

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 906 195**

51 Int. Cl.:

F25B 6/04 (2006.01)

F25B 9/00 (2006.01)

F25B 41/00 (2011.01)

F25B 49/00 (2006.01)

F25B 6/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.05.2017 PCT/DE2017/100465**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.12.2017 WO17211351**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.05.2017 E 17734229 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.12.2021 EP 3465023**

54 Título: **Instalación de refrigeración, sistema de instalación de refrigeración y procedimiento con desplazamiento de agente refrigerante**

30 Prioridad:

06.06.2016 DE 102016110443

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.04.2022

73 Titular/es:

**KONVEKTA AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Am Nordbahnhof 5
34613 Schwalmstadt-Ziegenhain, DE**

72 Inventor/es:

**SONNEKALB, MICHAEL;
FINK, SEBASTIAN y
MERLE, PHILIPP**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 906 195 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

Instalación de refrigeración, sistema de instalación de refrigeración y procedimiento con desplazamiento de agente refrigerante

5 **Campo de la técnica:**

10 La invención se refiere a una instalación de refrigeración para la climatización de aire con al menos un compresor, al menos un órgano de expansión y al menos un primer y un segundo intercambiador de calor operables en cada caso como condensadores o enfriadores de gas y al menos uno de estos u otro intercambiador de calor operable como evaporador, estando dispuesta una primera válvula en el conducto de agente refrigerante después del al menos un compresor en o después de un ramal y antes o en la entrada del condensador o enfriador de gas del primer intercambiador de calor y una segunda válvula, en o después de la salida del condensador o enfriador de gas del primer intercambiador de calor y antes de un o como un órgano de expansión, conteniendo la instalación de refrigeración al menos para el desplazamiento de agente refrigerante un control de válvula para la primera y segunda válvula con al menos una primera y una segunda opción de conmutación de válvulas, en primer lugar, con primera válvula abierta y simultáneamente segunda válvula cerrada o, en segundo lugar, con primera válvula cerrada y simultáneamente segunda válvula abierta. La invención se refiere, además, a un sistema de instalación de refrigeración con una instalación de refrigeración de este tipo, así como a un procedimiento para el desplazamiento de agente refrigerante para tales instalaciones de refrigeración, así como sistemas de instalaciones de refrigeración.

Un intercambiador de calor operable como condensador o enfriador de gas es un intercambiador de calor que, por su construcción, es apropiado para utilizarse como condensador o enfriador de gas en una instalación de refrigeración.

25 Un ramal es un punto del conducto de agente refrigerante en el que este se ramifica.

Estado de la técnica:

30 Instalaciones de refrigeración con al menos dos intercambiadores de calor operables como condensadores o enfriadores de gas no son raros en grandes vehículos con diferentes zonas de climatización como, por ejemplo, en algunos autocares o vehículos sobre raíles o para climatizar espacios. Tampoco son raros los intercambiadores de calor que pueden funcionar como condensadores o enfriadores de gas y también como evaporadores. Así, por ejemplo, se describe una instalación de refrigeración con dos intercambiadores de calor de este tipo en el documento DE 10 2014 203 895 A1.

35 En un intercambiador de calor que funciona como enfriador de gas, el agente refrigerante, por ejemplo, CO₂, no se licua cuando se enfría en el intercambiador de calor. Funciona en el rango transcrito.

40 En el funcionamiento de las instalaciones de refrigeración, es un problema conocido que la presión en la zona de alta presión del circuito de agente refrigerante se vuelve demasiado alta, por ejemplo, cuando aumenta la temperatura exterior, o que sea demasiado baja, por ejemplo, con una temperatura exterior baja. Cuando la temperatura ambiente es alta, se sabe que algunas instalaciones de refrigeración descargan agente refrigerante, pero esto puede provocar la entrada de burbujas de vapor en el órgano de expansión y reducir la capacidad de refrigeración. Por ejemplo, se conocen instalaciones de aire acondicionado para vehículos en el que un presostato de sobrepresión desconecta automáticamente la instalación si la presión en el rango de alta presión es demasiado alta y, por tanto, deja de refrigerarse el habitáculo de pasajeros.

50 En el documento DE 10 2007 043 162 A1, se desvela una instalación de refrigeración designada como instalación de aire acondicionado en la que, en el circuito de agente refrigerante, está dispuesta una válvula de rebose entre la salida del condensador y la entrada del órgano de expansión que se abre automáticamente en función de la presión de funcionamiento y deja fluir agente refrigerante desde el lado de alta presión a un recipiente en el lado de baja presión, de tal modo que este agente refrigerante se retira temporalmente del circuito de agente refrigerante compuesto por compresor, condensador, órgano de expansión y evaporador. En este sentido, sin embargo, se requiere de manera desventajosa, además de los intercambiadores de calor, un recipiente adicional, lo que significa, en particular, material adicional con los costes correspondientes, así como consumo de espacio adicional y más peso.

60 En el documento US 2009/0320504 A1 y en el documento DE 10 2008 047 753 A1 se desvela en cada caso una instalación de refrigeración con al menos un compresor, al menos un órgano de expansión y al menos un primer y un segundo intercambiador de calor operable en cada caso como condensador y un intercambiador de calor operable como evaporador, estando dispuesta una primera válvula en el conducto de agente refrigerante después del al menos un compresor en o después de un ramal y antes o en la entrada de condensador del primer intercambiador de calor y una segunda válvula, en o después de la salida de condensador del primer intercambiador de calor y antes de o como un órgano de expansión. Sin embargo, ni en el documento US 2009/0320504 A1 ni en el documento DE 10 2008 047 753 A1 se desvela una solución para los problemas, por un lado, de una presión excesiva y, por otro lado, de una presión insuficiente en la zona de alta presión o de la presencia excesiva o insuficiente de agente refrigerante en el circuito de agente refrigerante operativo en el momento, sino que en el documento US 2009/0320504 A1 se presenta

una solución para descongelar el evaporador y en el documento DE 10 2008 047 753 A1, una solución para aclimatar varios espacios que se han de refrigerar a diferentes niveles de temperatura útil, pudiendo mantenerse el nivel de temperatura útil más bajo incluso cuando el vehículo está parado y el motor de accionamiento está apagado.

5 Tanto en el documento DE 10 2011 118 162 A1 como en el documento DE 10 2015 007 565 B3 publicado el 17 de noviembre de 2016 y, por tanto, después de la fecha de prioridad, se desvela una instalación de refrigeración con al menos un compresor, al menos un órgano de expansión y al menos un primer y un segundo intercambiador de calor operables en cada caso como condensadores y un intercambiador de calor operable como evaporador, estando dispuesta una primera válvula en el conducto de agente refrigerante después del al menos un compresor en o después
10 de un ramal y antes de la entrada de condensador del primer intercambiador de calor y una segunda válvula, después de la salida de condensador del primer intercambiador de calor como un órgano de expansión. Además, en los documentos DE 10 2011 118 162 A1 y DE 10 2015 007 565 B3 se desvela en cada caso un desplazamiento de agente refrigerante al primer intercambiador de calor no recorrido en ese momento como condensador con agente refrigerante, así como la recuperación desde él. Sin embargo, desventajosamente, la instalación de refrigeración desvelada en el documento DE 10 2011 118 162 A1 contiene adicionalmente de manera forzosa un transmisor térmico interior, así como característicamente un bypass bloqueable para el recorrido del pasaje de alta presión de la transmisión térmica que está dispuesto entre la salida de alta presión de la transmisión térmica interior y la zona de condensador del primer intercambiador de calor. Esta instalación de refrigeración desvelada en esos documentos con transmisor térmico adicional interior, así como el mencionado bypass y la regulación desvelada con respecto al
20 desplazamiento de agente refrigerante son, por tanto, laboriosos, complicados y engorrosos. Ciertamente, en la instalación mostrada en el documento DE 10 2015 007 565 B3 no se desvela como necesario un bypass, pero, a este respecto, se desvelan adicionalmente como características necesarias esenciales de la instalación mostrada un intercambiador de calor interno, así como una línea de descarga configurada como una línea capilar. Esta instalación de refrigeración desvelada en este documento con transmisor térmico adicional interior, así como la línea de descarga configurada como línea capilar y la regulación desvelada con respecto al desplazamiento de agente refrigerante son,
25 por tanto, laboriosos, complicados y engorrosos.

En el documento JP 2003 121019 A se desvela una instalación de refrigeración con un compresor, un único órgano de expansión y un primer y un segundo intercambiador de calor operables en cada caso como condensadores y otro intercambiador de calor operable como evaporador, estando dispuesta una primera válvula en el conducto de agente refrigerante después del compresor después de un ramal y antes de la entrada de condensador del primer intercambiador de calor y una segunda válvula, después de la salida de condensador del primer intercambiador de calor y antes del órgano de expansión. Además, en el documento JP 2003 121019 A, se describe con respecto a la
30 instalación de refrigeración desvelada una opción de conmutación de válvulas con primera válvula abierta y segunda válvula simultáneamente cerrada. Con respecto a la instalación de refrigeración desvelada en el documento JP 2003 121019 A, en el control de válvula no se divulga ninguna opción de conmutación de válvulas para un desplazamiento de agente refrigerante mediante recuperación y, por tanto, vaciado de agente refrigerante del primer intercambiador de calor no recorrido en ese momento como condensador con agente refrigerante.

40 La invención se basa, por tanto, en el primer objetivo de proporcionar una instalación de refrigeración mejorada con la posibilidad de desplazar agente refrigerante que comprende al menos un circuito de agente refrigerante con al menos un compresor, al menos un órgano de expansión y al menos un intercambiador de calor operable como condensador o enfriador de gas y al menos uno de ellos u otro intercambiador de calor operable como evaporador. Un correspondiente segundo objetivo es proporcionar un sistema de instalación de refrigeración mejorado con una
45 instalación de refrigeración mejorada de acuerdo con el primer objetivo. Además, un tercer objetivo es proporcionar un procedimiento para el desplazamiento de agente refrigerante con tal instalación de refrigeración mejorada.

Sumario de la invención:

50 El primer objetivo se consigue mediante una instalación de refrigeración de acuerdo con las características de la reivindicación 1.

De esta manera, sin un recipiente colector adicional, se puede utilizar una zona de condensador o de enfriador de gas de un intercambiador de calor al menos también para colectar agente refrigerante y también, en función de la
55 necesidad, para descargar agente refrigerante en el circuito de agente refrigerante operativo en ese momento. De esta manera, se puede acumular agente refrigerante automáticamente en la zona de condensador o de enfriador de gas del al menos un intercambiador de calor no recorrido en ese momento con agente refrigerante y extraerse del circuito de agente refrigerante recorrido en ese momento y, así, reducir en él la cantidad de agente refrigerante y/o la presión imperante.

60 Esta posibilidad de desplazar agente refrigerante ahorra costes, material, peso, así como el espacio para un recipiente colector adicional que, en otro caso, suele ser necesario para el desplazamiento de agente refrigerante. Una zona de condensador o de enfriador de gas de un intercambiador de calor del dispositivo de acuerdo con la invención no utilizada momentáneamente para la refrigeración del agente refrigerante se puede aprovechar así de manera útil y sin grandes esfuerzos.

65 En las reivindicaciones dependientes se indican diseños, perfeccionamientos y mejoras ventajosos del respectivo

objeto de la invención.

