, el circuito comprende, en particular, una bomba y un generador de aire caliente por el cual circula un flujo de aire que recupera el calor almacenado por el fluido portador de calor con el fin de calentar el habitáculo.

10 Por otra parte, un sistema de climatización diseñado para enfriar el habitáculo de un vehículo automóvil comprende un evaporador, un compresor, un condensador, un regulador de presión y un fluido que puede cambiar de estado (líquido/gas) habitualmente designado fluido refrigerante. El compresor, directamente accionado por el motor del vehículo por medio de una correa y de una polea, comprime el fluido refrigerante, rechazándolo a alta presión y a alta temperatura hacia el condensador. El condensador, por medio de una ventilación forzada, provoca la condensación del gas que llega al estado gaseoso a alta presión y a alta temperatura. El condensador licua el gas por medio de la bajada de temperatura del aire que lo atraviesa. El evaporador es un intercambiador térmico que extrae calorías del aire que se insuflará dentro del habitáculo. El regulador de presión permite regular el caudal de entrada del gas dentro del bucle a través de una modificación de la sección de paso que depende de la temperatura y de la presión en el evaporador. De este modo, el aire caliente que llega del exterior se enfría al atravesar el evaporador.

El sistema de climatización en los coches eléctricos es hermético; el compresor es eléctrico y la arquitectura del sistema se puede confinar con un circuito intermedio de transferencia de calor (tipo glicol).

El fluido refrigerante ampliamente utilizado en la climatización de automóviles es el 1,1,1,2-tetrafluoroetano (HFC-134a).

25 El documento WO 2008/107623 describe un sistema de gestión de energía de un vehículo automóvil que comprende un bucle reversible de refrigeración por el que circula un fluido refrigerante, unos medios de inversión del ciclo de funcionamiento del bucle de refrigeración móviles entre una posición en modo refrigeración y una posición en modo bomba de calor, al menos una primera fuente adaptada para recuperar la energía del fluido refrigerante, y al menos una segunda fuente adaptada para evaporar el fluido refrigerante tras la expansión de dicho fluido del estado líquido al estado difásico, estando los medios de inversión adaptados para permitir una circulación del fluido refrigerante desde la primera fuente de recuperación en dirección al menos a una fuente de evaporación, cuando están en una posición idéntica a la que corresponde al modo bomba de calor.

35 Sin embargo, con el HFC-134a como fluido refrigerante en el sistema tal como se describe en el documento WO 2008/107623, cuando la temperatura exterior es de aproximadamente -15 °C, comienza a formarse una depresión en el evaporador incluso antes de que arranque el compresor. Esta depresión que conduce a una infiltración del aire en el sistema favorece los fenómenos de corrosión y la degradación de algunos componentes como el compresor, el intercambiador y el regulador de la presión.

40 El documento US 2006/243944 da a conocer unas mezclas que contienen 1,2,3,3,3-pentafluoropropeno, 1,3,3,3-tetrafluoropropeno, 2,3,3,3-tetrafluoropropeno o 3,3,3-trifluoropropeno adaptado para utilizarse en refrigeración, climatización y bomba de calor.

El documento US 2008/157023 da a conocer una composición que comprende un hidrofluoroalqueno, un yodocarburo, un lubricante y un estabilizador de metales.

El documento FR 2905633 describe un bucle de climatización de un vehículo automóvil cuyo fluido refrigerante es a base de 1,1,1,2-tetrafluoropropeno y de trifluoroyodometano.

45 La presente invención tiene por objeto impedir que el aire penetre dentro del evaporador del bucle de refrigeración en el arranque del compresor y/o mejorar el rendimiento del bucle de refrigeración.

50 Por consiguiente, la presente invención tiene por objeto un procedimiento de calefacción y/o de climatización de un habitáculo de vehículo automóvil por medio de un bucle reversible de refrigeración, por el cual circula un fluido refrigerante, que comprende un primer intercambiador de calor, un regulador de la presión, un segundo intercambiador de calor, un compresor y unos medios de inversión del sentido de circulación del fluido refrigerante caracterizado por que el fluido refrigerante comprende entre un 5 y un 80 % en peso de 2,3,3,3-tetrafluoropropeno,

entre un 20 y un 95 % en peso de al menos un compuesto del grupo C seleccionado entre el propano, el propileno y el etileno.

