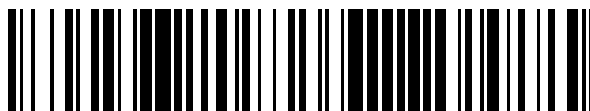


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 407**

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 09795461 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2015 EP 2367897**

54 Título: **Composición que comprende 2,3,3,3-tetrafluoropropeno, procedimiento de calefacción y/o de climatización de un vehículo**

30 Prioridad:

**20.11.2008 FR 0857882**

**31.03.2009 FR 0952043**

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

**11.05.2015**

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**

**Observaciones :**

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

**ES 2 535 407 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 comprende 2,3,3,3-tetrafluoropropeno, procedimiento de calefacción y/o de climatización de un vehículo.

5 La presente invención se refiere a una composición que comprende 2,3,3,3-tetrafluoropropeno, apta para ser utilizada en refrigeración, en climatización y para calefacción, particularmente en bombas de calor.

En los vehículos automóviles, el motor térmico comprende un circuito de circulación de un fluido térmico que se utiliza para la refrigeración del motor e igualmente para la calefacción del habitáculo. A este efecto el circuito comprende particularmente una bomba y un ventilador térmico en el que circula un flujo de aire que recupera el calor almacenado por el fluido térmico con el fin de calentar el habitáculo.

10 Por otro lado, un sistema de climatización destinado a la refrigeración del habitáculo de un vehículo automóvil comprende un evaporador, un compresor, un condensador, un descompresor y un fluido susceptible de cambiar de estado (líquido / gas) denominado habitualmente fluido refrigerante. El compresor, engranado directamente por el motor del vehículo con la ayuda de una correa y una polea, comprime el fluido refrigerante, devolviéndolo a alta presión y a alta temperatura hacia el condensador. El condensador, gracias a una ventilación forzada, provoca la condensación del gas que llega en estado gaseoso a alta presión y a alta temperatura. El condensador licúa el gas disminuyendo la temperatura del aire que lo atraviesa. El evaporador es un intercambiador térmico que extrae calorías del aire que será insuflado en el habitáculo. El descompresor permite regular el caudal de entrada del gas en el circuito través de una modificación de la sección de paso dependiente de la temperatura y de la presión en el evaporador. Así, el aire caliente procedente del exterior se refrigera atravesando el evaporador.

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

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

25 El documento WO 2008/107623 describe un sistema de gestión de la energía de un vehículo automóvil que comprende un circuito refrigerante reversible con la circulación de un fluido refrigerante, medios para la inversión del ciclo de funcionamiento del circuito refrigerante móviles entre una posición en modo de refrigeración y una posición en modo bomba de calor, al menos una primera fuente apta para recuperar la energía del fluido refrigerante, y al menos una segunda fuente apta para evaporar el fluido refrigerante después de la expansión de dicho líquido desde el estado líquido al estado bifásico, siendo los medios de inversión aptos para permitir un flujo de fluido refrigerante desde la primera fuente de recuperación en dirección a al menos una fuente de evaporación, cuando están en una posición idéntica a la correspondiente al modo bomba de calor.

35 No obstante, con el HFC-134a como fluido refrigerante en el sistema tal como el descrito 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 el compresor haya arrancado. Esta depresión, que conduce a una infiltración de aire en el sistema, favorece los fenómenos de corrosión y la degradación de componentes tales como el compresor, el intercambiador y el descompresor.

El documento US 2006/243944 divulga mezclas que comprenden 1,2,3,3,3-pentafluoropropeno, 1,3,3,3-tetrafluoropropeno, 2,3,3,3-tetrafluoropropeno o 3,3,3-trifluoropropeno aptas para ser utilizadas en refrigeración, en climatización y en una bomba de calor.

40 El documento FR 2905633 describe un circuito de climatización de un vehículo automóvil cuyo líquido refrigerante se basa en 1,1,1,2-tetrafluoropropeno y trifluoroyodometano.