De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso de la instalación de refrigeración de acuerdo con la invención, una
 5 tercera válvula está dispuesta en el conducto de agente refrigerante en o después del ramal en la zona ramificada y
 antes o en la entrada del condensador o enfriador de gas del segundo intercambiador de calor y una cuarta válvula,
 en o después de la salida del condensador o enfriador de gas del segundo intercambiador de calor y antes de uno o
 como órgano de expansión, conteniendo la instalación de refrigeración el control de válvula para la tercera y cuarta
 10 válvula con al menos una primera y una segunda opción de conmutación de válvulas, en primer lugar, con tercera
 válvula abierta y cuarta válvula simultáneamente cerrada o, en segundo lugar, con tercera válvula cerrada y cuarta
 válvula simultáneamente abierta. De esta manera, se puede utilizar una zona de condensador o de enfriador de gas
 del segundo intercambiador de calor para el desplazamiento de agente refrigerante. El desplazamiento de agente
 refrigerante también se puede efectuar de manera alterna en función de cuál de los dos intercambiadores de calor
 15 esté utilizándose, para la refrigeración del agente refrigerante, en la zona de condensador o de enfriador de gas en
 cada caso del otro intercambiador de calor. Preferentemente, en un perfeccionamiento de este tipo, la primera y la
 tercera válvula están configuradas como una única válvula de tres vías. Esto ahora costes, material, peso y espacio.

De acuerdo con un diseño ventajoso de la instalación de refrigeración de acuerdo con la invención, el control de válvula
 para la primera y segunda válvula y/o para la tercera y cuarta válvula comprende una tercera opción de conmutación
 20 de válvulas con primera válvula abierta y segunda válvula simultáneamente abierta o tercera válvula abierta y cuarta
 válvula simultáneamente abierta. De esta manera, las zonas de condensador y enfriador de gas pueden funcionar de
 manera sencilla únicamente mediante correspondiente conmutación de las válvulas también para la refrigeración del
 agente refrigerante que circula.

Según un diseño ventajoso de la instalación de refrigeración de acuerdo con la invención, el control de válvula
 25 comprende la regulación automática que, cuando se detecta una cantidad insuficiente predeterminada de agente
 refrigerante en el circuito de agente refrigerante recorrido, ajusta la segunda opción de conmutación de válvula para
 al menos un intercambiador de calor recorrido por el agente refrigerante y no utilizado como condensador o enfriador
 de gas. Así, de manera automática, se puede alimentar el agente refrigerante acumulado allí previamente en la zona
 de condensador o de enfriador de gas al circuito de agente refrigerante actualmente operativo y, de esta manera,
 30 aumentar localmente la cantidad de agente refrigerante y, por tanto, mejorar la potencia refrigerante.

De acuerdo con otro diseño ventajoso de la instalación de refrigeración de acuerdo con la invención, el control de
 válvula comprende la regulación automática que, cuando se detecta una presión insuficiente predeterminada del
 agente refrigerante antes o en el órgano de expansión en el circuito de agente refrigerante recorrido, ajusta la segunda
 35 opción de conmutación de válvula para al menos un intercambiador de calor recorrido por el agente refrigerante y no
 utilizado como condensador o enfriador de gas. Así, de manera automática, se puede alimentar el agente refrigerante
 acumulado allí previamente en la zona de condensador o de enfriador de gas al circuito de agente refrigerante
 actualmente operativo y, de esta manera, aumentar la presión local y, por tanto, mejorar la potencia refrigerante.

Preferentemente, el primer y/o segundo intercambiador de calor está o están configurados como intercambiador o
 40 intercambiadores de calor conmutables con tubos de calefacción integrados en una carcasa solicitables con agente
 refrigerante y que puede o pueden funcionar como condensadores, con órgano de expansión aguas arriba, en el
 circuito de agente refrigerante que discurre en cada caso a través del otro de los dos intercambiadores de calor que
 pueden funcionar como condensadores o enfriadores de gas.

A este respecto, conmutable no significa, sin embargo, que no se puedan solicitar simultáneamente tanto el tubo de
 calefacción como los tubos de refrigeración con agente refrigerante, sino que la zona de condensador o de enfriador
 de gas y la zona de evaporador son posibles en paralelo en un intercambiador de calor y que el intercambiador de
 calor está construido para los dos tipos de funcionamiento. Esto significa que son posibles dos circuitos de agente
 50 refrigerante alternos con dos intercambiadores de calor, pudiendo servir la zona de condensador o de enfriador de gas
 no operativa en cada caso para la refrigeración del agente refrigerante para el desplazamiento de agente refrigerante.

De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso, al menos uno de los al menos primer y segundo intercambiadores
 de calor que pueden funcionar como condensadores o enfriadores de gas en su zona de condensador o de enfriador
 55 de gas comprende al menos un recipiente colector para agente refrigerante en el conducto de agente refrigerante
 conectado al tubo de calefacción configurado como tubo plano. Así, aumenta ventajosamente el volumen para el
 desplazamiento de agente refrigerante.

Como mejora adicional, la primera y/o la tercera válvula están configuradas como válvula o válvulas de presión. De
 60 esta manera, se puede abrir de manera automática la respectiva válvula en caso de detectarse una presión excesiva
 predeterminada o cerrarse en caso de detectarse una presión insuficiente predeterminada. Así, de manera ventajosa,
 al menos una parte del control de válvulas está contenida en la respectiva válvula.

Preferentemente, la segunda válvula y/o la tercera y/o la cuarta válvula están configuradas como válvula o válvulas de
 65 mariposa. Una válvula de mariposa puede servir como órgano de expansión.

De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso de la instalación de refrigeración de acuerdo con la invención, en el conducto de agente refrigerante en o después de la salida de condensador o enfriador de gas del primer intercambiador de calor y antes de la segunda válvula, hay un ramal hacia otra válvula que está dispuesta en el conducto de agente refrigerante antes o en la entrada de condensador del primer intercambiador de calor. Así, el agente refrigerante acumulado en la zona de condensador o de enfriador de gas del primer intercambiador de calor se puede alimentar también a través de la zona de evaporador del mismo intercambiador de calor al circuito de agente refrigerante que discurre a través de este.

Preferentemente, en el conducto de agente refrigerante en o después de la salida de condensador o enfriador de gas del segundo intercambiador de calor y antes de la cuarta válvula, hay un ramal a una válvula adicional que está dispuesta en el conducto de agente refrigerante antes o en la entrada de condensador del segundo intercambiador de calor. Así, el agente refrigerante acumulado en la zona de condensador o de enfriador de gas del segundo intercambiador de calor se puede alimentar adicionalmente también a través de la zona de evaporador del mismo intercambiador de calor al circuito de agente refrigerante que discurre a través de este.

Ventajosamente, otra u otras válvulas pueden estar configuradas como órgano u órganos de expansión, preferentemente como válvula o válvulas de mariposa. Así, también se puede mejorar el efecto refrigerante del evaporador respectivamente situado aguas abajo.

Según un diseño ventajoso de la instalación de refrigeración de acuerdo con la invención, esta está configurada como instalación de refrigeración para un vehículo. Así, puede utilizarse, por ejemplo, para climatizar la zona de pasajeros de un vehículo.

Un diseño particularmente ventajoso a este respecto es el que puede instalarse en el techo de un vehículo o incrustarse parcialmente en él, por ejemplo, de un autocar o un vehículo sobre carriles.

Finalmente, las características de las reivindicaciones dependientes se pueden combinar esencialmente de manera libre entre sí y no están fijadas por el orden en que aparecen en las reivindicaciones en la medida en que sean independientes unas de otras.

El segundo objetivo se consigue mediante un sistema de instalación de refrigeración de acuerdo con las características de la reivindicación 13. Lo correspondientemente expuesto respecto a la instalación de refrigeración de acuerdo con la invención y sus diseños, perfeccionamientos y mejoras ventajosas se cumple también con respecto al sistema de instalación de refrigeración de acuerdo con la invención.

El tercer objetivo se consigue mediante un procedimiento de acuerdo con las características de la reivindicación 14. Este es un procedimiento económico, que ahorra tanto material como espacio para el desplazamiento de agente refrigerante. Además, lo correspondientemente expuesto respecto a la instalación de refrigeración de acuerdo con la invención y sus diseños, perfeccionamientos y mejoras ventajosas se cumple también con respecto al procedimiento de acuerdo con la invención. De manera complementaria al respecto, de acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso del procedimiento de acuerdo con la invención, el control de válvula para la tercera y cuarta válvula se regula de tal modo que, con primera opción de conmutación de válvulas activada, el agente refrigerante dado el caso presente se mantiene o acumula en la zona de condensador o de enfriador de gas del segundo intercambiador de calor y, con segunda opción de conmutación de válvulas activada, el agente refrigerante posiblemente presente en la zona de condensador o de enfriador de gas del segundo intercambiador de calor se alimenta al circuito de agente refrigerante que funciona a través de la zona de condensador o de enfriador de gas del primer intercambiador de calor. Así, también tiene lugar un desplazamiento de agente refrigerante en la zona de condensador o de enfriador de gas del segundo intercambiador de calor. Así, se ofrece un modo de proceder más flexible para el desplazamiento de agente refrigerante.

De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso del procedimiento de acuerdo con la invención, este contiene las etapas de detección de una cantidad insuficiente predeterminada de agente refrigerante en el circuito de agente refrigerante actualmente recorrido y, en consecuencia, de ajuste de la segunda opción de conmutación de válvulas para el intercambiador de calor momentáneamente no recorrido como condensador o enfriador de gas con agente refrigerante. De esta manera, se alimenta automáticamente al circuito de agente refrigerante operativo agente refrigerante y, así, se mejora su efecto.

Otra mejora son las etapas de procedimiento de detección de una presión insuficiente predeterminada del agente refrigerante tras el compresor en el circuito de agente refrigerante actualmente activo y, en consecuencia, de ajuste de la segunda opción de conmutación de válvulas para el intercambiador de calor momentáneamente no recorrido como condensador o enfriador de gas con agente refrigerante. De esta manera, se alimenta automáticamente al circuito de agente refrigerante operativo agente refrigerante y, así, se eleva la presión.

De acuerdo con un diseño ventajoso del procedimiento de acuerdo con la invención, el control de válvula para la primera y segunda válvula y/o para la tercera y cuarta válvula se regula de tal modo que, en cada caso en la tercera opción de conmutación de válvulas con primera válvula abierta y simultáneamente segunda válvula abierta, el primer

intercambiador de calor funciona como condensador o enfriador de gas y/o, con tercera válvula abierta y cuarta válvula simultáneamente abierta, el segundo intercambiador de calor funciona como condensador o enfriador de gas. En consecuencia, el condensador o el enfriador de gas también pueden funcionar para refrigerar el agente refrigerante.

- 5 Preferentemente, el procedimiento de acuerdo con la invención comprende las etapas de ajuste de la tercera opción de conmutación de válvulas para la tercera y cuarta válvula y de activación del primer intercambiador de calor, configurado como intercambiador de calor conmutable, como evaporador en el circuito de agente refrigerante que discurre a través del segundo intercambiador de calor que funciona como condensador o enfriador de gas. Este procedimiento con desplazamiento de agente refrigerante es apropiado para un modo de construcción compacto con
- 10 intercambiador de calor conmutable. También son ventajosas las etapas de procedimiento de ajuste de la tercera opción de conmutación de válvulas para la primera y segunda válvula y de activación del segundo intercambiador de calor, configurado como intercambiador de calor conmutable, como evaporador en el circuito de agente refrigerante que discurre a través del primer intercambiador de calor que funciona como condensador o enfriador de gas.
- 15 De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso del procedimiento de acuerdo con la invención, este comprende las etapas de detección de una presión excesiva predeterminada del agente refrigerante antes de o en la primera válvula cerrada o tercera válvula cerrada y, en consecuencia, de activación de la primera opción de conmutación de válvulas en la primera válvula previamente cerrada o en la tercera válvula previamente cerrada. Así, se lleva agente refrigerante desde el circuito de agente refrigerante operativo a la zona de condensador o de enfriador de gas en cada caso no
- 20 recorrida y, así, se reduce automáticamente la presión en el circuito de agente refrigerante operativo. Así se evitan daños en la instalación de refrigeración por exceso de presión.