5 De preferencia, el fluido refrigerante comprende entre un 40 y un 80 % en peso de 2,3,3,3-tetrafluoropropeno, entre un 20 y un 60 % en peso de al menos un compuesto del grupo C seleccionado entre el propano, el propileno y el etileno.

De manera ventajosa, el propano se selecciona como componente del grupo C.

Los medios de inversión del sentido de la circulación del fluido refrigerante por el bucle de refrigeración de tal modo que se invierta el ciclo de funcionamiento de esta pueden estar compuestos por una válvula de cuatro vías.

10 El fluido refrigerante también puede comprender estabilizadores del 2,3,3,3-tetrafluoropropeno. A título de ejemplos de estabilizador, se pueden citar en particular el nitrometano, el ácido ascórbico, el ácido tereftálico, los nitrógenos como el tolutriazol o el benzotriazol, los compuestos fenólicos como el tocoferol, la hidroquinona, la t-butil hidroquinona, el 2,6-di-ter-butil-4-metilfenol, los epóxidos (alquilo eventualmente fluorado o perfluorado o alqueniolo aromático), como los n-butil glicidil éter, hexanodiol diglicidil éter, alil glicidil éter, butilfenilglicidil éter, los fosfitos, los fosfatos, los tioles y lactones.

15 De acuerdo con la forma de funcionamiento del bucle, refrigeración o bomba de calor, el primer intercambiador de calor puede desempeñar la función de evaporador o de recuperador de energía. Lo mismo sucede para el segundo intercambiador de calor. En modo refrigeración, el segundo intercambiador permite el enfriamiento del flujo de aire destinado a ser impulsado al interior del habitáculo del vehículo automóvil. En modo bomba de calor, el segundo intercambiador permite calentar el flujo de aire destinado al habitáculo del vehículo automóvil.

20 El primero y el segundo intercambiadores de calor son del tipo aire / fluido refrigerante. También se pueden utilizar intercambiadores líquido / fluido refrigerante de tal modo que el líquido desempeñe la función de fluido intermedio y transmita energía al aire.

25 En el procedimiento de acuerdo con la presente invención el bucle de refrigeración se puede acoplar térmicamente, a través de los intercambiadores de calor, con el circuito de enfriamiento del motor. De este modo, el bucle puede comprender al menos un intercambiador de calor atravesado a la vez por el fluido refrigerante y por un fluido portador de calor, en particular el aire o el agua del circuito de enfriamiento del motor térmico.

De acuerdo con una variante del procedimiento, al primer intercambiador de calor lo atraviesan a la vez el fluido refrigerante y los gases de escape procedentes del motor térmico del vehículo automóvil; estos últimos pueden comunicar térmicamente con un circuito de fluido portador de calor.

30 El bucle de refrigeración en el procedimiento, de acuerdo con la presente invención, puede comprender en derivación al menos un intercambiador de calor que comunica térmicamente con un flujo de aire, destinado a ser admitido en el interior del motor térmico del vehículo automóvil, o con unos gases de escape procedentes del motor térmico del automóvil.

35 El procedimiento de acuerdo con la presente invención resulta especialmente adecuado cuando la temperatura exterior es inferior a -20 °C, de preferencia inferior a -30 °C.

40 El procedimiento de acuerdo con la presente invención también resulta adecuado para los vehículos automóviles híbridos que están diseñados para funcionar de forma alterna con un motor térmico y un motor eléctrico. Permite gestionar de la mejor manera posible los aportes de energía según las condiciones climáticas (calor o frío) tanto para el habitáculo como para la batería y, en particular, aportar calor o frío a la batería a través de un circuito de fluido portador de calor.

