

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 737 984**

51 Int. Cl.:

F25B 5/02 (2006.01)

F25B 41/00 (2006.01)

F25B 49/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.07.2016 PCT/EP2016/065575**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.02.2017 WO17029011**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2016 E 16733622 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 3334985**

54 Título: **Un sistema de compresión de vapor con al menos dos grupos evaporadores**

30 Prioridad:

14.08.2015 DK 201500473

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

17.01.2020

73 Titular/es:

**DANFOSS A/S (100.0%)
Nordborgvej 81
6430 Nordborg, DK**

72 Inventor/es:

**PRINS, JAN;
SCHMIDT, FREDE;
MADSEN, KENNETH BANK y
FREDSLUND, KRISTIAN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 737 984 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

Un sistema de compresión de vapor con al menos dos grupos evaporadores

5

Campo de la invención

10

La presente invención se refiere a un sistema de compresión de vapor que comprende al menos dos grupos evaporadores. Cada grupo evaporador comprende una unidad eyectora y las unidades eyectoras se disponen en paralelo entre una salida de un intercambiador de calor de expulsión del calor y una entrada de un receptor. La invención se refiere además a un método para controlar un sistema de compresión de vapor de este tipo.

Antecedentes de la invención

15

Los sistemas de refrigeración comprenden normalmente un compresor, un intercambiador de calor de expulsión del calor, por ejemplo, en forma de un condensador o un refrigerador de gas, un dispositivo de expansión, por ejemplo, en forma de una válvula de expansión y un evaporador dispuestos y en una trayectoria del refrigerante. El refrigerante que fluye en la trayectoria del refrigerante alternativamente se comprime mediante el compresor y se expande mediante el dispositivo de expansión. El intercambio de calor tiene lugar en el intercambiador de calor de expulsión del calor y en el evaporador de tal manera que el calor se expulsa del refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor de expulsión del calor y el calor es absorbido por refrigerante que fluye a través del evaporador. De este modo, el sistema de refrigeración se puede utilizar para suministrar tanto calefacción como refrigeración.

20

25

En algunos sistemas de compresión de vapor, se dispone un eyector en una trayectoria del refrigerante, en una posición aguas abajo con respecto a un intercambiador de calor de expulsión del calor. De este modo, el refrigerante que sale del intercambiador de calor de expulsión del calor se suministra a una entrada principal del eyector. El refrigerante que sale de un evaporador del sistema de compresión de vapor se suministra a una entrada secundaria del eyector.

30

Un eyector es un tipo de bomba que utiliza el efecto Venturi para aumentar la energía de presión del fluido en una entrada de succión (o entrada secundaria) del eyector por medio de un fluido motriz suministrado a una entrada motriz (o entrada principal) del eyector. Por lo tanto, disponer un eyector en la trayectoria del refrigerante según se describe provocará que el refrigerante realice trabajo, y de ese modo el consumo de energía del sistema de compresión de vapor se reduce en comparación con la situación en la que no se proporciona eyector.

35

En algunos sistemas de compresión de vapor, dos o más grupos evaporadores diferentes se conectan al mismo grupo compresor y al mismo intercambiador de calor de expulsión del calor. En este caso, cada grupo evaporador forma un circuito de refrigerante diferente entre el intercambiador de calor de expulsión del calor y el grupo compresor, y los evaporadores de los diversos grupos evaporadores se pueden utilizar para diferentes propósitos dentro de la misma instalación. Por ejemplo, un grupo evaporador se puede utilizar para suministrar refrigeración a una o más entidades de refrigeración o vitrinas en un supermercado, mientras que otro grupo evaporador se puede utilizar para propósitos de aire acondicionado en el supermercado, por ejemplo, en la sala donde se colocan las entidades de refrigeración o vitrinas y/o en salas adyacentes. De este modo, la refrigeración para las entidades de refrigeración o vitrinas y el aire acondicionado de la(s) sala(s) se gestionan utilizando solo un sistema de compresión de vapor, en lugar de utilizar sistemas de compresión de vapor diferentes, con unidades exteriores diferentes.

40

45

El documento EP 2 504 640 B1 describe un sistema de refrigeración eyector que comprende un compresor, un intercambiador de calor de expulsión del calor, eyectores primero y segundo, intercambiadores de calor de absorción del calor primero y segundo y un separador. Los eyectores se disponen en serie en el sentido de que la entrada secundaria de uno de los eyectores se conecta a la salida del otro eyector. El documento US 4 420 373 A describe un sistema de compresión de vapor que comprende un compresor, un intercambiador de calor de expulsión de calor, una pluralidad de grupos evaporadores, teniendo cada uno una unidad eyectora. El documento US 4 420 373 A también describe un método para controlar un sistema de compresión de vapor.

50

Descripción de la invención

55

Es un objetivo de las formas de realización de la invención proporcionar un sistema de compresión de vapor que comprenda al menos dos grupos evaporadores, en los que se mejore la eficiencia energética durante el funcionamiento del sistema de compresión de vapor en comparación con los sistemas de compresión de vapor de la técnica anterior.

60

Es un objetivo adicional de las formas de realización de la invención proporcionar un sistema de compresión de vapor que comprenda al menos dos grupos evaporadores, pudiendo funcionar el sistema de compresión de vapor de una manera muy estable.

Es todavía un objetivo adicional de las formas de realización de la invención proporcionar un método para controlar un sistema de compresión de vapor que comprenda al menos dos grupos evaporadores de una manera energéticamente eficiente.

5 Es todavía un objetivo adicional de las formas de realización de la invención proporcionar un método para controlar un sistema de compresión de vapor que comprenda al menos dos grupos evaporadores de una manera estable.

De acuerdo con un primer aspecto, la invención proporciona un sistema de compresión de vapor tal como se define en la reivindicación 1.

10 De acuerdo con el primer aspecto, la invención se refiere a un sistema de compresión de vapor. En el presente contexto, el término "sistema de compresión de vapor" se debe interpretar como cualquier sistema en el que circule un flujo de medio fluido, tal como un refrigerante, que se comprime y expande alternativamente, proporcionando de este modo tanto la refrigeración como la calefacción de un volumen. Por lo tanto, el sistema de compresión de vapor puede ser un sistema de refrigeración, un sistema de aire acondicionado, una bomba de calor, etc.

15 El sistema de compresión de vapor comprende un grupo compresor que comprende uno o más compresores. Por ejemplo, el grupo compresor puede comprender un solo compresor, en cuyo caso este compresor puede ser ventajosamente un compresor de capacidad variable. Como alternativa, el grupo compresor puede comprender dos o más compresores dispuestos en paralelo. De este modo, la capacidad del grupo compresor puede variar al encender o apagar los compresores y/o al variar la capacidad de uno o más de los compresores, si al menos uno de los compresores es un compresor de capacidad variable. Todos los compresores pueden tener una entrada conectada a la misma parte de la trayectoria del refrigerante del sistema de compresión de vapor, o los compresores se pueden conectar a varias partes de la trayectoria del refrigerante. Esto se describirá con más detalle a continuación.

20 El sistema de compresión de vapor comprende además un intercambiador de calor de expulsión del calor dispuesto para recibir el refrigerante comprimido desde el grupo compresor. En el intercambiador de calor de expulsión del calor tiene lugar el intercambio de calor entre el refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor de expulsión del calor y un flujo de fluido secundario, de tal manera que el calor se expulsa desde el refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor de expulsión del calor hacia el fluido del flujo de fluido secundario. El flujo de fluido secundario puede ser aire ambiente que fluye a través del intercambiador de calor de expulsión del calor u otra clase de fluido de expulsión del calor, tal como agua de mar o un fluido que se disponga para intercambiar calor con el ambiente a través de otro intercambiador de calor de expulsión del calor, o puede ser un flujo de fluido de recuperación de calor dispuesto para recuperar el calor del refrigerante. El intercambiador de calor de expulsión del calor puede ser en forma de un condensador, en cuyo caso el refrigerante que pasa a través del intercambiador de calor de expulsión del calor se condensa al menos parcialmente. Como alternativa, el intercambiador de calor de expulsión del calor puede ser en forma de refrigerador de gas, en cuyo caso el refrigerante que pasa a través del intercambiador de calor de expulsión del calor se enfría, pero permanece en fase gaseosa, es decir, no tiene lugar ningún cambio de fase.