La presente invención tiene como objetivos proporcionar un líquido de transferencia de calor y sus utilidades, particularmente como fluido refrigerante en un circuito refrigerante para impedir la penetración de aire en el evaporador del circuito refrigerante al arrancar el compresor y/o mejorar el rendimiento del circuito refrigerante.

45 La presente invención tiene por tanto como objeto una composición que comprende entre el 5 y el 80 % en peso de 2,3,3,3-tetrafluoropropeno (HFO-1234yf), entre el 5 y el 45 % en peso de difluorometano (HFC-32) y entre el 2 y el 50 % en peso de al menos un compuesto del grupo C elegido de entre propano, propileno y etileno.

Preferiblemente, la composición según la presente invención comprende entre el 55 y el 75 % en peso de 2,3,3,3-tetrafluoropropeno, entre el 5 y el 40 % en peso de difluorometano y entre el 5 y el 40 % en peso de al menos un compuesto del grupo C elegido de entre propano, propileno y etileno.

Ventajosamente, la composición según la invención comprende entre el 60 y el 70 % en peso de 2,3,3,3-tetrafluoropropileno, entre el 10 y el 30 % en peso de difluorometano y entre el 10 y el 30 % en peso de al menos un compuesto del grupo C elegido de entre propano, propileno y etileno.

El compuesto preferido del grupo C es el propano.

- 5 La composición según la presente invención es conveniente muy particularmente como líquido de transferencia de calor en refrigeración, en climatización y para calefacción.

10 La composición según la presente invención puede ser utilizada en refrigeración en sustitución de los fluidos refrigerantes actuales tales como el R-22 (clorodifluorometano), el R-404A (mezcla formada por un 4 % en peso de 1,1,1,2-tetrafluoroetano, un 52 % en peso de trifluoroetano y un 44 % en peso de pentafluoroetano, y el R-407C (mezcla formada por un 52 % en peso de 1,1,1,2-tetrafluoroetano, un 23 % en peso de difluorometano y un 25 % en peso de pentafluoroetano. El R-407C se utiliza como líquido refrigerante en grandes superficies (supermercado) y en los transportes frigoríficos. El R-407C tiene no obstante un GWP de 1800.

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

- 15 La composición según la presente invención puede utilizarse igualmente en la climatización, preferiblemente en la climatización automóvil.

La composición según la presente invención también puede utilizarse en calefacción, particularmente en las bombas de calor y preferiblemente en la calefacción de un habitáculo de un vehículo automóvil.

20 La presente invención tiene también por objeto un procedimiento de calefacción y/o de climatización de un habitáculo de un vehículo automóvil con la ayuda de un circuito refrigerante reversible, en el que circula un fluido refrigerante, que comprende un primer intercambiador de calor, un descompresor, un segundo intercambiador de calor, un compresor y medios para la inversión del sentido de la circulación del fluido refrigerante, caracterizado porque el fluido refrigerante comprende una composición como la definida más arriba.

25 Los medios para la inversión del sentido de la circulación del fluido refrigerante en el circuito refrigerante, de forma que se invierta el ciclo de funcionamiento de éste, pueden estar constituidos por una válvula de cuatro vías.

30 El fluido refrigerante también puede comprender estabilizantes de 2,3,3,3-tetrafluoropropeno. Como ejemplos de estabilizantes pueden mencionarse particularmente nitrometano, ácido ascórbico, ácido tereftálico, azoles tales como toluotriazol o benzotriazol, compuestos fenólicos tales como tocoferol, hidroquinona, t-butil hidroquinona, 2,6-di-terc-butil-4-metilfenol, epóxidos (alquilo eventualmente fluorado o perfluorado, o alquenoil o aromático) tales como n-butil glicidil éter, hexanediol diglicidil éter, alil glicidil éter, butilfenil glicidil éter, fosfitos, fosfatos, fosfonatos, tioles y lactonas.

35 Según el modo de funcionamiento del circuito, refrigerante o de bomba de calor, el primer intercambiador de calor puede jugar el papel de evaporador o de recuperador de energía. Sucede lo mismo para el segundo intercambiador de calor. En modo de refrigeración, el segundo intercambiador permite el enfriamiento del flujo de aire destinado a ser impulsado en el 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.