45 El bucle reversible de refrigeración, por el cual circula el fluido refrigerante que comprende la composición descrita con anterioridad, instalado en los vehículos automóviles resulta especialmente adecuado para la recuperación de energía del motor térmico y/o de la batería eléctrica útil para la calefacción del habitáculo y el motor térmico durante una fase de arranque en frío. Este bucle reversible de refrigeración, cuando comprende una bomba, puede funcionar en modo Rankine (es decir, el compresor funciona como una turbina) para aprovechar la energía térmica producida por el motor térmico y transportada a continuación por el fluido refrigerante, después de la transferencia térmica.

La invención también tiene por objeto un dispositivo que comprende el bucle de refrigeración tal como se ha descrito con anterioridad.

50 De acuerdo con una primera forma de realización de la invención, representada esquemáticamente en la figura 1, el bucle de refrigeración (16) comprende un primer intercambiador de calor (13), un regulador de presión (14), un

segundo intercambiador de calor (15), un compresor (11) y una válvula de cuatro vías (12). El primero y el segundo intercambiadores de calor son del tipo aire / fluido refrigerante. Al primer intercambiador de calor (13) lo atraviesan el fluido refrigerante del bucle (16) y el flujo de aire conducido por un ventilador. Una parte o la totalidad de este mismo flujo de aire atraviesa también un intercambiador de calor del circuito de enfriamiento del motor (no representado en la figura). Del mismo modo, al segundo intercambiador (15) lo atraviesa un flujo de aire conducido por un ventilador. Una parte o la totalidad de este flujo de aire atraviesa también otro intercambiador de calor del circuito de enfriamiento del motor (no representado en la figuras). El sentido de circulación del aire depende del modo de funcionamiento del bucle (16) y de las necesidades del motor térmico. De este modo, cuando el motor térmico está en régimen estacionario y el bucle (16) en modo bomba de calor, el aire se puede calentar mediante el intercambiador del circuito de enfriamiento del motor térmico y luego se insufla en el intercambiador (13) para acelerar la evaporación del fluido del bucle (16) y, por lo tanto, mejorar las prestaciones de este bucle.

Los intercambiadores del circuito de enfriamiento se pueden activar por medio de las válvulas según las necesidades del motor térmico (calentamiento del aire que entra al motor o aprovechamiento de la energía producida por este motor).

En modo refrigeración, el fluido refrigerante que mueve el compresor (11) atraviesa, a través de la válvula (12), el intercambiador (13) que desempaña la función de condensador (es decir, libera calorías hacia el exterior), a continuación el regulador de presión (14), y luego el intercambiador (15) que desempeña la función de evaporador que de este modo permite el enfriamiento del flujo de aire destinado a impulsarse en el interior del habitáculo del vehículo automóvil.

En modo bomba de calor, el sentido de circulación del fluido refrigerante se invierte por medio de la válvula (12). El intercambiador de calor (15) desempeña la función de condensador mientras que el intercambiador (13) desempeña la función de evaporador. El intercambiador de calor (15) permite entonces calentar el flujo de aire destinado al habitáculo del vehículo automóvil.

De acuerdo con una segunda forma de realización de la invención, representado esquemáticamente en la figura 2, el bucle de refrigeración (26) comprende un primer intercambiador de calor (23), un regulador de presión (24), un segundo intercambiador de calor (25), un compresor (21), una válvula de cuatro vías (22) y una rama de derivación (d3) montada, por una parte, en la salida del intercambiador (23) y, por otra parte, en la salida del intercambiador (25), considerando la circulación del fluido en modo refrigeración. Esta rama comprende un intercambiador de calor (d1) al que atraviesa un flujo de aire o un flujo de gases de escape destinado para ser admitido en el interior del motor térmico y un regulador de presión (d2). El primero y el segundo intercambiadores (23 y 25) de calor son del tipo aire/ fluido refrigerante. Al primer intercambiador de calor (23) lo atraviesan el fluido refrigerante del bucle (26) y el flujo de aire conducido por un ventilador. Una parte o la totalidad de este mismo flujo de aire también atraviesa un intercambiador de calor del circuito de enfriamiento del motor (no representado en la figura). De la misma manera, al segundo intercambiador (25) lo atraviesa un flujo de aire conducido por un ventilador. Una parte o la totalidad de este flujo de aire también atraviesa otro intercambiador de calor del circuito de enfriamiento del motor (no representado en la figura). El sentido de circulación del aire depende del modo de funcionamiento del bucle (26) y de las necesidades del motor térmico. A título de ejemplo, cuando el motor térmico está en régimen estacionario y el bucle (26) en modo bomba de calor, el aire se puede calentar mediante el intercambiador del circuito de enfriamiento del motor térmico y luego, soplado en el intercambiador (23) para acelerar la evaporación del fluido del bucle (26) y mejorar las prestaciones de este bucle.