25 40 En el receptor, el refrigerante se separa en una parte líquida y una parte gaseosa.

El sistema de compresión de vapor comprende además al menos dos grupos evaporadores. En el presente contexto, el término "grupo evaporador" se debe interpretar como una parte del sistema de compresión de vapor que comprende uno o más evaporadores, y dispuestos de tal manera que los grupos evaporadores sean independientes entre sí, en el sentido de que las presiones reinantes en un grupo evaporador son esencialmente independientes de las presiones reinantes en otro grupo evaporador. Los grupos evaporadores del sistema de compresión de vapor se pueden por lo tanto utilizar para diferentes propósitos. Por ejemplo, un grupo evaporador se puede dedicar a proporcionar refrigeración a varias entidades de refrigeración o vitrinas en un supermercado, mientras que otro grupo evaporador se puede dedicar a proporcionar aire acondicionado para una parte del edificio que alberga el supermercado. Además, se pueden utilizar dos o más grupos evaporadores para suministrar aire acondicionado para varias partes del edificio. Sin embargo, todos los grupos evaporadores están conectados al mismo grupo compresor y al mismo intercambiador de calor de expulsión del calor, en lugar de proporcionar sistemas de compresión de vapor diferentes para los diversos propósitos.

55 Cada grupo evaporador comprende una unidad eyectora, al menos un evaporador y un dispositivo de control de flujo que controla un flujo de refrigerante hacia el al menos un evaporador. La unidad eyectora comprende uno o más eyectores. Dado que los grupos evaporadores se proveen con unidades eyectoras, el consumo de energía del sistema de compresión de vapor se puede minimizar, según se describió anteriormente.

60 En los evaporadores, el intercambio de calor tiene lugar entre el refrigerante y el ambiente de tal manera que el calor es absorbido por el refrigerante que fluye a través de los evaporadores, mientras que el refrigerante se evapora al menos parcialmente. Cada grupo evaporador puede comprender un solo evaporador. Como alternativa, al menos uno de los grupos evaporadores puede comprender dos o más evaporadores, por ejemplo, dispuestos en paralelo en cuanto al flujo. Por ejemplo, según se describió anteriormente, uno de los grupos evaporadores se puede utilizar para suministrar refrigeración a varias entidades de refrigeración o vitrinas de un supermercado. En este caso, cada entidad de refrigeración o vitrina puede estar provista con un evaporador diferente, y cada evaporador puede estar ventajosamente

provisto con un dispositivo de control de flujo diferente con el fin de permitir que el flujo de refrigerante a cada evaporador se controle independientemente.

5 No se descarta que el sistema de compresión de vapor comprenda uno o más grupos evaporadores adicionales que no se proveen con una unidad eyectora.

10 Una salida del intercambiador de calor de expulsión del calor se conecta a una entrada principal de la unidad eyectora de cada uno de los grupos evaporadores. Por lo tanto, el refrigerante que sale del intercambiador de calor de expulsión del calor se distribuye entre los grupos evaporadores, a través de las entradas principales de las unidades eyectoras.

Una salida de la unidad eyectora de cada grupo evaporador se conecta a una entrada del receptor. Por lo tanto, el refrigerante que fluye a través de las respectivas unidades eyectoras se recoge en el receptor, donde se separa en una parte líquida y una parte gaseosa, según se describió anteriormente.

15 Finalmente, una salida del(de los) evaporador(es) de cada grupo evaporador se conecta a una entrada secundaria de la unidad eyectora del grupo evaporador correspondiente. Por lo tanto, la unidad eyectora de un grupo evaporador dado aspira el refrigerante del evaporador o evaporadores del(de los) evaporador(es) de ese grupo evaporador, pero no del(de los) evaporador(es) de ninguno de los otros grupos evaporadores. Esto es una ventaja porque esto permite que cada uno de los grupos evaporadores se controle de una manera energéticamente eficiente, en esencia, independiente del control del(de los) otro(s) grupo(s) evaporador(es). Por ejemplo, cada grupo evaporador se puede controlar de una manera que permita que la capacidad potencial de la unidad eyectora se utilice en la mayor medida posible. Además, esto permite hacer funcionar al sistema de compresión de vapor de una manera muy estable.

20 En resumen, el refrigerante que fluye en el sistema de compresión de vapor alternativamente se comprime mediante el(los) compresor(es) de la unidad compresora y se expande mediante los eyectores de las unidades eyectoras, mientras que el intercambio de calor tiene lugar en el intercambiador de calor de expulsión del calor y los evaporadores de las unidades evaporadoras.

30 De acuerdo con el primer aspecto de la invención, una entrada del grupo compresor se conecta a una salida gaseosa del receptor, y el dispositivo de control de flujo de cada grupo evaporador se conecta a una salida de líquido del receptor. De este modo, la parte gaseosa del refrigerante en el receptor se suministra directamente a los compresores, mientras que la parte líquida del refrigerante en el receptor se suministra a los evaporadores de los grupos evaporadores, a través de los dispositivos de control de flujo, es decir, la parte líquida del refrigerante se evapora por medio de los evaporadores. En el caso de que al menos uno de los dispositivos de control de flujo sea un dispositivo de expansión, se evita de este modo que la parte gaseosa del refrigerante en el receptor experimente expansión en el(los) dispositivo(s) de expansión y, por lo tanto, se suministre al grupo compresor con un nivel de presión más alto. De este modo, la energía requerida por los compresores para comprimir el refrigerante se reduce, y por consiguiente el consumo de energía del sistema de compresión de vapor se reduce.

40 En este caso, el grupo compresor puede comprender uno o más compresores principales y uno o más compresores receptores, estando el(los) compresor(es) principal(es) conectado(s) a la salida del(de los) evaporador(es) de al menos un grupo evaporador, y estando el(los) compresor(es) receptor(es) conectado(s) a la salida gaseosa del receptor. De acuerdo con esta forma de realización, el grupo compresor comprende uno o más compresores que están dedicados a comprimir el refrigerante recibido de la salida de uno o más evaporadores, es decir, el(los) compresor(es) principal(es), y uno o más compresores que están dedicados a comprimir el refrigerante recibido de la salida gaseosa del receptor, es decir, el(los) compresor(es) receptor(es). El(los) compresor(es) principal(es) y el(los) compresor(es) receptor(es) se hacen funcionar independientemente uno del otro. Controlando apropiadamente los compresores, se puede determinar como de grande se origina una fracción del refrigerante que se comprime por el grupo compresor a partir de la salida gaseosa del receptor, y como de grande se origina una fracción a partir de la(s) salida(s) del evaporador(es).

50 Como alternativa, todos los compresores del grupo compresor se pueden conectar a la salida gaseosa del receptor, así como a la salida de uno o más evaporadores, es decir, todos los compresores del grupo compresor pueden actuar como "compresor principal" o como un "compresor receptor". Esto permite que la capacidad de compresores total disponible del grupo compresor se cambie entre la "capacidad del compresor principal" y la "capacidad del compresor receptor", de acuerdo con los requisitos actuales. Esto, por ejemplo, se puede obtener controlando las válvulas, tales como las válvulas de tres vías, dispuestas en la entrada de cada compresor, de una manera adecuada.

60 De acuerdo con la forma de realización descrita anteriormente, la(s) salida(s) del evaporador(es) de al menos uno de los grupos evaporadores se conecta(n) a la entrada del grupo compresor, así como a la entrada secundaria de la correspondiente unidad eyectora. Para estos grupos evaporadores es posible controlar como de grande se suministra al grupo compresor una fracción del refrigerante que sale de(de los) evaporador(es), y como de grande se suministra una fracción a la entrada secundaria de la unidad eyectora correspondiente. Normalmente es deseable suministrar una fracción tan grande como sea posible a la entrada secundaria de la unidad eyectora, ya que de este modo el grupo evaporador se hace funcionar con la mayor eficiencia energética posible.