Una mejora del procedimiento de acuerdo con la invención son las etapas de detección de una cantidad excesiva predeterminada de agente refrigerante en el circuito de agente refrigerante operativo y, en consecuencia, de activación

25 de la primera opción de conmutación de válvulas en la primera válvula previamente cerrada o en la tercera válvula previamente cerrada. Así, se lleva agente refrigerante desde el circuito de agente refrigerante operativo a la zona de condensador o de enfriador de gas en cada caso no recorrida y, así, se reduce ventajosamente automáticamente la cantidad de agente refrigerante en el circuito de agente refrigerante operativo.

30 Según un perfeccionamiento ventajoso del procedimiento de acuerdo con la invención, este comprende la alternativa con las etapas de activación de la opción de conmutación de válvulas con primera válvula cerrada y segunda válvula cerrada y, en consecuencia, de activación de la apertura de la válvula adicional dispuesta en el conducto de agente refrigerante que se ramifica en o después de la salida de condensador o enfriador de gas del primer intercambiador de calor y antes de la segunda válvula y antes o en la entrada de evaporador del primer intercambiador de calor

35 configurado como intercambiador de calor conmutable. Así, se alimenta opcionalmente el agente refrigerante acumulado en la zona de condensador o de enfriador de gas del primer intercambiador de calor a través del evaporador del mismo intercambiador de calor al circuito de agente refrigerante que funciona en ese momento con él. Correspondientemente ventajosas son las etapas de procedimiento de activación de la opción de conmutación de válvulas con tercera válvula cerrada y cuarta válvula cerrada y, en consecuencia, de activación de la apertura de la

40 válvula adicional dispuesta en el conducto de agente refrigerante que se ramifica en o después de la salida de condensador o enfriador de gas del segundo intercambiador de calor y antes de la cuarta válvula y antes o en la entrada de evaporador del segundo intercambiador de calor configurado como intercambiador de calor conmutable.

Finalmente, también con respecto al procedimiento de acuerdo con la invención, las características de las reivindicaciones dependientes se pueden combinar esencialmente de manera libre entre sí y no están fijadas por el orden en que aparecen en las reivindicaciones en la medida en que sean independientes unas de otras.

45

Breve descripción de los dibujos:

50 Con ayuda de los dibujos se explican ejemplos de realización de la invención.

Muestran

55 la Figura 1a un ejemplo de realización de una instalación de refrigeración en la primera opción de conmutación de válvulas,

la Figura 1b el mismo ejemplo de realización de una instalación de refrigeración en la segunda opción de conmutación de válvulas,

60 la Figura 2 otro ejemplo de realización de una instalación de refrigeración en la primera opción de conmutación de válvulas,

la Figura 3 otro ejemplo de realización de una instalación de refrigeración en la primera opción de conmutación de válvulas,

65 la Figura 4 un ejemplo de realización de un intercambiador de calor con recipiente colector conectado al tubo de

calefacción configurado como tubo plano,

la Figura 5 un ejemplo de realización de un sistema de instalación de agente refrigerante con una instalación de refrigeración y un circuito de agente refrigerante ampliado a modo de ejemplo,

la Figura 6 como diagrama de flujo, un ejemplo de realización de un procedimiento para el desplazamiento de agente refrigerante, y

la Figura 7 como diagrama de flujo, otro ejemplo de realización de un procedimiento para el desplazamiento de agente refrigerante.

Descripción detallada de la invención:

Todos los dibujos deben entenderse como representaciones esquemáticas. Se ha renunciado a ilustraciones a escala en aras de una mayor claridad de la presentación.

Las figuras 1a y 1b muestran una instalación de refrigeración 1 para climatizar aire con un compresor 3, el órgano de expansión 39, así como la segunda válvula 19 configurada como órgano de expansión y con un primer intercambiador de calor 5 y un segundo intercambiador de calor 7. El agente refrigerante se comprime en el compresor 3, siendo concebibles no solo uno, sino también varios compresores 3, y fluye en el conducto de agente refrigerante hacia un ramal 9. El ramal 9 es el punto en el conducto de agente refrigerante en el que el conducto de agente refrigerante se divide en una zona hacia la entrada de condensador o enfriador de gas 15 del primer intercambiador de calor 5 y en otra zona 23 que se ramifica y a la que está conectado el segundo intercambiador de calor 7. Los dos intercambiadores de calor 5 y 7 están contruidos de tal modo que pueden funcionar como condensadores. En una instalación de refrigeración 1 que funciona en el rango transcritoico, los intercambiadores de calor 5 y 7 están contruidos de tal manera que pueden funcionar como enfriadores de gas. Un circuito de agente refrigerante de la instalación de refrigeración 1 discurre desde el ramal 9 a través de la zona 23 que se ramifica, a través de la zona de condensador o de enfriador de gas del segundo intercambiador de calor 7 hacia el órgano de expansión 39 como, por ejemplo, una válvula de expansión, y sigue a través de la zona de evaporador 21 del primer intercambiador de calor 5 de regreso al compresor 3 y de nuevo hacia el ramal 9. A este respecto, el primer intercambiador de calor 5 actúa como evaporador. El primer intercambiador de calor 5 está configurado en este caso como un intercambiador de calor conmutable con tubos de calefacción integrados en una carcasa y solicitables con agente refrigerante, y con tubos de refrigeración solicitables con agente refrigerante. Por tanto, en el primer intercambiador de calor 5 hay tanto una zona de condensador o de enfriador de gas 16 como una zona de evaporador 21, y el primer intercambiador de calor 5 está contruido para funcionar en los dos modos de funcionamiento. En otra zona del conducto de agente refrigerante, entre el ramal 9 y la entrada de condensador o enfriador de gas 15 del primer intercambiador de calor 5, está dispuesta una primera válvula 11. Esta primera válvula 11 es controlada por el control de válvulas 13. También es concebible un control de válvula directamente en la primera válvula 11 como, por ejemplo, en el caso de una válvula de presión, que incluya el control de válvula con la apertura de la primera válvula 11 si hay una presión insuficiente predeterminada en el conducto de agente refrigerante en lugares tras el compresor 3, junto con el cierre automático simultáneo de la segunda válvula 19 configurada como órgano de expansión y, en el caso de una presión insuficiente aún más baja y también predeterminada, con cierre automático de la primera válvula 11. En la figura 1a, la primera válvula 11 está abierta y simultáneamente la segunda válvula 19 está cerrada. El control de válvulas 13 ha ajustado a este respecto, por tanto, la primera opción de conmutación de válvulas. Así, agente refrigerante que llega del compresor 3 a través de la entrada de condensador o enfriador de gas 15 puede llegar a la zona de condensador o de enfriador de gas 16 del primer intercambiador de calor 5 y acumularse allí debido al cierre de la segunda válvula 19. Por tanto, se extrae agente refrigerante del circuito de agente refrigerante que discurre a través de la zona 23 que se ramifica con el segundo intercambiador de calor 7 y, por tanto, se desplaza al primer intercambiador de calor 5. Por el contrario, en la figura 1b, el control de válvulas 13 ajusta la segunda opción de conmutación de válvulas con primera válvula cerrada 11 y simultáneamente segunda válvula abierta 19.

Así, dado el caso, puede fluir agente refrigerante acumulado o mantenido en el primer intercambiador de calor 5 a través de la salida de condensador o enfriador de gas 17 y a través de la segunda válvula 19 hacia la zona de evaporador 21 del primer intercambiador de calor 5 y, de este modo, alimentarse al circuito de agente refrigerante que discurre a través de la zona 23 que se ramifica con el segundo intercambiador de calor 7. La segunda válvula 19 está configurada como órgano de expansión, por ejemplo, como válvula de mariposa, como válvula de expansión controlable eléctricamente y, en particular, como válvula de motor paso a paso o como electroválvula pulsada. También es concebible la variante en la que se dispone un órgano de expansión aguas abajo de la segunda válvula 19. Además, es concebible que el control de válvula 13 comprenda la regulación automática que, cuando se detecta una cantidad excesiva predeterminada de agente refrigerante en el circuito de agente refrigerante recorrido, ajusta la segunda opción de conmutación de válvula para el caso del primer intercambiador de calor 5 recorrido por el agente refrigerante y no utilizado como condensador o enfriador de gas.

Una instalación de refrigeración 1 mostrada en las figuras 1a y 1b está configurada para el uso en un vehículo como, por ejemplo, para instalarse o integrarse parcialmente en el techo de un vehículo.

En la figura 2, se representa otro ejemplo de realización de una instalación de refrigeración 1 para climatizar aire en

la primera opción de conmutación de válvulas. Tras el compresor 3, se encuentra en el conducto de agente refrigerante el ramal 9, en el que el conducto de agente refrigerante se divide en la zona 23 que se ramifica y la zona con la primera válvula 11. El circuito de agente refrigerante con la zona 23 que se ramifica se efectúa por medio de una zona de condensador o de enfriador de gas 16 del primer intercambiador de calor 5, a través de la válvula de bloqueo 29 hacia el órgano de expansión 39 y sigue a través de la zona de evaporador 27 del segundo intercambiador de calor 7 de regreso al compresor 3. La otra rama del conducto de agente refrigerante tras el ramal 9 conduce hacia la primera válvula 11 y sigue hacia la entrada de condensador o enfriador de gas 15 de otra zona de condensador o de enfriador de gas 16 del primer intercambiador de calor 5. Desde su salida de condensador o enfriador de gas 17, esta rama del conducto de agente refrigerante sigue a continuación a través de la zona de condensador o de enfriador de gas 34 del segundo intercambiador de calor 7 hacia la segunda válvula 19, que en este caso es un órgano de expansión. También sería concebible una variante constructiva en la que el agente refrigerante se guiara, en primer lugar, a través de una zona de condensador o de enfriador de gas 34 del segundo intercambiador de calor 7 y, después, a través una zona 16 del primer intercambiador de calor 5 hacia la segunda válvula 19. A continuación, el conducto de agente refrigerante se efectúa a través de la zona de evaporador 27 del segundo intercambiador de calor 7 de regreso al compresor 3. El segundo intercambiador de calor 7 está configurado como un intercambiador de calor conmutable con tubos de calefacción integrados en una carcasa y solicitables con agente refrigerante, y con tubos de refrigeración solicitables con agente refrigerante, pudiendo solicitarse también zona de evaporador 27 y zona de condensador o de enfriador de gas 34 simultáneamente con agente refrigerante. Por tanto, prácticamente existen en la instalación de refrigeración 1 dos circuitos de agente refrigerante que discurren conjuntamente al menos desde el compresor 3 hasta el ramal 9. El control de válvula 13 se representa en la primera opción de conmutación de válvulas con primera válvula abierta 11 y segunda válvula cerrada 19. Así se puede acumular agente refrigerante en una zona de condensador a enfriador de gas 16 del primer intercambiador de calor 5 y desplazar a una zona de condensador o de enfriador de gas 34 del segundo intercambiador de calor 7, extrayéndose del circuito de agente refrigerante a través de la zona 23 que se ramifica. El control de válvulas 13 comprende, además, la segunda opción de conmutación de válvulas, no mostrada en la figura 2, con primera válvula cerrada 11 y simultáneamente segunda válvula abierta 19. Así, dado el caso, agente refrigerante acumulado o mantenido en el primer intercambiador de calor 5 y en el segundo intercambiador de calor 7 en la zona de condensador o de enfriador de gas puede fluir al circuito de agente refrigerante a través de la zona 23 que se ramifica y, por tanto, desplazarse allí. Además, el control de válvula 13 incluye la tercera opción de conmutación de válvulas, no mostrada en la figura 2, con primera válvula abierta 11 y también segunda válvula abierta 19. Así, se libera un circuito de agente refrigerante a través de la zona del conducto de agente refrigerante que funciona con la primera y segunda válvula 11, 19. Es concebible un control de válvulas incluido en las válvulas 11 y 19 que, por ejemplo, en función de las correspondientes señales detectadas por los sensores, ajuste automáticamente por medio de la cantidad de agente refrigerante que fluye en el circuito de agente refrigerante que discurre a través de la zona 23 que se ramifica la primera opción de conmutación de válvulas si se detecta una cantidad de agente refrigerante excesiva predeterminada, así como la segunda opción de conmutación de válvulas, si se detecta una cantidad más baja o igual de agente refrigerante predeterminada.