Los intercambiadores del circuito de enfriamiento se pueden activar por medio de las válvulas según las necesidades del motor térmico (calentamiento del aire que entra en el motor o aprovechamiento de la energía producida por este motor).

El intercambiador de calor (d1) se puede activar según las necesidades energéticas ya sea en modo refrigeración o en modo bomba de calor. Se pueden instalar unas válvulas de retención en la rama (d3) para activar o desactivar esta rama.

Al intercambiador (d1) lo atraviesa un flujo de aire conducido por un ventilador. Este mismo flujo de aire puede atravesar otro intercambiador de calor del circuito de enfriamiento del motor y también otros intercambiadores situados en el circuito de los gases de escape, cuando llega aire al motor o a la batería en los coches híbridos.

De acuerdo con una tercera forma de realización de la invención, representada esquemáticamente en la figura 3, el bucle de refrigeración (36) comprende un primer intercambiador de calor (33), un regulador de presión (34), un segundo intercambiador de calor (35), un compresor (31) y una válvula de cuatro vías (32). El primero y el segundo intercambiadores (33 y 35) de calor son del tipo aire/ fluido refrigerante. El funcionamiento de los intercambiadores (33 y 35) es idéntico a la primera forma de realización presentada en la figura 1. Se instalan a la vez dos intercambiadores fluido/líquido (38 y 37) en el circuito del bucle de refrigeración (36) y en el circuito de enfriamiento del motor térmico o en un circuito secundario de agua glicolada. La instalación de los intercambiadores fluido/líquido sin pasar por un fluido intermedio gaseoso (aire) contribuye a la mejora de los intercambios térmicos con respecto a

los intercambiadores aire / fluido.

De acuerdo con una cuarta forma de realización de la invención, representada esquemáticamente en la figura 4, el bucle de refrigeración (46) comprende una primera serie intercambiador de calor (43 y 48), un regulador de presión (44), una segunda serie intercambiador de calor (45 y 47), un compresor (41) y una válvula de cuatro vías (42). Una
5 rama de derivación (d1) montada, por una parte, en la salida del intercambiador (43) y, por otra parte, en la salida del intercambiador (47), considerando la circulación del fluido en modo refrigeración. Esta rama comprende un intercambiador de calor (d1) al que atraviesa un flujo de aire o un flujo de gases de escape destinado a ser admitido en el interior del motor térmico y un regulador de presión (d2). El funcionamiento de esta rama es idéntico a la segunda forma de realización presentada en la figura 2.

10 Los intercambiadores (43 y 45) de calor son del tipo aire/ fluido refrigerante y los intercambiadores (48 y 47) con del tipo líquido/fluido refrigerante. El funcionamiento de estos intercambiadores es idéntico a la tercera forma de realización presentada en la figura 3.

El procedimiento de acuerdo con la presente invención también resulta adecuado para los vehículos automóviles eléctricos que están diseñados para funcionar con una batería. Permite gestionar de la mejor manera posible los
15 aportes de energía según las condiciones climáticas (calor o frío) tanto para el habitáculo como para la batería y, en particular, aportar calor o frío a la batería a través de un circuito de fluido portador de calor.