El primer y el segundo intercambiador de calor son de tipo aire / fluido refrigerante. También se pueden utilizar intercambiadores de líquido / fluido refrigerante de forma que el líquido juegue el papel de líquido intermedio y transmita la energía al aire.

40 En el procedimiento según la presente invención, el circuito refrigerante puede estar acoplado térmicamente, a través de los intercambiadores de calor, con el circuito de refrigeración del motor. Así, el circuito puede comprender al menos un intercambiador de calor atravesado a la vez por el fluido refrigerante y por un fluido térmico, particularmente aire o el agua del circuito de refrigeración del motor térmico.

45 Según una variante del procedimiento, el primer intercambiador de calor es atravesado a la vez por el fluido refrigerante y por los gases de escape procedentes del motor térmico del vehículo automóvil; estos últimos pueden comunicarse térmicamente con un circuito de fluido térmico.

El circuito refrigerante del procedimiento según la presente invención puede comprender en derivación al menos un intercambiador de calor que se comunica térmicamente con un flujo de aire destinado a ser admitido en el interior del motor térmico del vehículo automóvil, o con los gases de escape procedentes del motor térmico automóvil.

El procedimiento según la presente invención es particularmente conveniente cuando la temperatura exterior es inferior a -20 °C, preferiblemente inferior a -30 °C.

5 El procedimiento según la presente invención es igualmente conveniente en los vehículos automóviles híbridos que son conocidos por funcionar alternativamente con un motor térmico y con un motor eléctrico. Permite gestionar mejor los aportes de energía según las condiciones climáticas (calor o frío) tanto para el habitáculo como para la batería, y particularmente aportar calor o frío a la batería a través de un circuito de fluido térmico.

10 El circuito refrigerante y reversible en el que circula el fluido refrigerante que comprende la composición descrita más arriba, instalado en vehículos automóviles, es particularmente conveniente para la recuperación de energía del motor térmico y/o de la batería eléctrica, útil para la calefacción del habitáculo y del motor térmico durante una fase de arranque en frío. Este circuito refrigerante reversible, dado que comprende una bomba, puede funcionar en modo Rankine (es decir, el compresor funciona como una turbina) para valorizar la energía térmica producida por el motor térmico y vehiculada a continuación por el fluido refrigerante, después de la transferencia térmica.

La invención tiene igualmente por objeto un dispositivo que comprende el circuito refrigerante tal como el descrito previamente.

15 Según un primer modo de realización de la invención, representado esquemáticamente mediante la Figura 1, el circuito refrigerante (16) comprende un primer intercambiador de calor (13), un descompresor (14), un segundo intercambiador de calor (15), un compresor (11) y una válvula de cuatro vías (12). El primer y el segundo intercambiadores de calor son de tipo aire / fluido refrigerante. El primer intercambiador de calor (13) es atravesado por el fluido refrigerante del circuito (16) y por el flujo de aire transportado por un ventilador. Una parte o la totalidad de este mismo flujo de aire atraviesa también un intercambiador de calor del circuito de refrigeración del motor (no representado en la figura). De la misma forma, el segundo intercambiador (15) es atravesado por un flujo de aire transportado por un ventilador. Una parte o la totalidad de este mismo flujo de aire atraviesa también otro intercambiador de calor del circuito de refrigeración del motor (no representado en la figura). El sentido de circulación del aire depende del modo de funcionamiento del circuito (16) y de las necesidades del motor térmico. Así, cuando el motor térmico está en régimen estacionario y el circuito (16) en modo bomba de calor, el aire puede ser calentado mediante el intercambiador del circuito de refrigeración del motor térmico, y después insuflado en el intercambiador (13) para acelerar la evaporación del fluido del circuito (16) y mejorar por tanto el rendimiento de este circuito.

20 Los intercambiadores del circuito de refrigeración pueden ser activados con la ayuda de válvulas en función de las necesidades del motor térmico (calentamiento del aire entrante en el motor o valorización de la energía producida por este motor).