En la figura 3, se muestra otro ejemplo de realización de una instalación de refrigeración 1 en la primera opción de conmutación de válvulas. Un primer circuito de agente refrigerante discurre desde el compresor 3 a través del ramal 9 a través de la primera válvula 11 a la entrada de condensador o enfriador de gas 15 del primer intercambiador de calor 5, sigue a través de la zona de condensador o de enfriador de gas 16 desde la salida de condensador o enfriador de gas 17 hacia segunda válvula 19, hacia el órgano de expansión 25, a través de la zona de evaporador 27 del segundo intercambiador de calor 7 de regreso al compresor 3. Debido a la segunda válvula cerrada 19, este circuito de agente refrigerante actualmente no está en funcionamiento, sino que el control de válvula 13 ha activado la primera opción de conmutación de válvulas para acumular o desplazar agente refrigerante a la zona de condensador o de enfriador de gas 16 del primer intercambiador de calor 5, con primera válvula simultáneamente abierta. Además, el control de válvula 13 incluye, para la primera válvula 11 y segunda válvula 19, la segunda y tercera opción de conmutación de válvulas, no mostradas en la figura 3. Un segundo circuito de agente refrigerante discurre inicialmente desde el compresor 3 hasta el ramal 9 conjuntamente con el primer circuito de agente refrigerante. Tras el ramal 9, el segundo circuito de agente refrigerante conduce en el conducto de agente refrigerante en la zona 23 que se ramifica a través de la tercera válvula 31, a través de la entrada de condensador o enfriador de gas 33 en la zona de condensador y enfriador de gas 34 del segundo intercambiador de calor 7 y, desde allí, a través de la salida de condensador o enfriador de gas 35 hacia la cuarta válvula 37, así como, a continuación, a través del órgano de expansión 39 y la zona de evaporador 21 del primer intercambiador de calor 5, y finalmente de regreso al compresor 3. La figura 3 muestra para la tercera válvula 31 y cuarta válvula 37 la tercera opción de conmutación de válvulas del control de válvulas 13, es decir, con tercera válvula abierta 31 y cuarta válvula abierta 37. Así, el segundo circuito de agente refrigerante está en funcionamiento en este momento con su activación de válvulas. Para la tercera válvula 31 y la cuarta válvula 37, el control de válvula 13 comprende también la primera y segunda opción de conmutación de válvulas, no mostradas en la figura 3, es decir, en primer lugar, con tercera válvula abierta 31 y cuarta válvula 37 simultáneamente cerrada o, en segundo lugar, con tercera válvula cerrada 31 y cuarta válvula 37 simultáneamente abierta. Una variante útil es la coincidencia de ramal 9, primera válvula 11 y tercera válvula 31 en una única válvula de tres vías. Además, es concebible que la segunda válvula 19 y/o la cuarta válvula 37 también esté o estén configuradas como un órgano u órganos de expansión y, correspondientemente, los órganos de expansión adicionales 25 y 39 se supriman en el respectivo circuito de agente refrigerante. Para ello, entran en consideración, por ejemplo, válvulas de mariposa, válvulas de expansión controlables eléctricamente, así como, en particular, válvulas de motor paso a paso o electroválvulas pulsadas. También sería concebible un control de válvulas en cada caso directamente en la primera,

segunda, tercera y cuarta válvula 11, 19, 31 y 37, como, por ejemplo, en el caso de válvulas de mariposa o válvulas con control por sensores, por ejemplo, para detectar la cantidad de agente refrigerante. Así es con el primer circuito de agente refrigerante actualmente en funcionamiento, al detectarse una presión o un valor de presión insuficiente predeterminado tras el compresor 3 o, al superarse una cantidad de agente refrigerante o valor de cantidad de agente refrigerante predeterminado en el primer circuito de agente refrigerante recorrido con el control de válvulas automático 13 del ajuste de la primera opción de conmutación de válvulas para la tercera válvula 31 y la cuarta válvula 37, así como, por el contrario, al detectarse una presión o un valor de presión insuficiente predeterminado tras el compresor 3 o antes o en el respectivo órgano de expansión 19, 25 del primer circuito de agente refrigerante o al detectarse una cantidad de agente refrigerante o valor de cantidad de agente refrigerante insuficiente predeterminado en el primer circuito de agente refrigerante en funcionamiento con el control de válvulas 13 automático del ajuste de la segunda opción de conmutación de válvulas para la tercera válvula 31 y cuarta válvula 37. Correspondientemente, el control de válvula 13 activa la primera válvula 11 y la segunda válvula 19 en el segundo circuito de agente refrigerante actualmente recorrido o en funcionamiento. En función de cuál de los dos circuitos de agente refrigerante esté en funcionamiento en el momento, se utiliza para el desplazamiento de agente refrigerante el primer o segundo intercambiador de calor 5, 7 en ese momento no recorrido como condensador o enfriador de gas con agente refrigerante. El primer y segundo intercambiador de calor 5, 7 están configurados en este caso como intercambiadores de calor con tubos de calefacción integrados en una carcasa solicitables con agente refrigerante y que puede o pueden funcionar como condensadores, con órgano de expansión aguas arriba, en el circuito de agente refrigerante que discurre en cada caso a través del otro de los dos intercambiadores de calor 5, 7 que pueden funcionar como condensadores o enfriadores de gas. La zona de condensador o de enfriador de gas 16, 34 en cada caso no operativa como condensador o enfriador de gas se utiliza a este respecto como recipiente para acumular o desplazar agente refrigerante.

En la figura 4, se representa como ejemplo una forma de realización de un primer intercambiador de calor 5, con una entrada de condensador o enfriador de gas 15, arriba a la derecha, y tubos de calefacción 43 con láminas 41 intermedias configurados como tubos planos que discurren paralelamente entre sí en su zona de condensador o de enfriador de gas, que incluye un recipiente colector 45 para agente refrigerante conectado en el conducto de agente refrigerante al tubo de calefacción 43 configurado como tubo plano. El agente refrigerante puede colectarse así con suficiente volumen en el primer intercambiador de calor 5 y, en función de la necesidad, descargarse a través de la salida de condensador o enfriador de gas 17 de nuevo para el funcionamiento del respectivo circuito de agente refrigerante. El recipiente colector 45 también puede estar dispuesto en otro punto en la zona de condensador y enfriador de gas del primer y/o segundo intercambiador de calor 5, 7. Además, son concebibles varios recipientes colectores 45 en diferentes puntos en una zona de condensador y enfriador de gas de un intercambiador de calor.

Una instalación de refrigeración 1 mostrada la figura 3 está configurada para el uso en un vehículo como, por ejemplo, para instalarse o integrarse parcialmente en el techo de un autocar. También es concebible una instalación de refrigeración 1 no solo con un primer y un segundo intercambiador de calor 5, 7, sino varios intercambiadores de calor, por ejemplo, con un tercer intercambiador de calor que sirva como evaporador en los circuitos de agente refrigerante a través del primer y segundo intercambiador de calor 5, 7 que pueden funcionar como condensadores o enfriadores de gas.

En la figura 5, se representa un ejemplo de realización de un sistema de instalación de agente refrigerante 51 con una instalación de refrigeración 1 y un circuito de agente refrigerante ampliado a modo de ejemplo. También en este caso se divide el conducto de agente refrigerante procedente del compresor 3 en el ramal 9 en una zona 23 que se ramifica y una zona a través de la primera válvula 11 hacia la entrada de condensador o enfriador de gas 15 del primer intercambiador de calor 5. Una vía del conducto de agente refrigerante contigua a la zona de condensador o de enfriador de gas 16 del primer intercambiador de calor 5 a través de la salida de condensador o enfriador de gas 17 conduce a través de la segunda válvula 19 por medio de un intercambiador de calor interno 57 a los órganos de expansión 25, 61 y 65 o incluso hasta el órgano de expansión 39. El control de válvulas se efectúa en este caso directamente en las válvulas. Sin embargo, también es concebible una unidad central como control de válvulas. Así, en la primera opción de conmutación de válvulas para la primera válvula 11 y la segunda válvula 19, si, junto a la segunda válvula 19, también está conectada la válvula adicional 53, la zona de condensador o de enfriador de gas 16 del primer intercambiador de calor 5 sirve como colector de agente refrigerante al que se traslada agente refrigerante. En la segunda opción de conmutación de válvulas, dado el caso, se descarga agente refrigerante de nuevo al circuito de agente refrigerante momentáneamente operativo. En la tercera opción de conmutación de válvulas con primera válvula abierta 11 y segunda válvula abierta 19, está dispuesto para el funcionamiento o está en funcionamiento el circuito de agente refrigerante que discurre a través de uno o varios de los órganos de expansión 25, 61, 65 y 39, por ejemplo, a través del órgano de expansión 25, a través de la zona de evaporador 27 del segundo intercambiador de calor 7 de regreso al compresor 3. Paralelamente al órgano de expansión 25 y la zona de evaporador 27 del segundo intercambiador de calor 7, en el sistema de instalación de agente refrigerante 51, está dispuesto un órgano de expansión 61, por ejemplo, con intercambiador de calor de placa 63 aguas abajo para agua fría para baterías, así como otro órgano de expansión 65 antes de un intercambiador de calor 67, por ejemplo, para aire frío para el conductor. Alternativa o adicionalmente a los intercambiadores de calor para conductor y baterías, son concebibles intercambiadores de calor adicionales y/o distintos con fines de refrigeración en el sistema de instalación de refrigeración 51.

Además, tras la salida de condensador o enfriador de gas 17 del primer intercambiador de calor 5 y antes de la segunda válvula 19, se incluye un ramal hacia una válvula adicional 53 que está dispuesta en el conducto de agente refrigerante antes o en la entrada de condensador del primer intercambiador de calor 5. Esta válvula adicional 53 es en este caso un órgano de expansión, por ejemplo, una válvula de mariposa. Con la válvula adicional 53 abierta, dado el caso, puede fluir agente refrigerante desde la zona de condensador o de enfriador de gas del primer intercambiador de calor 5, a través de su zona de evaporador 21 hacia el compresor 3 y así alimentarse al circuito de agente refrigerante en funcionamiento en ese momento. Por tanto, junto a la segunda válvula 19, existe otra posibilidad de desplazar agente refrigerante acumulado en el primer intercambiador de calor 5 al circuito de agente refrigerante en funcionamiento en ese momento.

Sin embargo, también se puede utilizar la zona de condensador o de enfriador de gas del segundo intercambiador de calor 7 como colector de agente refrigerante. En el conducto de agente refrigerante en la zona 23 que se ramifica, antes de la tercera válvula 31, está conectado, por ejemplo, un intercambiador de calor de placa 59 para agua caliente para convector y conductor en el sistema de instalación de refrigeración 51. La tercera válvula 31 está dispuesta aguas arriba de la entrada de condensador o enfriador de gas 33 del segundo intercambiador de calor 7. El control de válvulas se encuentra en este caso en las válvulas. Sin embargo, también es concebible la variante de un control central de válvulas. Con la primera opción de conmutación de válvulas activada de la tercera válvula 31 y la cuarta válvula 37, así como válvula adicional 55 conectada, la zona de condensador o de enfriador de gas 34 del segundo intercambiador de calor 7 sirve como colector de agente refrigerante. A este respecto, por ejemplo, la zona de condensador o de enfriador de gas 34 puede comprender un recipiente colector para agente refrigerante en el conducto de agente refrigerante conectado al tubo de calefacción configurado como tubo plano. Una vía del conducto de agente refrigerante contigua a la zona de condensador o de enfriador de gas 34 del segundo intercambiador de calor 7 a través de la salida de condensador o enfriador de gas 35 conduce a través de la cuarta válvula 37 por medio de un intercambiador de calor interno 57 a los órganos de expansión 25, 61 y 65 o incluso hasta el órgano de expansión 39. En la segunda opción de conmutación de válvulas para la tercera válvula 31 y la cuarta válvula 37, dado el caso, se descarga agente refrigerante de nuevo al circuito de agente refrigerante momentáneamente operativo. En la tercera opción de conmutación de válvulas para la tercera válvula 31 y la cuarta válvula 37, está listo para el funcionamiento o en funcionamiento el circuito de refrigeración a través de la zona 23 que se ramifica.