La presente invención también tiene por objeto una composición que comprende entre un 5 y un 80 % en peso de 2,3,3,3-tetrafluoropropeno (HFO-1234yf), entre un 20 y un 95 % en peso de al menos un compuesto del grupo C seleccionado entre el propileno y el etileno.

20 De preferencia, la composición de acuerdo con la presente invención comprende entre un 40 y un 80 % en peso de 2,3,3,3-tetrafluoropropeno, entre un 20 y un 60 % en peso de al menos un compuesto del grupo C seleccionado entre el propileno y el etileno.

La composición de acuerdo con la presente invención resulta particularmente adecuada como fluido de transferencia de calor en refrigeración, climatización y para la calefacción.

25 La composición de acuerdo con la presente invención se puede utilizar en refrigeración sustituyendo los fluidos refrigerantes actuales como el R-22 (clorodifluorometano), el R-404A (mezcla compuesta por un 4 % en peso de 1,1,1,2-tetrafluoroetano, por un 52 % en peso de trifluoroetano y por un 44 % en peso de pentafluoroetano) y el R-407C (mezcla compuesta por un 52 % en peso de 1,1,1,2-tetrafluoroetano, por un 23 % en peso de difluorometano y por un 25 % en peso de pentafluoroetano). El R-407C se utiliza como fluido de refrigeración de grandes superficies
30 (supermercado) y en los transportes frigoríficos. Sin embargo, el R-407C tiene un GWP de 1.800.

La contribución al efecto invernadero de un fluido se cuantifica mediante un criterio, el GWP (*Global Warning Potentials*) que resume el poder de calentamiento tomando un valor de referencia de 1 para el dióxido de carbono.

La composición de acuerdo con la presente invención también se puede utilizar en la climatización, de preferencia en la climatización del automóvil.

35 La composición de acuerdo con la presente invención se puede, además, utilizar para la calefacción, en particular en las bombas de calor y, de preferencia, para la calefacción de un habitáculo de vehículo automóvil.

Parte experimental

Se ofrecen a continuación unas simulaciones de las prestaciones del fluido refrigerante en las condiciones de funcionamiento de bomba de calor en los vehículos y fijándose la temperatura del condensador a 30 °C.

40 Temperatura de condensación: +30 °C (T cond)
Temperatura entrada compresor: +5 °C (Te comp)
Temperatura salida evaporador: -30 °C (Temp salida evap)
Evap P: es la presión en el evaporador
Cond P: es la presión en el condensador
45 T salida comp: es la temperatura a la salida del compresor
Índice: el índice de compresión es la relación entre la alta presión y la baja presión.
COP: coeficiente de rendimiento y se define, cuando se trata de una bomba de calor, como la potencia de calor útil que suministra el sistema con respecto a la potencia aportada o consumida por el sistema.
CAP: capacidad volumétrica, es la capacidad calorífica por unidad de volumen (kJ/m³) % CAP o COP, es la
50 relación del valor de la CAP o del COP de la composición de acuerdo con la presente invención con respecto a los del R-407C.

ES 2 535 738 T3

Rendimiento isoentrópico del compresor: es la relación entre la energía real transmitida al fluido y la energía isoentrópica.

El rendimiento isoentrópico del compresor se considera igual a 0,7.

		Temp entrada evap. (°C)	Temp salida evap (°C)	T cond (°C)	deslizamiento	evap P (kPa)	cond P (kPa)	Índice (p/p)	T salida comp	CAP (KJ/m ³)	% CAP	% COP
R407C		-35	-30	30	5	139	1.370	9,8	85	1.293	100	100
A	B											
40	60	-30	-30	30	0	187	1.158	6	79	1.580	122	127
50	50	-30	-30	30	0	191	1.160	6	76	1.584	123	126
60	40	-30	-30	30	0	188	1.152	6	75	1.542	119	125
70	30	-32	-30	30	2	170	1.128	7	76	1.413	109	121
75	25	-34	-30	30	4	158	1.107	7	77	1.331	103	119