65

Se debe observar que no se descarta que la(s) salida(s) del (de los) evaporador(es) de al menos uno de los grupos evaporadores no se conecte(n) a la entrada del grupo compresor. Por lo tanto, para estos grupos evaporadores, todo el refrigerante que sale de (del) (de los) evaporador (es) se suministra a la entrada secundaria de la unidad eyectora correspondiente.

5

La unidad eyectora de al menos un grupo evaporador puede comprender dos o más eyectores dispuestos en paralelo. De este modo, la capacidad de la unidad eyectora puede ajustarse activando o desactivando los eyectores individuales.

10

Alternativa o adicionalmente, la unidad eyectora de al menos un grupo evaporador puede comprender al menos un eyector de capacidad variable. De este modo, la capacidad de la unidad eyectora se puede ajustar ajustando la capacidad de uno o más de los eyectores.

15

El dispositivo de control de flujo de al menos uno de los grupos evaporadores puede ser o comprender un dispositivo de expansión, por ejemplo, en forma de una válvula de expansión. En este caso, el refrigerante que pasa a través del dispositivo de control de flujo experimenta expansión antes de ser suministrado al(a los) evaporador(es).

20

Como una alternativa, al menos uno de los dispositivos de control de flujo puede ser de otra clase, tal como una válvula de encendido/apagado. Esto puede, por ejemplo, ser apropiado si el(los) evaporador(es) es(son) en forma de intercambiador(es) de calor de placas, tal como el(los) intercambiador(es) de calor líquido-líquido. En este caso, el grupo evaporador se puede utilizar para suministrar aire acondicionado para una parte del edificio que está dispuesta remotamente con respecto al grupo compresor y al intercambiador de calor de expulsión del calor.

25

De acuerdo con un segundo aspecto, la invención proporciona un método para controlar un sistema de compresión de vapor de acuerdo con la reivindicación 6.

30

Se debe observar que una persona experta en la técnica reconocería fácilmente que cualquier característica descrita en combinación con el primer aspecto de la invención también se podría combinar con el segundo aspecto de la invención, y viceversa.

El sistema de compresión de vapor que se controla por medio del método de acuerdo con el segundo aspecto de la invención es un sistema de compresión de vapor de acuerdo con el primer aspecto de la invención. Las observaciones expuestas anteriormente son, por lo tanto, igualmente aplicables aquí.

35

De acuerdo con el método del segundo aspecto de la invención, se obtiene inicialmente una presión del refrigerante que sale del intercambiador de calor de expulsión del calor. Esto puede, por ejemplo, incluir medir la presión directamente, o puede incluir derivar la presión a partir de uno o más parámetros medidos. La presión del refrigerante que sale del intercambiador de calor de expulsión del calor depende de las condiciones ambientales, tales como la temperatura exterior y la temperatura de un fluido secundario que fluye a través del intercambiador de calor de expulsión del calor. Dichas condiciones ambientales tienen un impacto sobre cómo se debe controlar el sistema de compresión de vapor con el fin que funcione de una manera energéticamente eficiente, y es deseable mantener esta presión a un nivel que sea apropiado bajo las circunstancias dadas. Además, dado que la entrada principal de la unidad expulsora de cada uno de los grupos evaporadores se conecta a la salida del intercambiador de calor de expulsión del calor, la presión del refrigerante que sale del intercambiador de calor de expulsión del calor también es la presión del refrigerante que se suministra a las entradas principales de las unidades eyectoras.

45

Además, para al menos un grupo evaporador, se obtiene un valor para un parámetro de funcionamiento relacionado con ese grupo evaporador. Según se mencionó anteriormente, los grupos evaporadores se pueden controlar independientemente entre sí y, por lo tanto, un parámetro de funcionamiento relacionado con un grupo evaporador puede no tener impacto sobre el funcionamiento del(de los) otro(s) grupo(s) evaporador(es).

50

De acuerdo con el segundo aspecto de la invención, las unidades eyectoras se controlan de acuerdo con la presión obtenida del refrigerante que sale del intercambiador de calor de expulsión del calor y de acuerdo con el(los) parámetro(s) de funcionamiento obtenido(s). De este modo, se puede garantizar que cada grupo evaporador se controla de una manera energéticamente eficiente y estable, al tiempo que se garantiza que todo el sistema de compresión de vapor se controla de una manera energéticamente eficiente y estable.

55

60

Controlar una de las unidades eyectoras podría incluir, por ejemplo, ajustar uno o más parámetros variables de la unidad eyectora. Por ejemplo, se podría ajustar un grado de apertura de la entrada principal de la unidad eyectora, y de este modo del flujo motriz de la unidad eyectora. En el caso de que la unidad eyectora comprenda dos o más eyectores dispuestos en paralelo en cuanto al flujo, esto se podría obtener abriendo o cerrando las entradas principales de los eyectores individuales de la unidad eyectora. Alternativamente, el grado de apertura de la entrada principal se puede ajustar moviendo un elemento válvula, por ejemplo, un elemento válvula cónica, con relación a un asiento de válvula.

Alternativa o adicionalmente, se podría ajustar un grado de apertura de la entrada secundaria de la unidad eyectora, y por lo tanto el flujo secundario de la unidad eyectora, por ejemplo, de una manera similar a la descrita anteriormente con respecto a la entrada principal.

5 Alternativa o adicionalmente, se podrían ajustar las dimensiones y/o la geometría de una zona de mezcla definida por la unidad eyectora, y/o se podría ajustar la longitud de un difusor de la unidad eyectora.

Todos los diversos ajustes descritos anteriormente dan como resultado un ajuste del rango de funcionamiento de la unidad eyectora.

10

La etapa de control de las unidades eyectoras puede comprender:

- controlar al menos una de las unidades eyectoras de acuerdo con un parámetro de funcionamiento obtenido en relación con el grupo evaporador correspondiente.

15

De acuerdo con esta forma de realización, los grupos evaporadores se controlan por completo independientemente el uno del otro. Por ejemplo, en el caso de que el sistema de compresión de vapor comprenda exactamente dos grupos evaporadores, uno de los grupos evaporadores se puede controlar simplemente en base a la presión del refrigerante que sale del intercambiador de calor de expulsión del calor, y el otro grupo evaporador se puede controlar simplemente en base al parámetro de funcionamiento relacionado con ese grupo evaporador. Por consiguiente, el primer grupo evaporador se controla de tal manera que se mantiene una presión apropiada en la salida del intercambiador de calor de expulsión del calor, garantizando de este modo que el sistema de compresión de vapor como tal se hace funcionar de una manera energéticamente eficiente y estable. Simultáneamente, el segundo grupo evaporador se controla de tal manera que este grupo evaporador se hace funcionar de una manera energéticamente eficiente y estable.

20

25

El método puede comprender además la etapa de obtener una temperatura del refrigerante que sale del intercambiador de calor de expulsión del calor y/o una temperatura de un fluido secundario que fluye a través del intercambiador de calor de expulsión del calor, y la etapa de controlar al menos una de las unidades eyectoras de acuerdo con la presión obtenida del refrigerante que sale del intercambiador de calor de expulsión del calor puede comprender las etapas de:

30

- calcular un valor de presión de referencia en base a la temperatura obtenida,
- comparar el valor de presión de referencia calculado con la presión obtenida, y
- hacer funcionar la(s) unidad(es) eyectora(s) en base a la comparación.

35

El valor de presión de referencia calculado corresponde a un nivel de presión del refrigerante que sale del intercambiador de calor de expulsión del calor, que es apropiado bajo las condiciones de funcionamiento dadas, principalmente dada la temperatura actual del refrigerante que sale del intercambiador de calor de expulsión del calor y/o de la temperatura ambiente. La presión de referencia se compara entonces con la presión obtenida del refrigerante que sale del intercambiador de calor de expulsión del calor, es decir, con la presión realmente reinante en el refrigerante que sale del intercambiador de calor de expulsión del calor, y la(s) unidad(es) eyectora(s) se hace(n) funcionar en base a la comparación. Es deseable que la presión real sea igual al valor de presión de referencia, porque el valor de presión de referencia representa la presión óptima bajo las circunstancias dadas. Por consiguiente, la(s) unidad(es) eyectora(s) se hace(n) funcionar de manera que se garantice que la presión del refrigerante que sale del intercambiador de calor de expulsión del calor se aproxime al valor de presión de referencia calculado en el caso de que la comparación revele que hay un desajuste entre el valor de presión de referencia calculado y la presión obtenida.