35 En modo frigorífico, el fluido refrigerante puesto en movimiento por el compresor (11) atraviesa, a través de la válvula (12), el intercambiador (13) jugando el papel de condensador (es decir, libera calorías hacia el exterior), a continuación el descompresor (14), después el intercambiador (15) que juega el papel de evaporador, permitiendo también el enfriamiento del flujo de aire destinado a ser impulsado hacia el interior del habitáculo del vehículo automóvil.

40 En modo bomba de calor, el sentido de circulación del fluido refrigerante es invertido mediante la intermediación de la válvula (12). El intercambiador de calor (15) juega el papel de condensador, mientras que el intercambiador (13) juega el papel de evaporador. El intercambiador de calor (15) permite por tanto calentar el flujo de aire destinado al habitáculo del vehículo automóvil.

45 Según un segundo modo de realización de la invención, representado esquemáticamente mediante la Figura 2, el circuito refrigerante (26) comprende un primer intercambiador de calor (23), un descompresor (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), teniendo en consideración la circulación del fluido en modo de refrigeración. Esta rama comprende un intercambiador de calor (d1) atravesado por un flujo de aire o por un flujo de gas de escape destinado a ser admitido en el interior del motor térmico, y un descompresor (d2). El primer y el segundo intercambiadores (23 y 25) de calor son de tipo aire / fluido refrigerante. El primer intercambiador de calor (23) es atravesado por el fluido refrigerante del circuito (26) y por el flujo de aire transportado por un ventilador. Una parte o la totalidad de este mismo flujo de aire atraviesa también un intercambiador de calor del circuito de refrigeración del motor (no representado en la figura). De la misma forma, el segundo intercambiador (25) es atravesado por un flujo de aire transportado por un ventilador. Una parte o la totalidad de este flujo de aire atraviesa también otro intercambiador de calor del circuito de refrigeración del motor (no representado en la figura). El sentido de circulación del aire depende del modo de funcionamiento del circuito (26) y de las necesidades del motor térmico. Como ejemplo, cuando el motor térmico está en régimen estacionario y el circuito (26) en modo bomba de calor, el aire puede ser calentado por el intercambiador del circuito de refrigeración del motor térmico, y después insuflado en el intercambiador (23) para acelerar la evaporación del fluido del circuito (26) y mejorar el rendimiento de este circuito.

Los intercambiadores del circuito de refrigeración pueden ser activados con la ayuda de válvulas en función de las necesidades del motor térmico (calentamiento del aire entrante en el motor o valorización de la energía producida por este motor).

5 El intercambiador de calor (d1) también puede ser activado en función de las necesidades energéticas tanto en el modo de refrigeración como el modo de bomba de calor. Pueden instalarse válvulas de detención en la rama (d3) para activar o desactivar esta rama.

El intercambiador (d1) es atravesado por un flujo de aire transportado por un ventilador. Este mismo flujo de aire puede atravesar otro intercambiador de calor del circuito de refrigeración del motor y también otros intercambiadores colocados en el circuito de gases de escape, a la llegada del aire al motor o en la batería de los vehículos híbridos.

10 Según un tercer modo de realización de la invención, representado esquemáticamente mediante la Figura 3, el circuito refrigerante (36) comprende un primer intercambiador de calor (33), un descompresor (34), un segundo intercambiador de calor (35), un compresor (31) y una válvula de cuatro vías (32). El primer y el segundo intercambiadores (33 y 35) de calor son de tipo aire / fluido refrigerante. El funcionamiento de los intercambiadores (33 y 35) es idéntico al del primer modo de realización presentado en la Figura 1. Hay instalados dos  
15 intercambiadores de fluido / líquido (38 y 37) a la vez en el circuito del circuito refrigerante (36) y en el circuito de refrigeración del motor térmico, o en un circuito secundario de agua glicolada. La instalación de los intercambiadores de fluido / líquido sin pasar por un fluido intermedio gaseoso (aire) contribuye a mejorar los intercambios térmicos con respecto a los intercambiadores de aire / fluido.