- 5 A: 2,3,3,3-tetrafluoropropeno
 B: propano

Las cantidades indicadas en las columnas A, B se dan en tanto por ciento en peso.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de calefacción y/o de climatización de un habitáculo de vehículo automóvil por medio de un bucle reversible de refrigeración, por el cual circula un fluido refrigerante, que comprende un primer intercambiador de calor, un regulador de presión, un segundo intercambiador de calor, un compresor y unos medios de inversión del sentido de circulación del fluido refrigerante caracterizado porque el fluido refrigerante comprende entre un 5 y un 80 % en peso de 2,3,3,3-tetrafluoropropeno, entre un 20 y un 95 % en peso de al menos un compuesto del grupo C seleccionado entre el propano, el propileno y el etileno.
- 10 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque el fluido refrigerante comprende entre un 40 y un 80 % en peso de 2,3,3,3-tetrafluoropropeno, entre un 20 y un 60 % en peso de al menos un compuesto del grupo C seleccionado entre el propano, el propileno y el etileno.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 caracterizado porque el primer y el segundo intercambiadores son del tipo aire / fluido refrigerante.
- 15 4. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque el primer y el segundo intercambiadores son de tipo líquido / fluido refrigerante con la utilización de un circuito secundario para transmitir la energía al aire destinado al habitáculo.
5. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizado porque el bucle de refrigeración está acoplado térmicamente con el circuito de enfriamiento del motor térmico.
- 20 6. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 caracterizado porque al primer intercambiador de calor lo atraviesan a la vez el fluido refrigerante y gases de escape procedentes del motor térmico del vehículo automóvil.
7. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 caracterizado porque el bucle puede comprender en derivación al menos un intercambiador de calor que comunica térmicamente con un flujo de aire, destinado para ser admitido en el interior del motor térmico del vehículo automóvil, o con gases de escape procedentes del motor térmico automóvil.
- 25 8. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 caracterizado porque el bucle de refrigeración se instala dentro de los vehículos para la recuperación de energía del motor térmico y/o de la batería eléctrica.
9. Dispositivo que comprende el bucle reversible de refrigeración de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.
- 30 10. Composición que comprende entre un 5 y un 80 % en peso del 2,3,3,3-tetrafluoropropeno, entre un 20 y un 95 % en peso de al menos un compuesto del grupo C seleccionado entre el propileno y el etileno.
11. Composición de acuerdo con la reivindicación 10 caracterizada por que comprende entre un 40 y un 80 % en peso del 2,3,3,3-tetrafluoropropeno, entre un 20 y un 60 % en peso de al menos un compuesto del grupo C seleccionado entre el propileno y el etileno.
- 35 12. Utilización de la composición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 11 como fluido de transferencia de calor.
13. Utilización de la composición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 11 en sustitución del R-22, R-407C y R-404A.