40

45

De acuerdo con una forma de realización alternativa, la etapa de controlar las unidades eyectoras puede comprender las etapas de:

50

- determinar si la capacidad total de las unidades eyectoras necesita aumentarse, disminuirse o mantenerse, en base a la presión obtenida del refrigerante que sale del intercambiador de calor de expulsión del calor,
- en el caso de que la capacidad total de las unidades eyectoras deba aumentarse o disminuirse, seleccionar al menos un grupo evaporador, en base al(a los) parámetro(s) de funcionamiento obtenido(s), y
- aumentar o disminuir la capacidad de la unidad eyectora del(de los) grupo(s) evaporador(es) seleccionado(s).

55

De acuerdo con el segundo aspecto de la invención, la capacidad total de las unidades eyectoras se controla en base a la presión del refrigerante que sale del intercambiador de calor de expulsión del calor, es decir, la capacidad total de las unidades eyectoras se selecciona de tal manera que se mantenga una presión adecuada del refrigerante que sale del intercambiador de calor de expulsión del calor. Sin embargo, la forma en que se distribuye esta capacidad entre las unidades eyectoras se controla en base al(los) parámetro(s) de funcionamiento relacionado(s) con los grupos evaporadores individuales.

60

Por lo tanto, la presión obtenida del refrigerante que sale del intercambiador de calor de expulsión del calor determina si la capacidad total de las unidades eyectoras debe aumentarse o reducirse, o si se puede mantener en el nivel actual. Y si se determina que la capacidad total de las unidades eyectoras debe aumentarse o disminuirse para obtener un nivel

65

de presión apropiado del refrigerante que sale del intercambiador de calor de expulsión del calor, entonces se selecciona un grupo evaporador apropiado, en base al(a los) parámetro(s) de funcionamiento obtenido(s). Por ejemplo, en el caso de que se necesite aumentar la capacidad total de las unidades eyectoras, entonces se puede seleccionar el grupo evaporador que necesita la capacidad eyectora adicional. De manera similar, en el caso de que se necesite disminuir la capacidad total de las unidades eyectoras, entonces se puede seleccionar el grupo evaporador que necesita la menor capacidad eyectora. La capacidad eyectora de la unidad eyectora del grupo evaporador seleccionado se ajusta a continuación adecuadamente.

La etapa de seleccionar al menos un grupo evaporador puede comprender las etapas de:

- comparar el(los) parámetro(s) de funcionamiento obtenido(s) con el (los) valor(es) de referencia correspondiente(s),
- en el caso de que la capacidad total de las unidades eyectoras deba aumentarse, seleccionar el grupo evaporador que tiene la mayor desviación entre el parámetro de funcionamiento y el valor de referencia, y
- en el caso de que la capacidad total de la unidad eyectora deba disminuirse, seleccionar el grupo evaporador que tiene la menor desviación entre el parámetro de funcionamiento y el valor de referencia.

El valor de referencia de un grupo evaporador dado representa un valor del parámetro de funcionamiento que garantiza que este grupo evaporador funciona de manera energéticamente eficiente y estable. Por lo tanto, es deseable que el parámetro de funcionamiento obtenido esté próximo del valor de referencia. Por consiguiente, si la desviación entre el parámetro de funcionamiento obtenido y el valor de referencia es grande, entonces el grupo evaporador probablemente no está funcionando de manera óptima, y se puede requerir un aumento en la capacidad eyectora de la unidad eyectora del grupo evaporador con el fin de mejorar el funcionamiento del grupo evaporador. Por lo tanto, es apropiado seleccionar un grupo evaporador de este tipo si se requiere un aumento de la capacidad eyectora total.

Por otro lado, si la desviación entre el parámetro de funcionamiento obtenido y el valor de referencia es pequeña, entonces el grupo evaporador probablemente esté funcionando de manera óptima. Por lo tanto, una disminución en la capacidad eyectora de la unidad eyectora del grupo evaporador dará como resultado que el grupo evaporador se haga funcionar de una manera energéticamente menos eficiente. Sin embargo, dado que el grupo evaporador funciona próximo de la manera óptima, probablemente todavía funcionará dentro de un rango aceptable, incluso si la capacidad eyectora se disminuye. Por lo tanto, es apropiado seleccionar un grupo evaporador de este tipo si se requiere una disminución de la capacidad eyectora total.

El método puede comprender además la etapa de ajustar una presión reinante dentro del receptor en el caso de que la desviación entre el parámetro de funcionamiento obtenido y el valor de referencia supere un valor umbral predefinido para uno o más grupos evaporadores.

En el caso de que varios grupos evaporadores tengan parámetros de funcionamiento que se desvíen significativamente de los valores de referencia correspondientes, entonces el sistema de compresión de vapor como tal puede no funcionar de una manera apropiada. Por lo tanto, en este caso puede ser deseable ajustar otros parámetros además de la capacidad eyectora de las unidades eyectoras, con el fin de obtener que se mejore el funcionamiento del sistema de compresión de vapor como tal. Por ejemplo, se puede ajustar la presión reinante dentro del receptor en este caso.

El método puede comprender además la etapa de aumentar la capacidad de la unidad eyectora de un primer grupo evaporador y disminuir la capacidad de la unidad eyectora de un segundo grupo evaporador, en el caso de que la desviación entre el parámetro de funcionamiento obtenido y el valor de referencia para el primer grupo evaporador sea significativamente mayor que la desviación entre el parámetro de funcionamiento obtenido y el valor de referencia del segundo grupo evaporador.

De acuerdo con esta forma de realización, la distribución de la capacidad eyectora total entre las unidades eyectoras de los diversos grupos evaporadores se puede cambiar en el caso de que resulte que algunos de los grupos evaporadores necesiten más capacidad eyectora que otros. Esto se puede hacer, incluso si no se requiere un aumento o una disminución en la capacidad eyectora total. Además, de este modo se puede garantizar que la capacidad eyectora total disponible se utiliza en la mayor medida posible.

El parámetro de funcionamiento para al menos un grupo evaporador puede ser una presión reinante dentro del(de los) evaporador(es) del grupo evaporador.

Alternativa o adicionalmente, el parámetro de funcionamiento para al menos un grupo evaporador puede ser una temperatura de un medio fluido secundario que fluye a través del(de los) evaporador(es) del grupo evaporador.

Alternativa o adicionalmente, el parámetro de funcionamiento de al menos un grupo evaporador puede ser un parámetro que refleja una fracción del refrigerante que fluye a través del(de los) evaporador(es) del grupo evaporador, que no se evaporó.

Los parámetros de funcionamiento mencionados anteriormente son todos indicativos de si el grupo evaporador correspondiente está funcionando o no de una manera energéticamente eficiente.

Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá ahora con más detalle con referencia a los dibujos adjuntos en los que

5

Las Fig. 1-6 son vistas esquemáticas de sistemas de compresión de vapor de acuerdo con diversas formas de realización de la invención.

Descripción detallada de los dibujos

10

La Fig. 1 es una vista esquemática de un sistema de compresión de vapor 1 de acuerdo con una primera forma de realización de la invención. El sistema de compresión de vapor 1 comprende un grupo compresor 2 que comprende varios compresores 3, dos de los cuales se muestran, y un intercambiador de calor de expulsión del calor 4. El sistema de compresión de vapor 1 comprende además dos grupos evaporadores 5a, 5b. El primer grupo evaporador 5a se dispone para suministrar refrigeración a varias entidades de refrigeración o vitrinas, y el segundo grupo evaporador 5b se dispone para suministrar aire acondicionado a una o más salas en la instalación donde están colocadas las entidades de refrigeración o vitrinas. El sistema de compresión de vapor 1 comprende además un receptor 6.