20 Según un cuarto modo de realización de la invención, representado esquemáticamente mediante la Figura 4, el circuito refrigerante (46) comprende una primera serie de intercambiadores de calor (43 y 48), un descompresor (44), una segunda serie de intercambiadores de calor (45 y 47), un compresor (41) y una válvula de cuatro vías (42). Una rama de derivación (d1) montada por una parte a la salida del intercambiador (43), y por otra parte a la salida del intercambiador (47), considerando la circulación del fluido en modo de refrigeración. Esta rama comprende un intercambiador de calor (d1) atravesado por un flujo de aire o por un flujo de gases de escape destinado a ser  
25 admitido en el interior del motor térmico, y un descompresor (d2). El funcionamiento de esta rama es idéntico al del segundo modo de realización presentado en la Figura 2.

Los intercambiadores (43 y 45) de calor son de tipo aire / fluido refrigerante, y los intercambiadores (48 y 47) son de tipo líquido / fluido refrigerante. El funcionamiento de estos intercambiadores es idéntico al del tercer modo de realización presentado en la Figura 3.

30 El procedimiento según la presente invención es igualmente conveniente para los vehículos automóviles eléctricos que están concebidos para funcionar con una batería. Permite gestionar mejor los aportes de energía según las condiciones climáticas (calor o frío) tanto para el habitáculo como para la batería, y particularmente aportar calor o frío a la batería a través de un circuito de fluido térmico.

### Parte experimental

35 A continuación se proporcionan simulaciones de los rendimientos del fluido refrigerante en las condiciones de funcionamiento de bomba de calor en los vehículos y fijando la temperatura del condensador a 30 °C.

Temperatura de condensación: +30 °C (T cond)

Temperatura a la entrada del compresor: +5 °C (Te comp)

Temperatura a la salida del evaporador: -30 °C (Temp salida evap)

40 Evap P: es la presión en el evaporador

Cond P: es la presión en el condensador

T salida comp: es la temperatura a la salida del compresor

Índice: el índice de compresión es la proporción entre la alta presión y la baja presión.

45 COP: coeficiente de rendimiento, y se define, cuando se trata de una bomba de calor, como la potencia calorífica útil proporcionada por el sistema con respecto a la potencia aportada o consumida por el sistema.

CAP: capacidad volumétrica, es la capacidad calorífica por unidad de volumen ( $\text{kJ/m}^3$ ) % de la CAP o del COP, es la proporción entre el valor de la CAP o la COP de la composición según la presente invención con respecto a los del R-407C

50 Rendimiento isoentrópico del compresor: es la proporción entre la energía realmente transmitida al fluido y la energía isoentrópica.

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

ES 2 535 407 T3

			Temp entrada evap (°C)	Temp salida evap (°C)	T cond (°C)	Desplazamiento	evap P (kpa)	cond P (kPa)	Índice (p/p)	T salida comp.	CAP (KJ/m <sup>3</sup> )	% de la cap	% del COP
R407C			-35	-30	30	5	139	1370	9,8	85	1293	100	100
A	B	C											
70	25	5	-37	-30	30	7	161	1560	9,7	108	1539	119	111
70	20	10	-38	-30	30	8	165	1557	9,5	103	1519	117	109
70	15	15	-38	-30	30	8	167	1508	9,0	98	1500	116	110
70	10	20	-36	-30	30	6	169	1419	8,4	91	1478	114	111
70	5	25	-35	-30	30	5	170	1292	7,6	84	1451	112	115
65	25	10	-38	-30	30	8	177	1650	9,3	107	1634	126	109
65	20	15	-38	-30	30	8	180	1618	9,0	102	1616	125	109
65	15	20	-37	-30	30	7	183	1550	8,5	96	1595	123	110
65	10	25	-35	-30	30	5	183	1448	7,9	90	1570	121	113
65	5	30	-33	-30	30	3	183	1313	7,2	83	1535	119	117
60	25	15	-38	-30	30	8	194	1713	8,8	105	1735	134	109
60	20	20	-37	-30	30	7	197	1662	8,5	100	1716	133	110
60	15	25	-36	-30	30	6	198	1580	8,0	95	1692	131	111
60	10	30	-34	-30	30	4	196	1469	7,5	89	1658	128	114
60	5	35	-32	-30	30	2	193	1328	6,9	82	1609	124	118
55	25	20	-37	-30	30	7	211	1758	8,3	103	1842	142	110
55	20	25	-36	-30	30	6	212	1693	8,0	98	1817	141	111
55	10	35	-33	-30	30	3	207	1484	7,2	88	1729	134	116
55	5	40	-32	-30	30	2	200	1337	6,7	82	1659	128	120