Adicionalmente, tras la salida de condensador o enfriador de gas 35 del segundo intercambiador de calor 7 y antes de la cuarta válvula 37, se incluye un ramal hacia una válvula adicional 55 que está dispuesta en el conducto de agente refrigerante antes o en la entrada de condensador del segundo intercambiador de calor 7. Esta válvula adicional 55 es en este caso un órgano de expansión, por ejemplo, una válvula de mariposa. Con la válvula adicional 55 abierta, dado el caso, puede fluir agente refrigerante desde la zona de condensador o de enfriador de gas 34 del segundo intercambiador de calor 7, a través de su zona de evaporador 27, hacia el compresor 3 y así alimentarse al circuito de agente refrigerante en funcionamiento en ese momento. Así, junto a la cuarta válvula 37, existe otra posibilidad de desplazar agente refrigerante acumulado en el segundo intercambiador de calor 7 al circuito de agente refrigerante en funcionamiento en ese momento. Las válvulas 11, 19, 31, 37, 53 y 55 son válvulas controladas por presión o valores de presión en el circuito de agente refrigerante. En caso de una presión o presiones excesivas o insuficientes del agente refrigerante tras el compresor 3 o antes de o en un órgano de expansión con la opción de conmutación de válvulas ajustada en un circuito de agente refrigerante, se activa la primera o la segunda opción de conmutación de válvulas en el otro circuito de agente refrigerante no recorrido momentáneamente con agente refrigerante. Sin embargo, también es concebible un control central de válvulas que, por ejemplo, procese señales de sensores sobre la cantidad de agente refrigerante en el circuito de agente refrigerante momentáneamente operativo y active la correspondiente opción de conmutación de válvulas. También es concebible un diseño de la instalación de refrigeración 1 en la que, adicionalmente a la regulación automática, también haya una posible opción de selección consciente de la opción de conmutación de válvulas en el control de válvulas en el mando de la instalación de refrigeración 1.

El sistema de instalación de agente refrigerante 51 mostrado en la figura 5 puede funcionar de manera flexible, pudiendo utilizarse tanto el primer intercambiador de calor 5 como el intercambiador de calor 7 para el desplazamiento de agente refrigerante. Un sistema de instalación de agente refrigerante no se restringe al sistema de instalación de agente refrigerante 51 representado, sino que puede comprender, por ejemplo, varias de tales instalaciones de refrigeración 1, así como otros intercambiadores de calor conectados. Se puede utilizar en un vehículo con una o varias instalaciones de refrigeración 1, por ejemplo, en el techo o parcialmente integrado en el techo del vehículo, por ejemplo, un vehículo sobre carriles.

En la figura 6, se muestra como diagrama de flujo un ejemplo de realización de un procedimiento para el desplazamiento de agente refrigerante. El procedimiento tiene lugar durante el funcionamiento de una instalación de refrigeración como se representa en las figuras 1a, 1b, 2, 3 y 5. En la primera etapa de procedimiento 100 se detecta que, en el circuito de agente refrigerante actualmente operativo, tras el compresor, la presión del agente refrigerante supera una presión o valor de presión predeterminado. Una variante de la etapa de procedimiento 100 es la detección de que, en el circuito de agente refrigerante momentáneamente recorrido, la cantidad de agente refrigerante supera un valor o unos valores predeterminados o cantidad de agente refrigerante. En la segunda etapa de procedimiento 110, el control de válvula para la primera y segunda válvula ajusta la primera opción de conmutación de válvulas o mantiene este ajuste en caso de estar ya activado, es decir, con la primera válvula abierta y la segunda válvula cerrada.

- Así, dado el caso, se mantiene o acumula agente refrigerante en la zona de condensador o de enfriador de gas del primer intercambiador de calor. Si en la primera etapa de procedimiento 100, por el contrario, se detecta que, en el circuito de agente refrigerante actualmente operativo, tras el compresor, la presión del agente refrigerante no alcanza una presión o valor de presión predeterminado, se realiza, en lugar de la etapa de procedimiento 110, la etapa de procedimiento 110A. Una variante de esta etapa de procedimiento 100 es la detección de que, en el circuito de agente refrigerante momentáneamente recorrido, la cantidad de agente refrigerante no alcanza un valor o unos valores predeterminados o cantidad de agente refrigerante. En la etapa de procedimiento 110A, se ajusta la segunda opción de conmutación de válvulas del primer intercambiador de calor no recorrido en el momento como condensador o enfriador de gas con agente refrigerante o, si ya está activada, se mantiene. A este respecto, la primera válvula está cerrada y la segunda válvula, abierta. El agente refrigerante, dado el caso, presente en la zona de condensador o de enfriador de gas del primer intercambiador de calor se alimenta al circuito de agente refrigerante actualmente operativo. El procedimiento comienza con el funcionamiento de la instalación de refrigeración de manera regular de nuevo con la etapa de procedimiento 100.
- En la figura 7, se muestra como diagrama de flujo otro ejemplo de realización de un procedimiento para el desplazamiento de agente refrigerante. El procedimiento se utiliza durante el funcionamiento de una instalación de refrigeración o un sistema de instalación de refrigeración como en la figura 5. En la primera etapa de procedimiento 200 se determina si el primer circuito de agente refrigerante que discurre a través de la zona de condensador o de enfriador de gas del primer intercambiador de calor debe funcionar o no y, en lugar de este, debe funcionar el segundo circuito de agente refrigerante que discurre a través de la zona de condensador o de enfriador de gas del segundo intercambiador de calor. La decisión que se efectúa a continuación para el caso de que el primer circuito de agente refrigerante deba funcionar conduce a la etapa de procedimiento 210, en la que debe ajustarse o mantenerse la tercera activación de válvulas para la primera y segunda válvula, es decir, ambas abiertas. A continuación, sobre la base de la medición de la presión del agente refrigerante o de la cantidad de agente refrigerante en la zona posterior al compresor en el circuito de agente refrigerante en funcionamiento, en la etapa de procedimiento 220 se detecta si se supera o no se alcanza una presión o valor de presión predeterminado o una cantidad o valor de cantidad de agente refrigerante. Si se determina un valor insuficiente, con la decisión "Sí" se opta por la vía con la etapa de procedimiento 230. En la etapa de procedimiento 230, para la tercera y cuarta válvula, se ajusta la primera opción de conmutación de válvulas con tercera válvula abierta y simultáneamente cuarta válvula cerrada. Además, a este respecto se activa el cierre de la válvula adicional dispuesta en el conducto de agente refrigerante que se ramifica en o después de la salida de condensador o enfriador de gas del segundo intercambiador de calor y antes de la cuarta válvula y antes o en la entrada del evaporador del segundo intercambiador de calor configurado como intercambiador de calor conmutable.
- Con la etapa de procedimiento 230, dado el caso, se mantiene o acumula agente refrigerante en la zona de condensador o de enfriador de gas del segundo intercambiador de calor. A determinados intervalos temporales, se efectúa un nuevo ciclo del procedimiento comenzado con la etapa 200. Por el contrario, si, en la etapa de procedimiento 220, se determina una valor insuficiente, con la decisión "No" se opta por la vía con la etapa de procedimiento 225. En la etapa de procedimiento 225, en función de la necesidad, por ejemplo, si la zona de condensador o de enfriador de gas del segundo intercambiador de calor también se debe refrigerar o no, se valora si se efectúa un suministro de agente refrigerante al circuito de agente refrigerante actualmente operativo a través de la cuarta válvula, o no y, en lugar de ello, el agente refrigerante acumulado se alimenta a través de la válvula adicional como órgano de expansión, por ejemplo, como válvula de mariposa, así como a través de la zona de evaporador del segundo intercambiador de calor, que es un intercambiador de calor conmutable, al primer circuito de agente refrigerante. Si la decisión es "Sí", es decir, suministro de agente refrigerante a través de la cuarta válvula, se realiza la etapa de procedimiento 235 con la activación de la segunda opción de conmutación de válvulas para la tercera y cuarta válvula con cierre simultáneo de la válvula adicional antes de la zona de evaporador del segundo intercambiador de calor y con cierre simultáneo de la segunda válvula y apertura de la válvula adicional antes de la zona de evaporador del primer intercambiador de calor. Si, debido a la determinación en la etapa de procedimiento 225, que discurre automáticamente, se decide "No", se efectúa la etapa de procedimiento 245 con el cierre de la tercera y cuarta válvula, así como la apertura de la válvula adicional antes de la zona de evaporador del segundo intercambiador de calor. También a continuación, a determinados intervalos de tiempo, se repite el procedimiento comenzando por la etapa 200.
- Si, en la decisión que parte de la inicial etapa de procedimiento 200, se activa el funcionamiento del segundo circuito de agente refrigerante, el procedimiento que se desarrolla después se corresponde con las etapas de procedimiento 210A, 220A, 225A, 230A, 235A y 245A, anteriormente explicadas, cumpliéndose, sin embargo, para la tercera y cuarta válvula la opción de conmutación de válvulas anteriormente expuesta para la primera y segunda válvula y, a la inversa, para la primera y segunda válvula, las opciones de conmutación de válvulas anteriores expuestas para la tercera y cuarta válvula. La válvula adicional es en este caso la del conducto de agente refrigerante que se ramifica en o después de la salida de condensador o enfriador de gas del primer intercambiador de calor y antes de la segunda válvula y antes o en la entrada de evaporador del primer intercambiador de calor, que también es un intercambiador de calor conmutable. El procedimiento se puede utilizar para tal instalación de refrigeración en un vehículo, por ejemplo, sobre el techo del vehículo o parcialmente integrada en él, así como para un sistema de instalación de refrigeración que comprende tal instalación o varias instalaciones de refrigeración de este tipo.