15

20

El primer grupo evaporador 5a comprende una primera unidad eyectora 7a, un dispositivo de control de flujo en forma de una primera válvula de expansión 8a y un primer evaporador 9a. Se debe señalar que, aunque el primer evaporador 9a se muestra como un único evaporador, podría ser de hecho dos o más evaporadores, dispuestos en paralelo en cuanto al flujo, estando dispuesto cada evaporador para suministrar refrigeración a una entidad de refrigeración específica o vitrina. En este caso, se puede proveer a cada evaporador con una válvula de control de flujo diferente, por ejemplo, en forma de una válvula de expansión, que controle el flujo de refrigerante al evaporador.

25

De manera similar, el segundo grupo evaporador 5b comprende una segunda unidad eyectora 7b, un dispositivo de control de flujo en forma de una segunda válvula de expansión 8b y un segundo evaporador 9b. También en este caso, el segundo evaporador 9b podría ser dos o más evaporadores, cada uno dispuesto para suministrar aire acondicionado a una sala diferente.

30

El refrigerante que fluye en el sistema de compresión de vapor 1 se comprime por medio de los compresores 3 del grupo compresor 2. El refrigerante comprimido se suministra al intercambiador de calor de expulsión del calor 4, donde tiene lugar el intercambio de calor con el ambiente de tal manera que el calor es expulsado desde el refrigerante al ambiente. En el caso de que el intercambiador de calor de expulsión del calor 4 sea en forma de un condensador, el refrigerante que pasa a través del intercambiador de calor de expulsión del calor 4 se condensa al menos parcialmente. En el caso de que el intercambiador de calor de expulsión del calor 4 sea en forma de un refrigerador a gas, el refrigerante que pasa a través del intercambiador de calor de expulsión del calor 4 se enfría, pero no tiene lugar ningún cambio de fase.

35

40

El refrigerante que sale del intercambiador de calor de expulsión del calor 4 se suministra a una entrada principal 10a de la primera unidad eyectora 7a y a una entrada principal 10b de la segunda unidad eyectora 7b. El refrigerante que sale de las unidades eyectoras 7a, 7b se suministra al receptor 6, donde el refrigerante se separa en una parte líquida y una parte gaseosa. La parte líquida del refrigerante sale del receptor 6 a través de las salidas de líquido 11a, 11b y se suministra al evaporador 9a del primer grupo evaporador 5a, a través de la primera válvula de expansión 8a, así como al evaporador 9b del segundo grupo evaporador 5b, a través de la segunda válvula de expansión 8b.

45

50

El refrigerante que sale del primer evaporador 9a se suministra tanto al grupo compresor 2 como a una entrada secundaria 12a de la primera unidad eyectora 7a. La parte del refrigerante que se suministra al grupo compresor 2 se suministra a un compresor principal dedicado 3a, que sólo puede recibir refrigerante del primer evaporador 9a. Es deseable que se suministre una fracción tan grande como sea posible del refrigerante que sale del primer evaporador 9a a la entrada secundaria 12a de la primera unidad eyectora 7a, porque de este modo se hace funcionar al primer grupo evaporador 5a lo más energéticamente eficiente posible. De hecho, en condiciones ideales de funcionamiento, el compresor principal 3a no debería funcionar en absoluto. Sin embargo, el compresor principal 3a se puede activar cuando las condiciones de funcionamiento son tales que el primer eyector 7a no es capaz de succionar todo el refrigerante que sale del primer evaporador 9a.

55

Todo el refrigerante que sale del segundo evaporador 9b se suministra a una entrada secundaria 12b de la segunda unidad eyectora 7b. Por lo tanto, la salida del segundo evaporador 9b no está conectada al grupo compresor 2 y el flujo de refrigerante en el segundo grupo evaporador 5b está determinado esencialmente por la capacidad eyectora de la segunda unidad eyectora 7b.

60

Por lo tanto, la entrada secundaria 12a de la primera unidad eyectora 7a sólo recibe refrigerante del primer evaporador 9a, y la entrada secundaria 12b de la segunda unidad eyectora 7b sólo recibe refrigerante del segundo evaporador 9b.

Por consiguiente, el primer grupo evaporador 5a y el segundo grupo evaporador 5b son independientes uno del otro, y se pueden controlar independientemente uno del otro mediante el control de las capacidades eyectoras de las respectivas unidades eyectoras 7a, 7b.

5 La parte gaseosa del refrigerante en el receptor 6 se suministra al grupo compresor 2, a través de una salida gaseosa 13 del receptor 6. Este refrigerante se suministra directamente a un compresor receptor 3b dedicado. El refrigerante suministrado desde la salida gaseosa 13 del receptor 6 al compresor receptor 3b está en un nivel de presión que es mayor que el nivel de presión del refrigerante suministrado desde el primer evaporador 9a al compresor principal 3a, debido a que el refrigerante suministrado desde la salida gaseosa 13 del receptor 6 no experimenta expansión en la primera válvula de expansión 8a. Por lo tanto, la energía requerida para comprimir el refrigerante recibido de la salida gaseosa 13 del receptor 6 es menor que la energía requerida para comprimir el refrigerante recibido del primer evaporador 9a.

15 De acuerdo con una forma de realización, la capacidad eyectora de la primera unidad eyectora 7a se puede controlar en base a la presión del refrigerante que sale del intercambiador de calor de expulsión del calor 4, y con el fin de garantizar que la presión se mantiene en un nivel apropiado. En este caso la capacidad eyectora del segundo eyector 7b se puede controlar en base a un parámetro de funcionamiento relacionado con el segundo grupo evaporador 5b, por ejemplo, una presión reinante en el interior del segundo evaporador 9b, una temperatura de un flujo de fluido secundario a través del segundo evaporador 9b, o un parámetro que refleje la cantidad de refrigerante que circula en el segundo grupo evaporador 5b que se evapora realmente o no al pasar a través del segundo evaporador 9b.

20 De acuerdo con otra forma de realización, la presión del refrigerante que sale del intercambiador de calor de expulsión del calor 4 se puede utilizar como una base para determinar si la capacidad eyectora total de las unidades eyectoras 7a, 7b se debe aumentar, disminuir o mantener en el nivel actual. Si se determina que la capacidad eyectora total se debe aumentar o disminuir, se selecciona tanto el primer grupo evaporador 5a como el segundo grupo evaporador 5b, en base a un parámetro de funcionamiento medido para cada uno de los grupos evaporadores 5a, 5b, por ejemplo, uno de los parámetros de funcionamiento descritos anteriormente. En el caso de que se deba aumentar la capacidad eyectora total, se selecciona el grupo evaporador 5a, 5b que tiene la necesidad mayor de capacidad eyectora adicional. De manera similar, en el caso de que se deba disminuir la capacidad eyectora total, se selecciona el grupo evaporador 5a, 5b que necesita la capacidad eyectora menor. Por último, la capacidad eyectora de la unidad eyectora 7a, 7b del grupo evaporador 5a, 5b seleccionado se ajusta con el fin de proporcionar el aumento o disminución requerido de la capacidad eyectora total.

25 La Fig. 2 es una vista esquemática de un sistema de compresión de vapor 1 de acuerdo con una segunda forma de realización de la invención. El sistema de compresión de vapor 1 de la Fig. 2 es similar al sistema de compresión de vapor 1 de la Fig. 1, y por lo tanto no será descrito en detalle aquí. En el sistema de compresión de vapor 1 de la Fig. 2, el grupo compresor 2 comprende varios compresores 3, tres de los cuales se muestran. Cada uno de los compresores 3 se provee con una válvula de tres vías 14, permitiendo que cada uno de los compresores 3 se conecte tanto a la salida del primer evaporador 9a o a la salida gaseosa 13 del receptor 6. Por lo tanto, los compresores 3 no son "compresores principales" dedicados o "compresores receptores" dedicados, sino cada compresor 3 puede funcionar como un "compresor principal" o como un "compresor receptor". Esto permite que la capacidad de compresores total disponible del grupo compresor 2 se cambie entre "capacidad del compresor principal" y "la capacidad del compresor receptor", de acuerdo con los requisitos actuales, controlando apropiadamente las válvulas de tres vías 14.