Figura 1

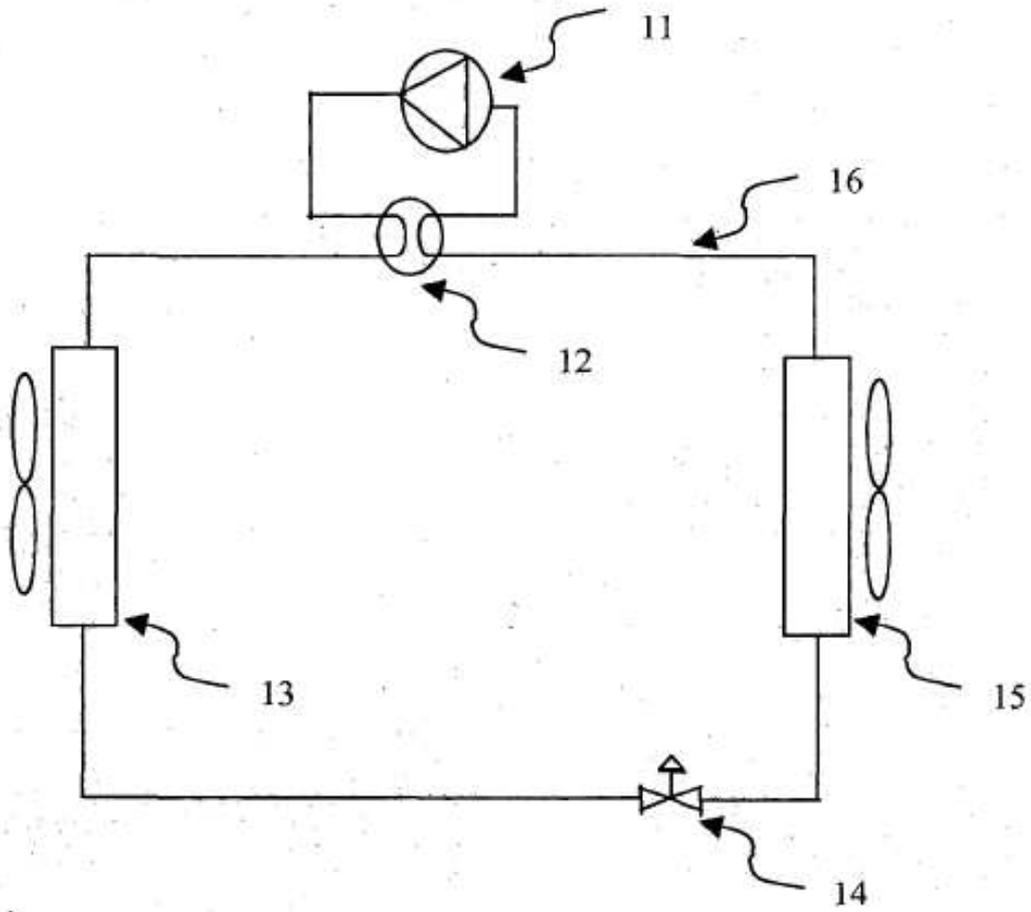


Figura 2

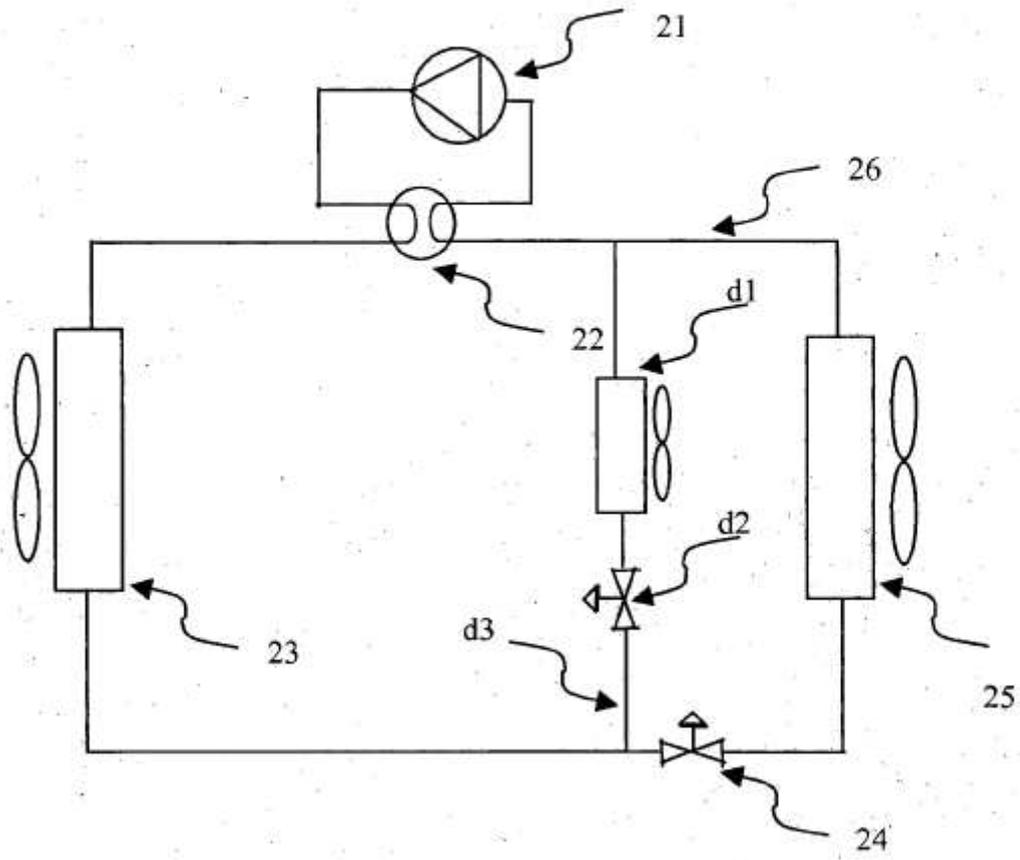