REIVINDICACIONES

1. Instalación de refrigeración (1) para climatizar el aire con al menos un compresor (3), al menos dos órganos de expansión y al menos un primer (5) y un segundo (7) intercambiador de calor, pudiéndose hacer funcionar cada uno de ellos como condensadores o enfriadores de gas, y al menos uno de estos u otro intercambiador de calor que puede funcionar como evaporador, estando dispuesta una primera válvula (11) en el conducto de agente refrigerante después del al menos un compresor (3) en o después de un ramal (9) y antes o en la entrada del condensador o enfriador de gas (15) del primer intercambiador de calor (5) y una segunda válvula (19) en o después de la salida del condensador o enfriador de gas (17) del primer intercambiador de calor (5) y antes de un órgano de expansión (25) de los al menos dos órganos de expansión o como uno de los al menos dos órganos de expansión, comprendiendo la instalación de refrigeración (1) un control de válvulas (13) para la primera (11) y la segunda válvula (19) al menos con el fin de desplazar el agente refrigerante, que está configurado para controlar la conmutación de al menos una primera y una segunda opción de conmutación de válvulas, en primer lugar, con la primera válvula (11) abierta y simultáneamente la segunda válvula (19) cerrada o, en segundo lugar, con la primera válvula (11) cerrada y simultáneamente la segunda válvula (19) abierta, **caracterizada por que** el control de válvula (13) comprende la regulación automática que está configurada para, cuando se supera una cantidad predeterminada de agente refrigerante en el circuito de agente refrigerante por el que circula, ajustar la primera opción de conmutación de válvula para al menos un intercambiador de calor (5, 7), no utilizado como condensador o enfriador de gas, recorrido por el agente refrigerante, y/o que está configurado para, cuando se supera una presión predeterminada del agente refrigerante tras el compresor (3) en el circuito de agente refrigerante por el que discurre, ajustar la primera opción de conmutación de válvula para al menos un intercambiador de calor (5, 7) recorrido por el agente refrigerante y no utilizado como condensador o enfriador de gas.
2. Instalación de refrigeración (1) según la reivindicación 1 **caracterizada por que** el control de válvula (13) para la primera (11) y la segunda válvula (19) también está configurado para el control de una conmutación de una tercera opción de conmutación de válvulas con la primera válvula (11) abierta y la segunda válvula (19) abierta simultáneamente.
3. Instalación de refrigeración (1) según las reivindicaciones 1 o 2, estando dispuesta una tercera válvula (31) en el conducto de agente refrigerante en o después del ramal (9) en la zona ramificada (23) y antes o en la entrada del condensador o del enfriador de gas del segundo intercambiador de calor (7) y una cuarta válvula (37), en o después de la salida del condensador o del enfriador de gas del segundo intercambiador de calor (7) y antes de un órgano de expansión (39) de los al menos dos órganos de expansión o como uno de los al menos dos órganos de expansión, **caracterizada por que** la instalación de refrigeración (1) contiene el control de válvula (13) para la tercera (31) y la cuarta válvula (37), que está configurado para controlar la conmutación de al menos una primera y una segunda opción de conmutación de válvulas, en primer lugar, con la tercera válvula (31) abierta y simultáneamente la cuarta válvula (37) cerrada o, en segundo lugar, con la tercera válvula (31) cerrada y simultáneamente la cuarta válvula (37) abierta.
4. Instalación de refrigeración (1) según la reivindicación 3, **caracterizada por que** el control de válvula (13) para la tercera (31) y la cuarta válvula (37) también está configurado para el control de una conmutación de una tercera opción de conmutación de válvulas con la tercera válvula (31) abierta y la cuarta válvula (37) abierta simultáneamente.
5. Instalación de refrigeración (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4 **caracterizada por que** el control de válvula (13) comprende la regulación automática, que está configurada para ajustar la segunda opción de conmutación de válvulas si no se alcanza una cantidad de agente refrigerante predeterminada en el circuito de agente refrigerante por el que circula y/o si no se alcanza una presión predeterminada del agente refrigerante antes o en un órgano de expansión (25, 39) en el circuito de agente refrigerante recorrido para al menos un intercambiador de calor (5, 7) recorrido por agente refrigerante que en ese momento no se utiliza como condensador o enfriador de gas.
6. Instalación de refrigeración (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5 **caracterizada por que** el primer y/o el segundo intercambiador de calor (5, 7) está o están configurados como intercambiador o intercambiadores de calor conmutables con tubos de calefacción (43) integrados en una carcasa a la que se puede aplicar agente refrigerante y que puede o pueden funcionar como condensadores, con órgano de expansión (25, 39) aguas arriba, en el circuito de agente refrigerante que discurre en cada caso a través del otro de los dos intercambiadores de calor (5, 7) que pueden funcionar como condensadores o enfriadores de gas.
7. Instalación de refrigeración (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** al menos uno de los al menos primer y segundo intercambiadores de calor (5, 7) que pueden funcionar como condensadores o enfriadores de gas, comprende en su zona de condensador o de enfriador de gas (16, 34) al menos un recipiente colector (45) para agente refrigerante conectado en el conducto de agente refrigerante al tubo de calefacción (43) configurado como tubo plano.
8. Instalación de refrigeración (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por que** en el conducto de agente refrigerante, en o después de la salida de condensador o de enfriador de gas (17) del primer intercambiador de calor (5) y antes de la segunda válvula (19), está contenido un ramal hacia otra válvula (53) que está dispuesta en

el conducto de agente refrigerante antes o en la entrada de condensador del primer intercambiador de calor (5).

9. Instalación de refrigeración (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada por que** en el conducto de agente refrigerante, en o después de la salida de condensador o de enfriador de gas del segundo intercambiador de calor (7) y antes de la cuarta válvula (37), está contenido un ramal hacia otra válvula (55) que está dispuesta en el conducto de agente refrigerante antes o en la entrada de condensador del segundo intercambiador de calor (7).

10. Instalación de refrigeración (1) según las reivindicaciones 8 o 9 **caracterizada por que** la válvula o válvulas adicionales (53, 55) están configuradas como órganos de expansión.

11. Instalación de refrigeración (1) según la reivindicación 10, **caracterizada por que** la válvula o válvulas adicionales (53, 55) está o están configuradas como válvulas o válvulas de mariposa.

12. Instalación de refrigeración (1) según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada por que** está configurada como instalación de refrigeración (1) para un vehículo.

13. Sistema de instalación de refrigeración (51) con al menos una instalación de refrigeración (1) según una de las reivindicaciones 1 a 12.

14. Procedimiento para el funcionamiento de una instalación de refrigeración (1) según una de las reivindicaciones 1 a 12 o un sistema de instalación de refrigeración (51) de acuerdo con la reivindicación 13, según el cual el control de válvula (13) para la primera (11) y la segunda válvula (19) se regula de tal manera que, con la primera opción de conmutación de válvulas activada, dado el caso se mantiene o acumula (110) agente refrigerante en la zona de condensador o de enfriador de gas (16) del primer intercambiador de calor (5) y, con la segunda opción de conmutación de válvulas activada, el agente refrigerante posiblemente presente en la zona de condensador o de enfriador de gas (16) del primer intercambiador de calor (5) se alimenta (110A) al circuito de agente refrigerante que funciona en ese momento.

15. Procedimiento según la reivindicación 14, debiendo comprender una instalación de refrigeración (1) al menos también las características técnicas adicionales de la reivindicación 3, y según el cual el control de válvula (13) para la tercera (31) y la cuarta válvula (37) se regula de tal modo que, con la primera opción de conmutación de válvulas activada, el agente refrigerante dado el caso presente se mantiene o acumula en la zona de condensador o de enfriador de gas (34) del segundo intercambiador de calor (7) y, con la segunda opción de conmutación de válvulas activada, el agente refrigerante posiblemente presente en la zona de condensador o de enfriador de gas (34) del segundo intercambiador de calor (7) se alimenta al circuito de agente refrigerante que funciona a través de la zona de condensador o de enfriador de gas (16) del primer intercambiador de calor (5).

16. Procedimiento según las reivindicaciones 14 o 15, que comprende las etapas de

- a) detección (100) de una cantidad insuficiente predeterminada de agente refrigerante en el circuito de agente refrigerante que fluye actualmente y/o una presión insuficiente predeterminada del agente refrigerante después del compresor (3) en el circuito de agente refrigerante que fluye actualmente,
- b) ajuste (110) de la segunda opción de conmutación de válvulas para el intercambiador de calor (5, 7) momentáneamente recorrido con agente refrigerante y momentáneamente no utilizado como condensador o enfriador de gas.

17. Procedimiento según una de las reivindicaciones 14 a 16, según el cual el control de válvula (13) para la primera (11) y la segunda válvula (19) y/o, suponiendo que la instalación de refrigeración (1) que ha de funcionar comprende al menos también las características técnicas adicionales de la reivindicación 3, para la tercera (31) y la cuarta válvula (37) es regulada de tal manera que, con en cada caso una tercera opción de conmutación de válvulas, con la primera válvula (11) abierta y la segunda válvula (19) simultáneamente abierta, el primer intercambiador de calor (5) funciona como condensador o enfriador de gas y/o, suponiendo que la instalación de refrigeración (1) que ha de funcionar comprende al menos también las características técnicas adicionales de la reivindicación 3, con la tercera válvula (31) abierta y la cuarta válvula (37) abierta simultáneamente, el segundo intercambiador de calor (7) funciona como condensador o enfriador de gas.

18. Procedimiento según una de las reivindicaciones 14 a 17, debiendo comprender la instalación de refrigeración (1) que ha de funcionar al menos también las características técnicas adicionales de la reivindicación 3, que comprende las etapas de

- a) ajuste (210A) de la tercera opción de conmutación de válvulas para la tercera (31) y la cuarta válvula (37),
- b) activación del primer intercambiador de calor (5), configurado como intercambiador de calor conmutable, como condensador en el circuito de agente refrigerante que discurre a través del segundo intercambiador de calor (7) que funciona como condensador o enfriador de gas.

19. Procedimiento según una de las reivindicaciones 14 a 18, debiendo comprender la instalación de refrigeración (1)

que ha de funcionar al menos también la característica técnica adicional de la reivindicación 2, que comprende las etapas de

- 5 a) ajuste (210) de la tercera opción de conmutación de válvulas para la primera (11) y la segunda válvula (19),
b) activación del segundo intercambiador de calor (7), configurado como intercambiador de calor conmutable, como condensador en el circuito de agente refrigerante que discurre a través del primer intercambiador de calor (5) que funciona como condensador o enfriador de gas.

10 20. Procedimiento según una de las reivindicaciones 14 a 19 con las etapas de

- 10 a) detección (100) de una presión insuficiente predeterminada del agente refrigerante antes de o en la primera
válvula (11) cerrada o, suponiendo que la instalación de refrigeración (1) que ha de funcionar comprende al menos
también las características técnicas adicionales de la reivindicación 3, antes de o en la tercera válvula (31) cerrada,
15 b) activación (110A) de la primera opción de conmutación de válvulas en la primera válvula (11) previamente
cerrada o suponiendo que la instalación de refrigeración (1) que ha de funcionar comprende al menos también las
características técnicas adicionales de la reivindicación 3, en la tercera válvula (31) previamente cerrada.

21. Procedimiento según una de las reivindicaciones 14 a 20 con las etapas de

- 20 a) detección (100) de una cantidad excesiva predeterminada de agente refrigerante en el circuito de agente
refrigerante momentáneamente recorrido,
b) activación (110A) de la primera opción de conmutación de válvulas en la primera válvula (11) previamente
25 cerrada o, suponiendo que la instalación de refrigeración (1) que ha de funcionar comprende al menos también las
características técnicas adicionales de la reivindicación 3, en la tercera válvula (31) previamente cerrada.

22. Procedimiento según una de las reivindicaciones 14 a 21 que comprende la alternativa con las etapas de

- 30 a) activación (245A) de la opción de conmutación de válvulas con la primera válvula (11) cerrada y la segunda
válvula (19) cerrada,
b) activación (245A) de la apertura de la válvula adicional (53) dispuesta en el conducto de agente refrigerante que
se ramifica en o después de la salida de condensador o de enfriador de gas (17) del primer intercambiador de calor
(5) y antes de la segunda válvula (19), y antes o en la entrada del evaporador del primer intercambiador de calor
(5) configurado como intercambiador de calor conmutable.

35 23. Procedimiento según una de las reivindicaciones 14 a 22, debiendo comprender la instalación de refrigeración (1)
que ha de funcionar al menos también las características técnicas adicionales de la reivindicación 3, que comprende
las etapas de

- 40 a) activación (245) de la opción de conmutación de válvulas con la tercera válvula (31) cerrada y la cuarta válvula
(37) cerrada,
b) activación (245) de la apertura de la válvula adicional (55) dispuesta en el conducto de agente refrigerante que
se ramifica en o después de la salida de condensador o de enfriador de gas del segundo intercambiador de calor
(7) y antes de la cuarta válvula (37) y antes o en la entrada del evaporador del segundo intercambiador de calor
(7) configurado como intercambiador de calor conmutable.