35 La Fig. 3 es una vista esquemática de un sistema de compresión de vapor 1 de acuerdo con una tercera forma de realización de la invención. El sistema de compresión de vapor 1 de la Fig. 3 es muy similar al sistema de compresión de vapor 1 de la Fig. 2, y por lo tanto no será descrito en detalle aquí. El sistema de compresión de vapor 1 de la Fig. 3 comprende además una válvula de alta presión 15 dispuesta en una parte de la trayectoria del refrigerante que interconecta la salida del intercambiador de calor de expulsión del calor 4 y el receptor 6. Por lo tanto, la válvula de alta presión 15 se dispone en paralelo en cuanto al flujo con las unidades eyectoras 7a, 7b. En el sistema de compresión de vapor 1 de la Fig. 3 es por tanto posible seleccionar si el refrigerante que sale del intercambiador de calor de expulsión del calor 4 debe pasar a través de una de las unidades eyectoras 7a, 7b o a través de la válvula de alta presión 15.

40 La Fig. 4 es una vista esquemática de un sistema de compresión de vapor 1 de acuerdo con una cuarta forma de realización de la invención. El sistema de compresión de vapor 1 de la Fig. 4 es muy similar al sistema de compresión de vapor 1 de la Fig. 1, y por lo tanto no será descrito en detalle aquí. El sistema de compresión de vapor 1 de la Fig. 4 comprende un tercer grupo evaporador 5c, que comprende una tercera unidad eyectora 7c, una tercera válvula de expansión 8c y un tercer evaporador 9c.

45 La salida del tercer evaporador 9c se conecta a la entrada secundaria 12c de la tercera unidad eyectora 7c solamente, es decir, todo el refrigerante que sale del tercer evaporador 9c se suministra a la entrada secundaria 12c de la tercera unidad eyectora 7c, de manera similar a la situación descrita anteriormente con referencia a la Fig. 1 y el segundo grupo evaporador 5b.

El tercer evaporador 9c es en forma de un intercambiador de calor de placas, por ejemplo, un intercambiador de calor líquido a líquido. Por lo tanto, el tercer grupo evaporador 5c se puede, por ejemplo, utilizar para suministrar aire acondicionado a una parte del edificio que esté dispuesta de forma remota con respecto al grupo compresor 2 y el intercambiador de calor de expulsión del calor 4.

5

La Fig. 5 es una vista esquemática de un sistema de compresión de vapor 1 de acuerdo con una quinta forma de realización de la invención. El sistema de compresión de vapor 1 de la Fig. 5 es muy similar al sistema de compresión de vapor 1 de la Fig. 4, y por lo tanto no será descrito en detalle aquí. En el sistema de compresión de vapor 1 de la Fig. 5 los compresores 3 del grupo compresor 2 se conectan todos a la salida del primer evaporador 9a, así como a la salida gaseosa 13 del receptor 6, a través de respectivas válvulas de tres vías 14. Esto ya se ha descrito anteriormente con referencia a la Fig. 2.

10

La Fig. 6 es una vista esquemática de un sistema de compresión de vapor 1 de acuerdo con una sexta forma de realización de la invención. El sistema de compresión de vapor 1 de la Fig. 6 es muy similar al sistema de compresión de vapor 1 de la Fig. 4, en el sentido de que el sistema de compresión de vapor 1 comprende tres grupos evaporadores 5a, 5b, 5c. Sin embargo, en el sistema de compresión de vapor 1 de la Fig. 6, sólo el segundo grupo evaporador 5b y el tercer grupo evaporador 5c se proveen con una unidad eyectora 7b, 7c. El primer grupo evaporador 5a, por otro lado, no se provee con una unidad eyectora. Por consiguiente, todo el refrigerante que sale del primer evaporador 9a se suministra al compresor principal 3a del grupo compresor 2, todo el refrigerante que sale del segundo evaporador 9b se suministra a la entrada secundaria 12b de la segunda unidad eyectora 7b, y todo el refrigerante que sale del tercer evaporador 9c se suministra a la entrada secundaria 12c de la tercera unidad eyectora 7c.

15

20

El sistema de compresión de vapor 1 de la Fig. 6 puede, por ejemplo, ser adecuado en situaciones donde la capacidad de expansión total proporcionada por las unidades eyectoras 7b, 7c se puede utilizar fácilmente por el segundo grupo evaporador 5b y el tercer grupo evaporador 5c. En este caso, añadir una unidad eyectora adicional al primer grupo evaporador 5a no mejorará la eficiencia energética del sistema de compresión de vapor 1. Alternativamente, el sistema de compresión de vapor 1 de la Fig. 6 puede, por ejemplo, ser adecuado en situaciones donde la temperatura de evaporación del primer evaporador 9a es tan baja que una unidad eyectora dispuesta en el primer grupo evaporador 5a no será capaz de elevar la presión del refrigerante que sale del primer evaporador 9a.

25

30

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de compresión de vapor (1) que comprende:
- 5 - un grupo compresor (2) que comprende uno o más compresores (3, 3a, 3b),
 - un intercambiador de calor de expulsión del calor (4),
 - un receptor (6), y
 - al menos dos grupos evaporadores (5a, 5b, 5c), comprendiendo cada grupo evaporador (5a, 5b, 5c) una
 10 unidad eyectora (7a, 7b, 7c), al menos un evaporador (9a, 9b, 9c) y un dispositivo de control de flujo (8a, 8b, 8c) que
 controla un flujo de refrigerante hacia el menos un evaporador (9a, 9b, 9c),
- en donde una salida del intercambiador de calor de expulsión del calor (4) se conecta a una entrada
 principal (10a, 10b, 10c) de la unidad eyectora (7a, 7b, 7c) de cada uno de los grupos evaporadores (5a, 5b, 5c), una
 15 salida de cada unidad eyectora (7a, 7b, 7c) se conecta a una entrada del receptor (6), y una salida del al menos un
 evaporador (9a, 9b, 9c) de cada grupo evaporador (5a, 5b, 5c) se conecta a una entrada secundaria (12a, 12b, 12c) de
 la unidad eyectora (7a, 7b, 7c) del grupo evaporador correspondiente (5a, 5b, 5c), en donde una entrada del grupo
 compresor (2) se conecta a una salida gaseosa (13) del receptor (6), y en donde el dispositivo de control de flujo (8a, 8b,
 8c) de cada grupo evaporador (5a, 5b, 5c) se conecta a una salida de líquido (11a, 11b, 11c) del receptor (6).
2. Un sistema de compresión de vapor (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el grupo compresor (2)
 20 comprende uno o más compresores principales (3a) y uno o más compresores receptores (3b), estando conectado(s)
 el(los) compresor(es) principal(es) (3a) a la salida del(de los) evaporador(es) (8a) de al menos un grupo evaporador
 (5a), y estando conectado(s) el(los) compresor(es) receptor(es) (3b) a la salida gaseosa (13) del receptor (6).
3. Un sistema de compresión de vapor (1) de acuerdo la reivindicación 1 o 2, en donde la unidad eyectora (7a,
 25 7b, 7c) de al menos un grupo evaporador (5a, 5b, 5c) comprende dos o más eyectores dispuestos en paralelo.
4. Un sistema de compresión de vapor (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en
 30 donde la unidad eyectora (7a, 7b, 7c) de al menos un grupo evaporador (5a, 5b, 5c) comprende al menos un eyector de
 capacidad variable.
5. Un sistema de compresión de vapor (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en
 35 donde el dispositivo de control de flujo de al menos uno de los grupos evaporadores es o comprende un dispositivo de
 expansión (8a, 8b, 8c).
6. Un método para controlar un sistema de compresión de vapor (1) de acuerdo con cualquiera de las
 reivindicaciones precedentes, comprendiendo el método las etapas de:
- 40 - obtener una presión del refrigerante que sale del intercambiador de calor de expulsión del calor (4),
 - para al menos un grupo evaporador (5a, 5b, 5c), obtener un valor para un parámetro de funcionamiento
 relacionado con ese grupo evaporador (5a, 5b, 5c), y
 - controlar las unidades eyectoras (7a, 7b, 7c) de acuerdo con la presión obtenida del refrigerante que sale
 del intercambiador de calor de expulsión del calor (4) y de acuerdo con el(los) parámetro(s) de funcionamiento
 45 obtenido(s).
7. Un método de acuerdo con la reivindicación 6, en donde la etapa de controlar las unidades eyectoras (7a,
 7b, 7c) comprende:
- 50 - controlar al menos una de las unidades eyectoras (7a, 7b, 7c) de acuerdo con la presión obtenida del
 refrigerante que sale del intercambiador de calor de expulsión del calor (4), y
 - controlar al menos una de las unidades eyectoras (7a, 7b, 7c) de acuerdo con un parámetro de
 funcionamiento obtenido relacionado con el grupo evaporador correspondiente (5a, 5b, 5c).
8. Un método de acuerdo con la reivindicación 7, que comprende además la etapa de obtener una
 55 temperatura del refrigerante que sale del intercambiador de calor de expulsión del calor (4) y/o una temperatura de un
 fluido secundario que fluye a través del intercambiador de calor de expulsión del calor (4), y en donde la etapa de
 controlar al menos una de las unidades eyectoras (7a, 7b, 7c) de acuerdo con la presión obtenida del refrigerante que
 sale del intercambiador de calor de expulsión del calor (4) comprende las etapas de:
- 60 - calcular un valor de presión de referencia en base a la temperatura obtenida,
 - comparar el valor de presión de referencia calculado con la presión obtenida, y
 - hacer funcionar la(s) unidad(es) eyectora(s) (7a, 7b, 7c) en base a la comparación.
9. Un método de acuerdo con la reivindicación 6, en donde la etapa de controlar las unidades eyectoras (7a,
 65 7b, 7c) comprende las etapas de:

- determinar si la capacidad total de las unidades eyectoras (7a, 7b, 7c) necesita ser aumentada, disminuida o mantenida, en base a la presión obtenida del refrigerante que sale del intercambiador de calor de expulsión del calor (4),
- 5 - en el caso de que la capacidad total de las unidades eyectoras (7a, 7b, 7c) necesite ser aumentada o disminuida, seleccionar al menos un grupo evaporador (5a, 5b, 5c), en base al(a los) parámetro(s) de funcionamiento obtenido(s), y
- aumentar o disminuir la capacidad de la unidad eyectora (7a, 7b, 7c) del(de los) grupo(s) evaporador(es) seleccionado(s) (5a, 5b, 5c).
- 10 10. Un método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la etapa de seleccionar al menos un grupo evaporador (5a, 5b, 5c) comprende las etapas de:
- comparar el(los) parámetro(s) de funcionamiento obtenido(s) con el(los) valor(es) de referencia correspondiente(s),
- 15 - en el caso de que la capacidad total de las unidades eyectoras (7a, 7b, 7c) necesite ser aumentada, seleccionar el grupo evaporador (5a, 5b, 5c) que tiene la mayor desviación entre el parámetro de funcionamiento y el valor de referencia, y
- en el caso de que la capacidad total de las unidades eyectoras (7a, 7b, 7c) necesite ser disminuida,
- 20 seleccionar el grupo evaporador (5a, 5b, 5c) que tiene la menor desviación entre el parámetro de funcionamiento y el valor de referencia.
11. Un método de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende además la etapa de ajustar una presión reinante en el interior del receptor (6) en el caso de que la desviación entre el parámetro de funcionamiento obtenido y el valor de referencia exceda un valor umbral predefinido para uno o más grupos evaporadores (5a, 5b, 5c).
- 25 12. Un método de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, que comprende además la etapa de aumentar la capacidad de la unidad eyectora (7a, 7b, 7c) de un primer grupo evaporador (5a, 5b, 5c) y disminuir la capacidad de la unidad eyectora (7a, 7b, 7c) de un segundo grupo evaporador (5a, 5b, 5c), en el caso de que la desviación entre el parámetro de funcionamiento obtenido y el valor de referencia para el primer grupo evaporador (5a, 5b, 5c) sea significativamente mayor que la desviación entre el parámetro de funcionamiento obtenido y el valor de referencia del segundo grupo evaporador (5a, 5b, 5c).
- 30 13. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-12, en donde el parámetro de funcionamiento para al menos un grupo evaporador (5a, 5b, 5c) es una presión reinante dentro del(de los) evaporador(es) (9a, 9b, 9c) del grupo evaporador (5a, 5b, 5c).
- 35 14. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-13, en donde el parámetro de funcionamiento para al menos un grupo evaporador (5a, 5b, 5c) es una temperatura de un medio fluido secundario que fluye a través del(de los) evaporador(es) (9a, 9b, 9c) del grupo evaporador (5a, 5b, 5c).
- 40 15. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-14, en donde el parámetro de funcionamiento de al menos un grupo evaporador (5a, 5b, 5c) es un parámetro que refleja una fracción del refrigerante que fluye a través del(de los) evaporador(es) (9a, 9b, 9c) del grupo evaporador (5a, 5b, 5c), que no se evaporó.