A: 2,3,3,3-tetrafluoropropeno

B: difluorometano

C: propano

5 Las cantidades indicadas en las columnas A, B y C se proporcionan en porcentaje en peso.

**REIVINDICACIONES**

1. Composición que comprende entre el 5 y el 80 % en peso de 2,3,3,3-tetrafluoropropeno, entre el 5 y el 45 % en peso de difluorometano, y entre el 2 y el 50 % en peso de al menos un compuesto del grupo C elegido de entre propano, propileno y etileno.
- 5 2. Composición según la reivindicación 1 **caracterizada porque** comprende entre el 55 y el 75 % en peso de 2,3,3,3-tetrafluoropropileno, entre el 5 y el 40 % en peso de difluorometano, y entre el 5 y el 40 % en peso de al menos un compuesto del grupo C elegido de entre propano, propileno y etileno.
- 10 3. Composición según la reivindicación 1 **caracterizada porque** comprende entre el 60 y el 70 % en peso de 2,3,3,3-tetrafluoropropileno, entre el 10 y el 30 % en peso de difluorometano, y entre el 10 y el 30 % en peso de al menos un compuesto del grupo C elegido de entre propano, propileno y etileno.
- 15 4. Procedimiento de calefacción y/o de climatización de un habitáculo de un vehículo automóvil con la ayuda de un circuito refrigerante reversible, en el que circula un fluido refrigerante, que comprende un primer intercambiador de calor, un descompresor, un segundo intercambiador de calor, un compresor y medios para la inversión del sentido de la circulación del refrigerante, **caracterizado porque** el fluido refrigerante comprende la composición según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
5. Procedimiento según la reivindicación 4 **caracterizado porque** el primer y el segundo intercambiadores son de tipo aire / fluido refrigerante.
- 20 6. Procedimiento según la reivindicación 4 **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.
7. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6 **caracterizado porque** el circuito refrigerante está acoplado térmicamente con el circuito de refrigeración del motor térmico.
- 25 8. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7 **caracterizado porque** el primer intercambiador de calor es atravesado a la vez por el fluido refrigerante y por los gases de escape procedentes del motor térmico del vehículo automóvil.
9. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8 **caracterizado porque** el circuito puede comprender en derivación al menos un intercambiador de calor que se comunica térmicamente con un flujo de aire, destinado a ser admitido en el interior del motor térmico del vehículo automóvil, o con los gases de escape procedentes del motor térmico automóvil.
- 30 10. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 9 **caracterizado porque** el circuito refrigerante es instalado en los vehículos para la recuperación de la energía del motor térmico y/o de la batería eléctrica.
11. Dispositivo que comprende el circuito refrigerante reversible definido en una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 10.
- 35 12. Utilización de la composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 como fluido de transferencia de calor.
13. Utilización de la composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en sustitución del R-22, del R-407C y del R-404A.