45

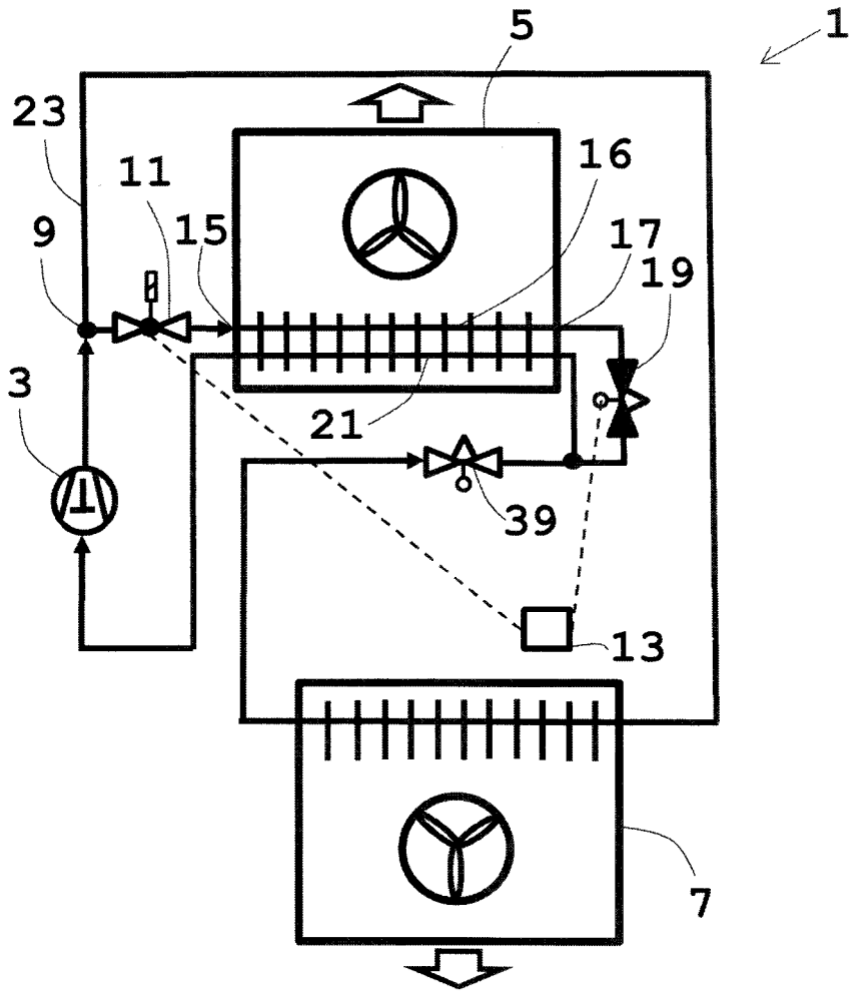


Fig. 1a

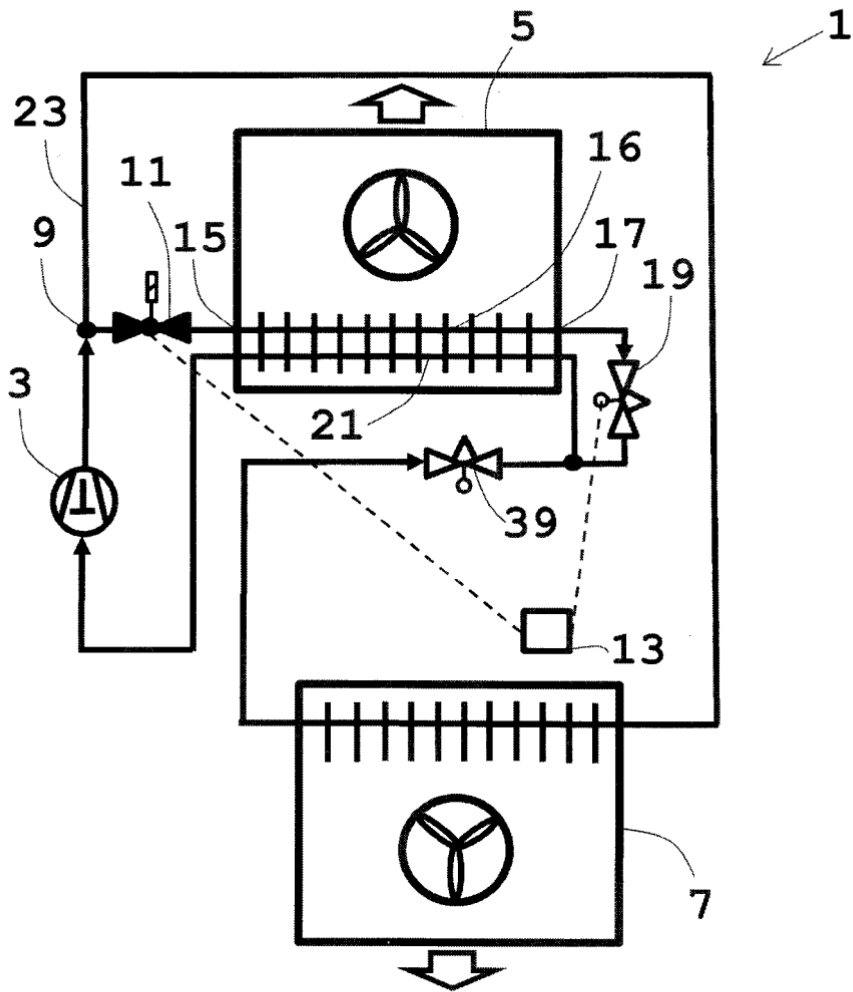


Fig. 1b

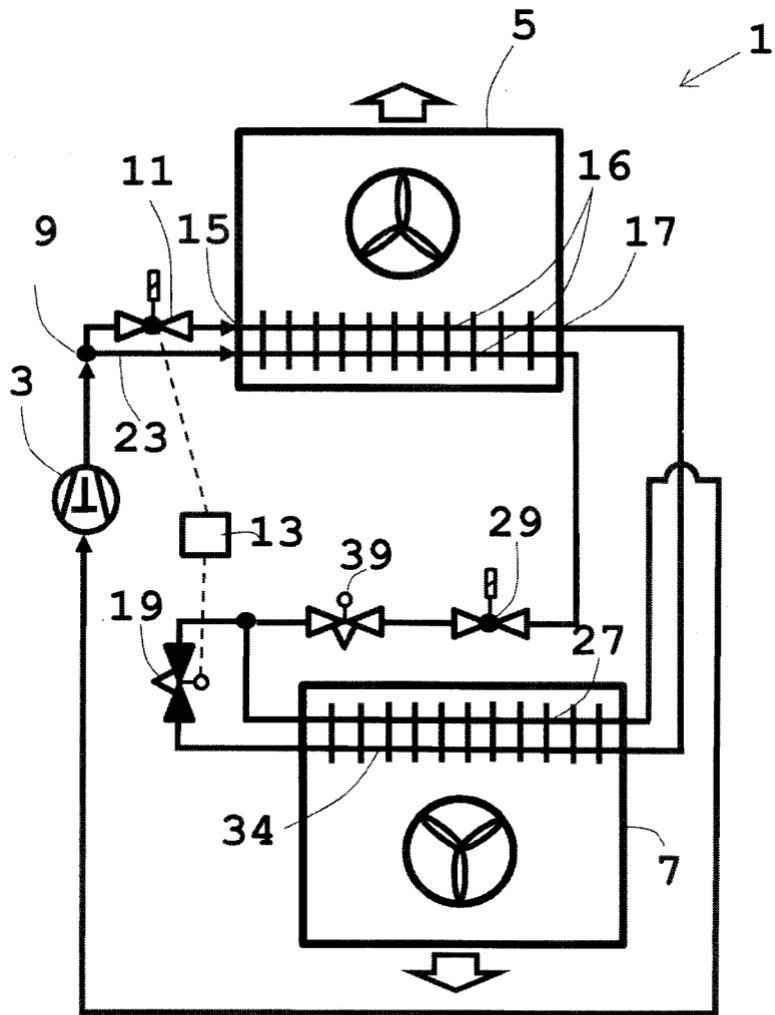


Fig. 2

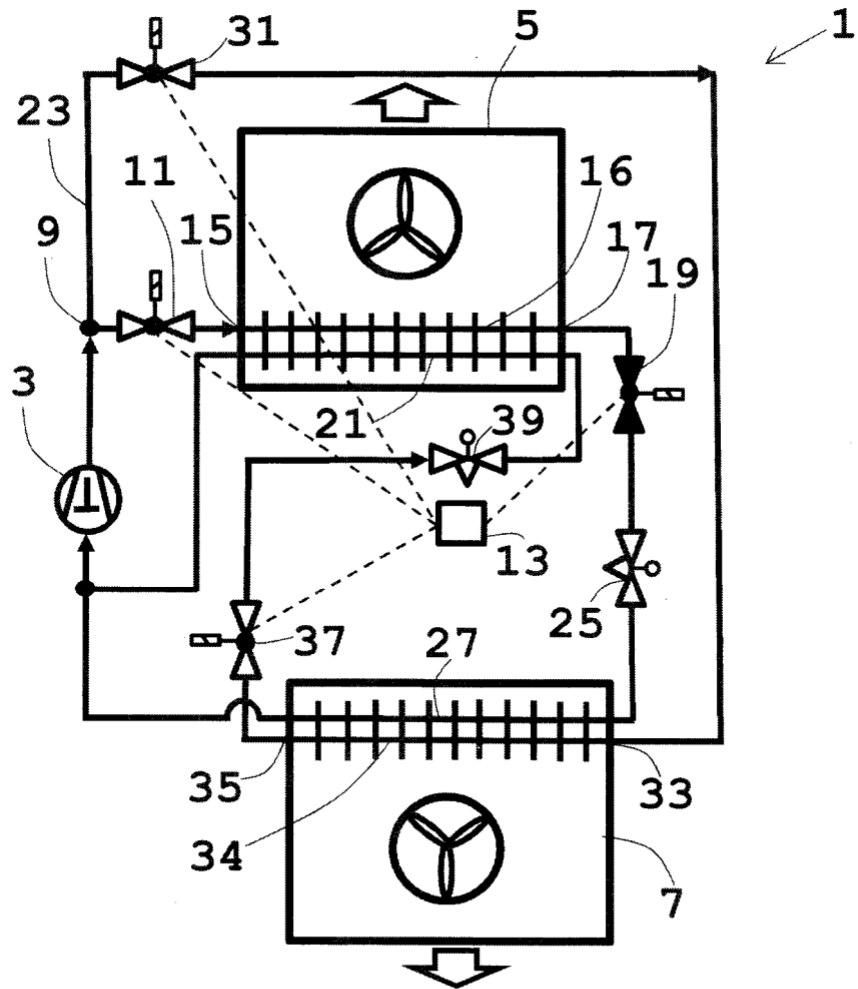