Figura 3

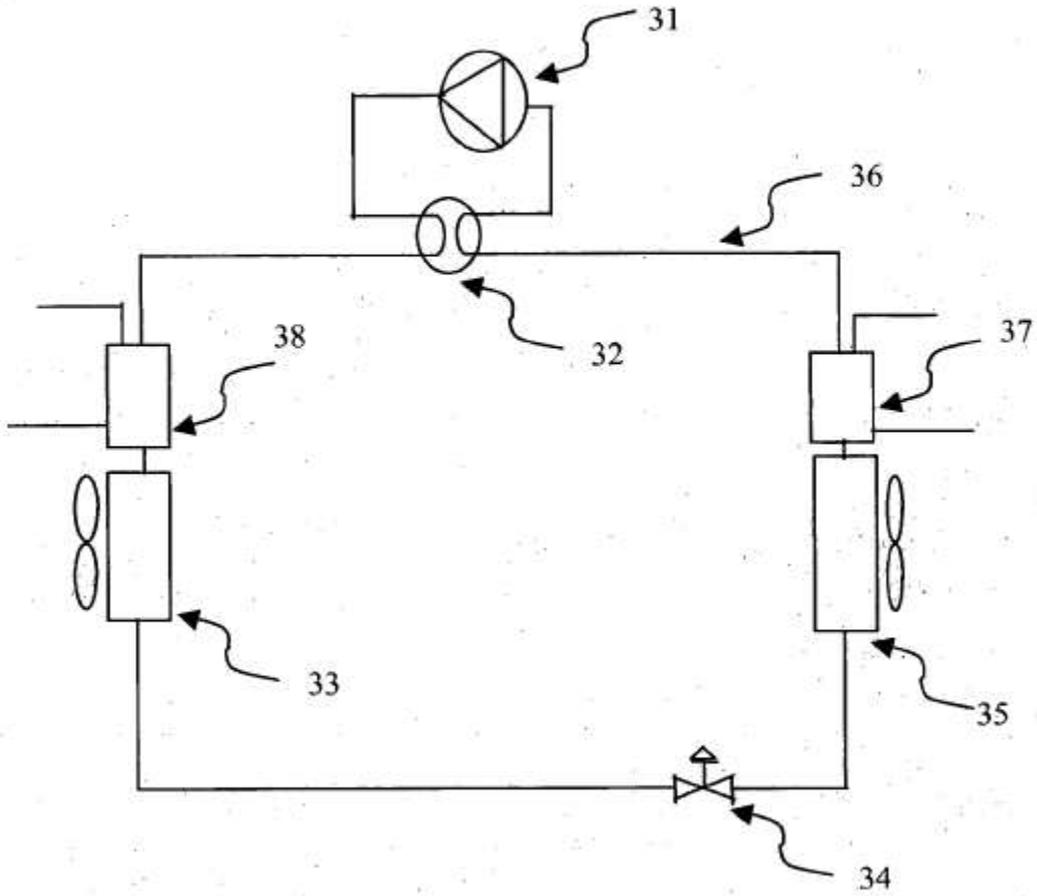


Figura 4