Figura 1

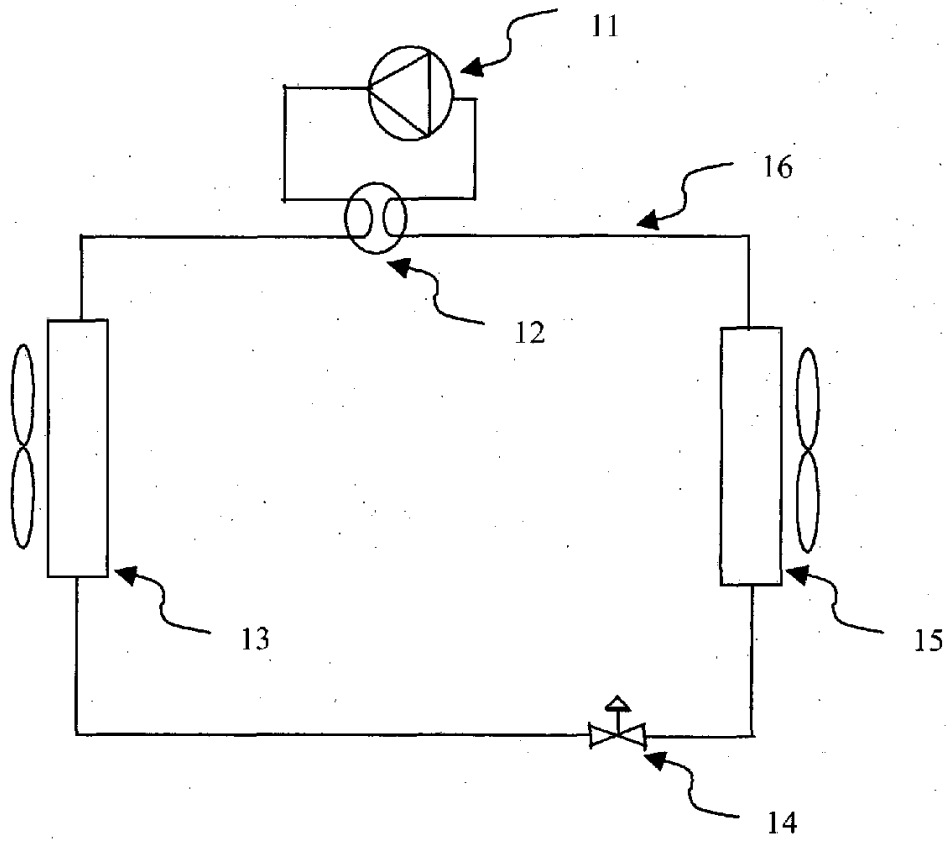




Figura 2

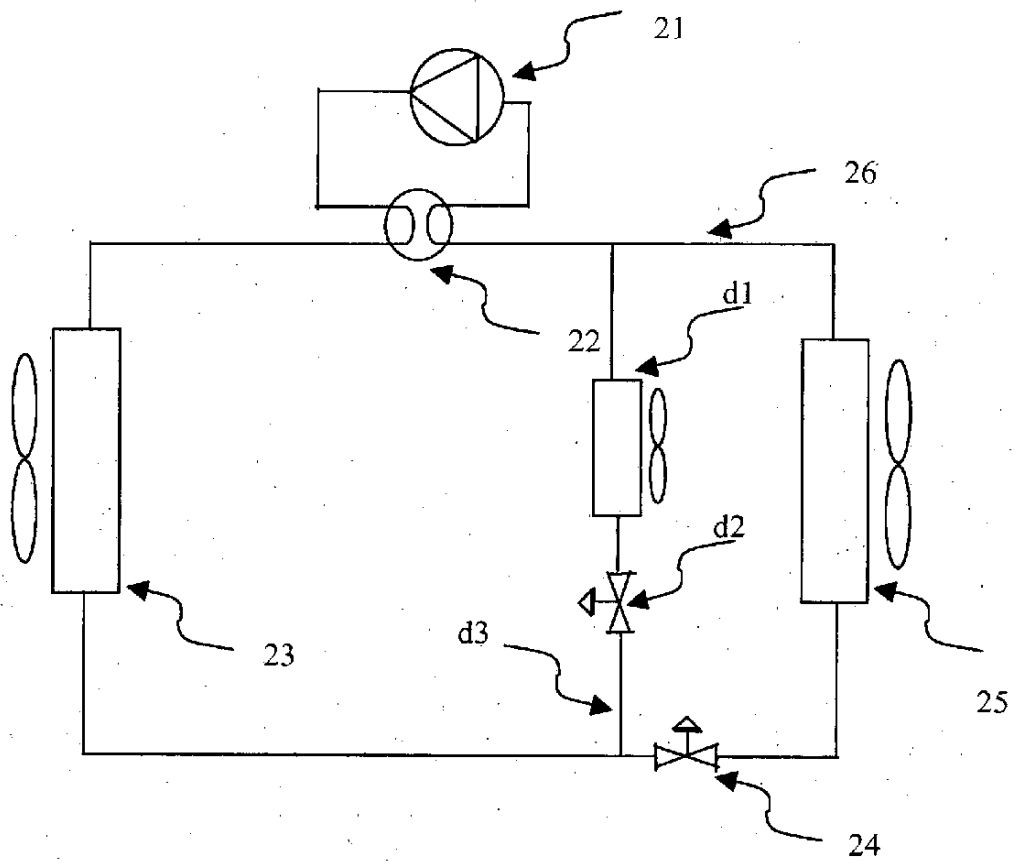