Fig. 3

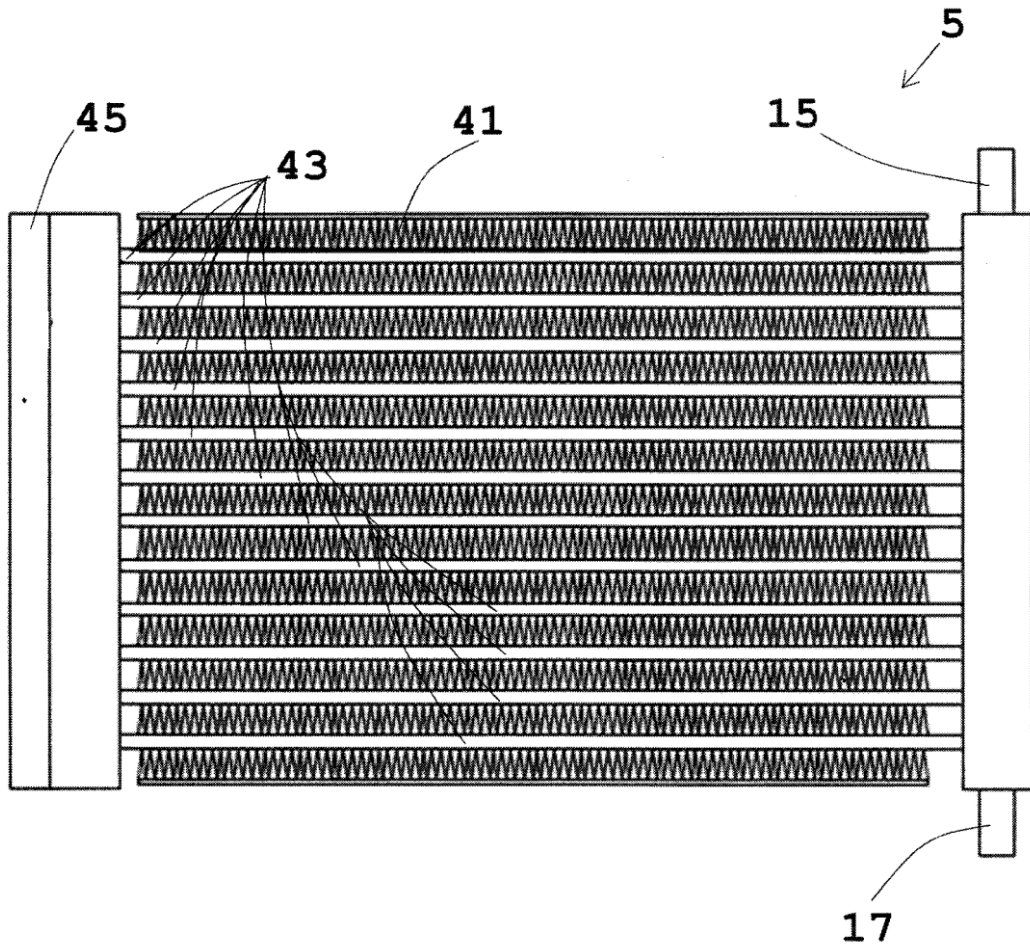


Fig. 4

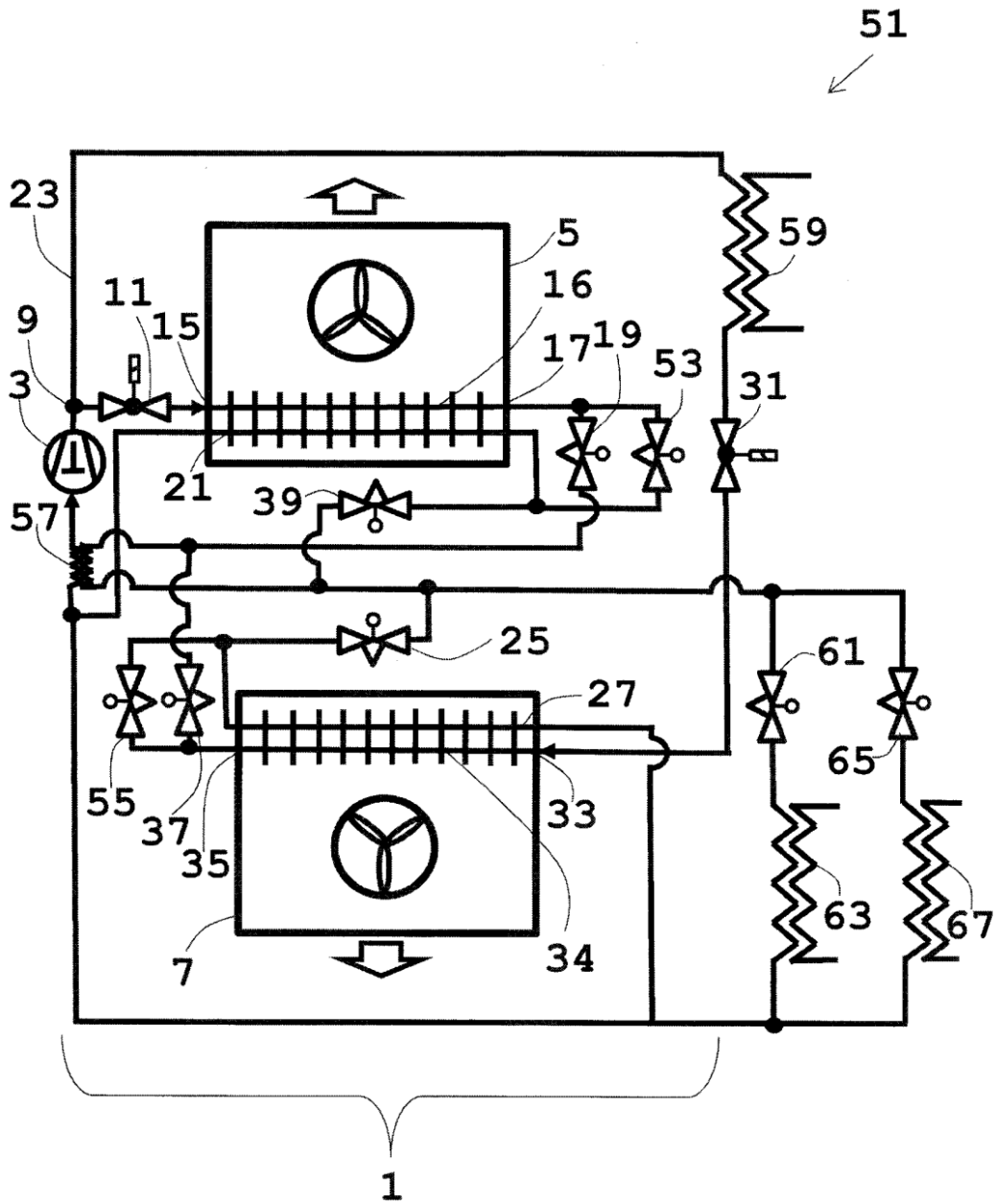


Fig. 5

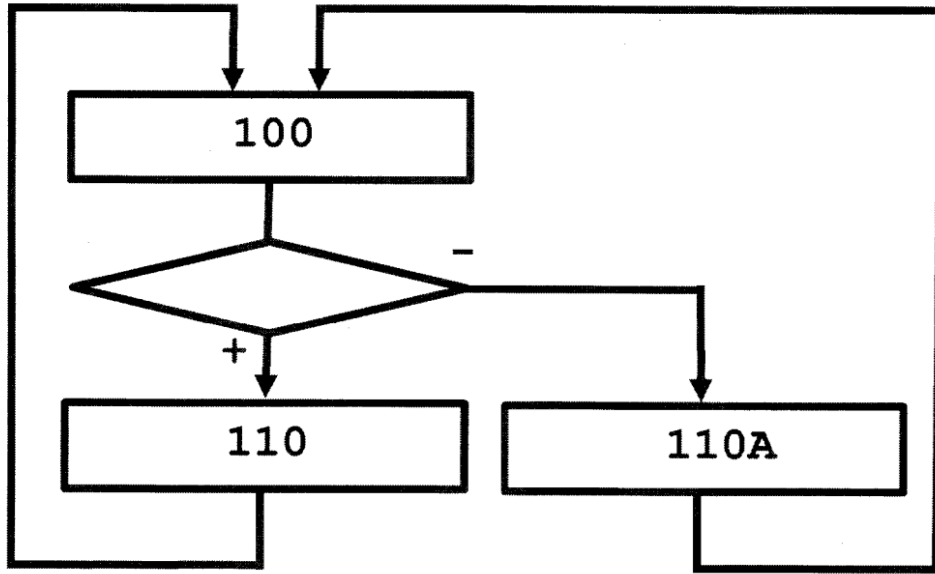


Fig. 6

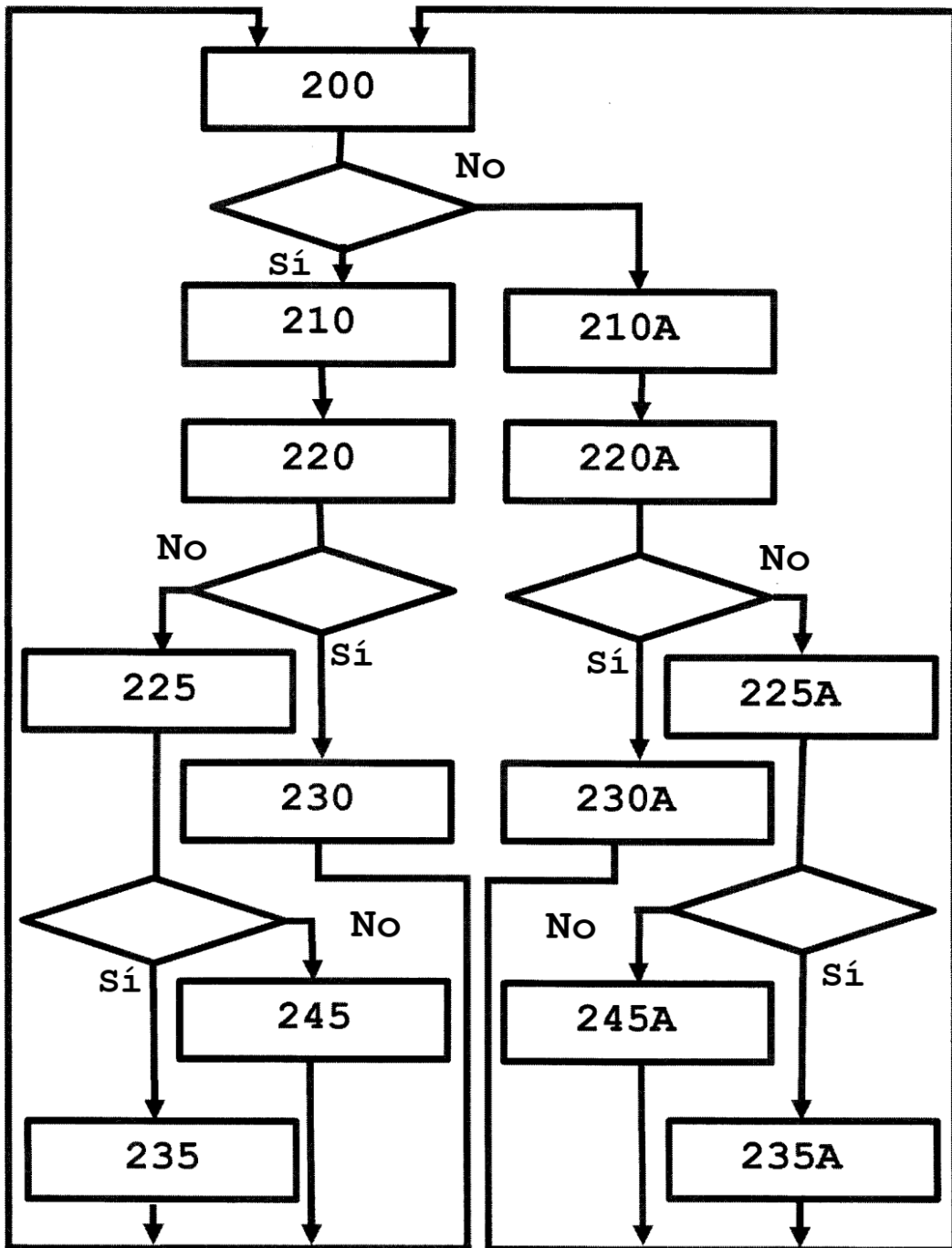


Fig. 7