Figura 3

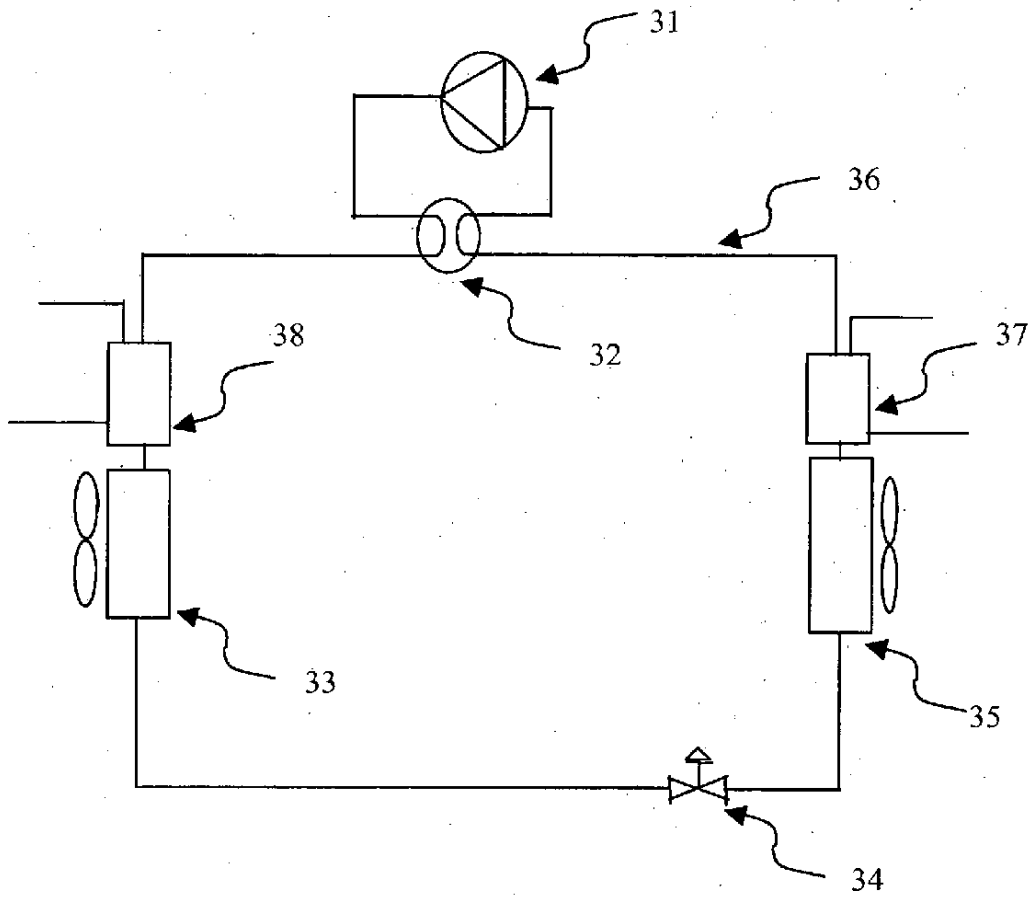


Figura 4