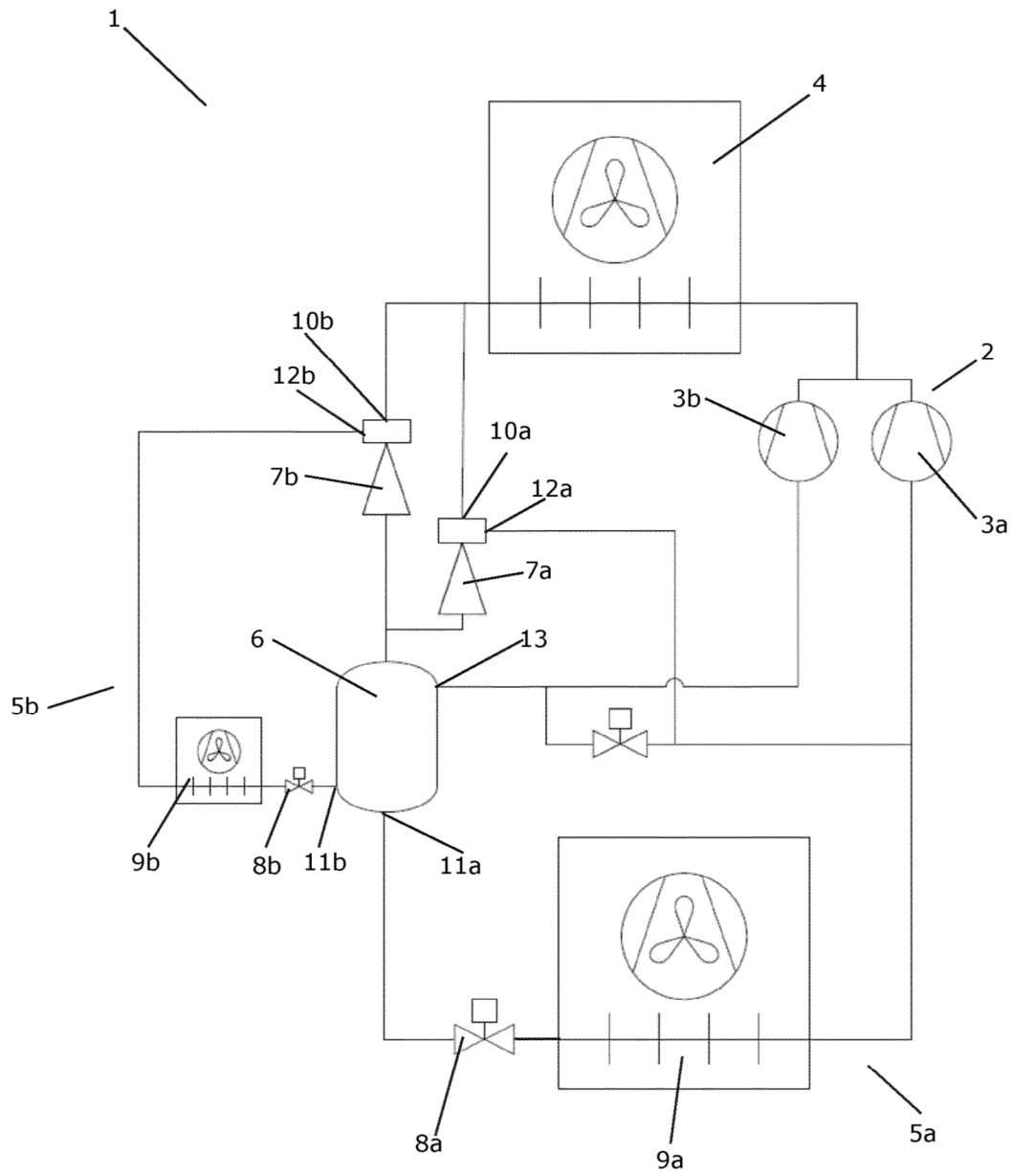


Fig. 1

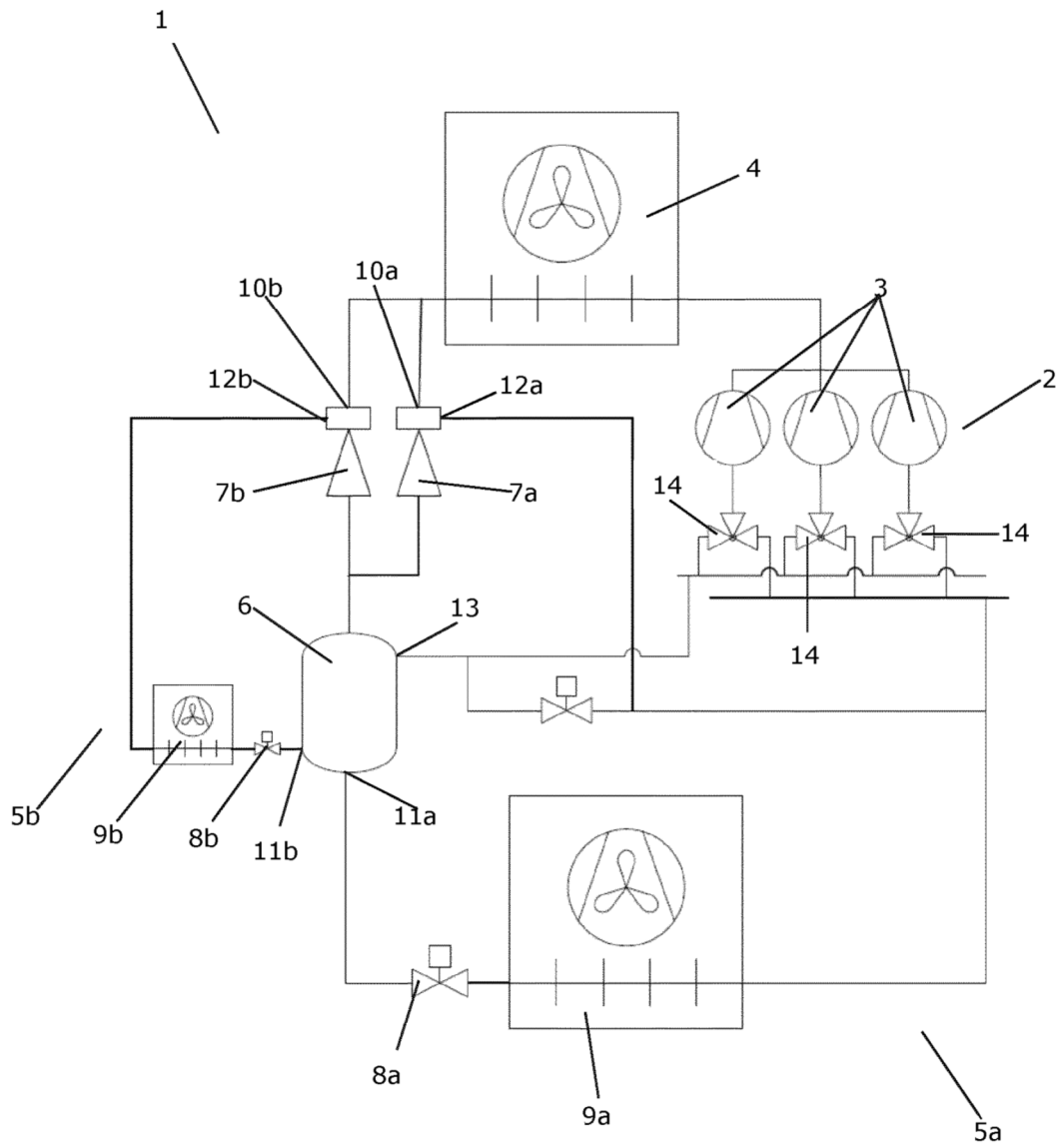


Fig. 2

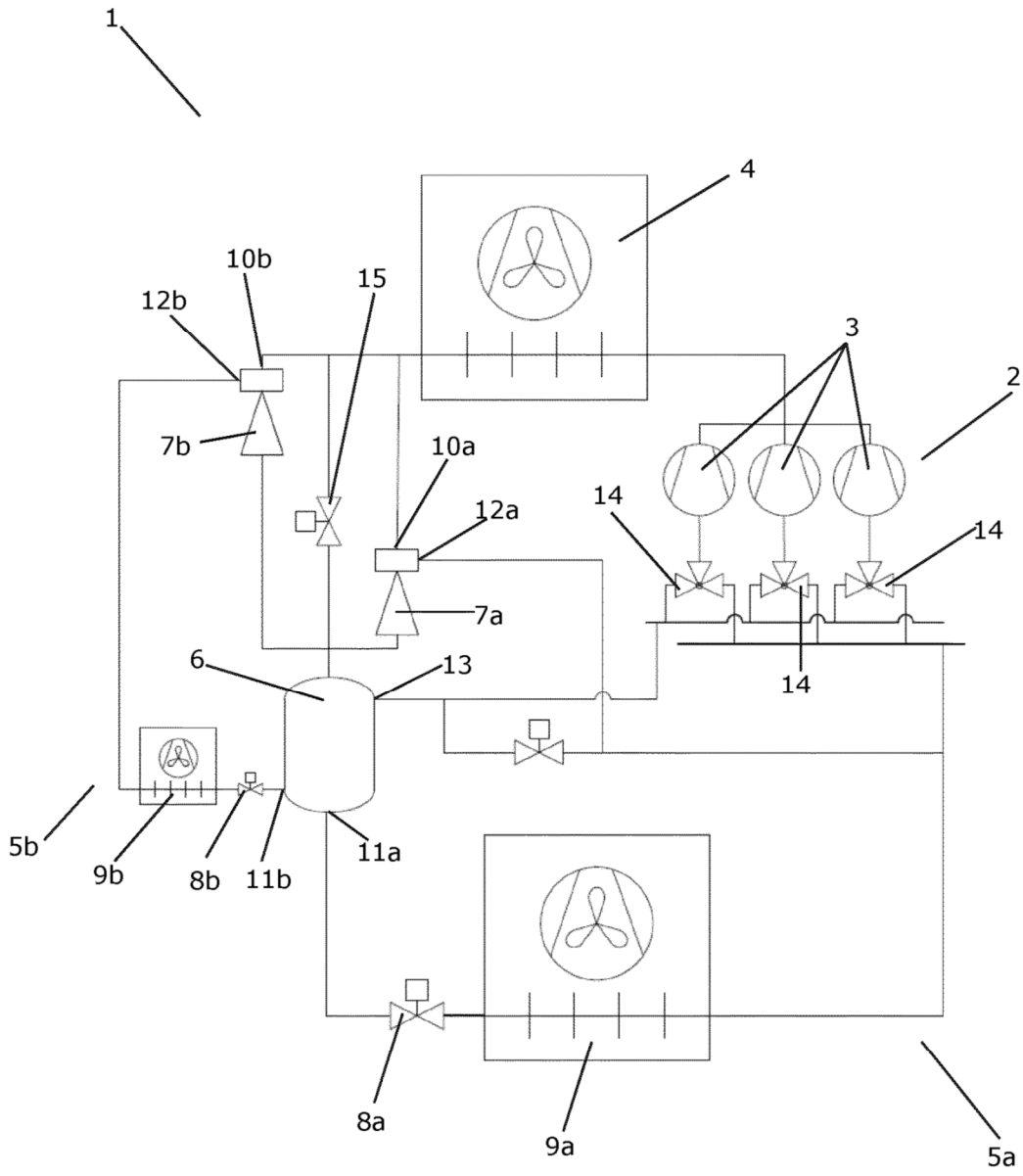


Fig. 3

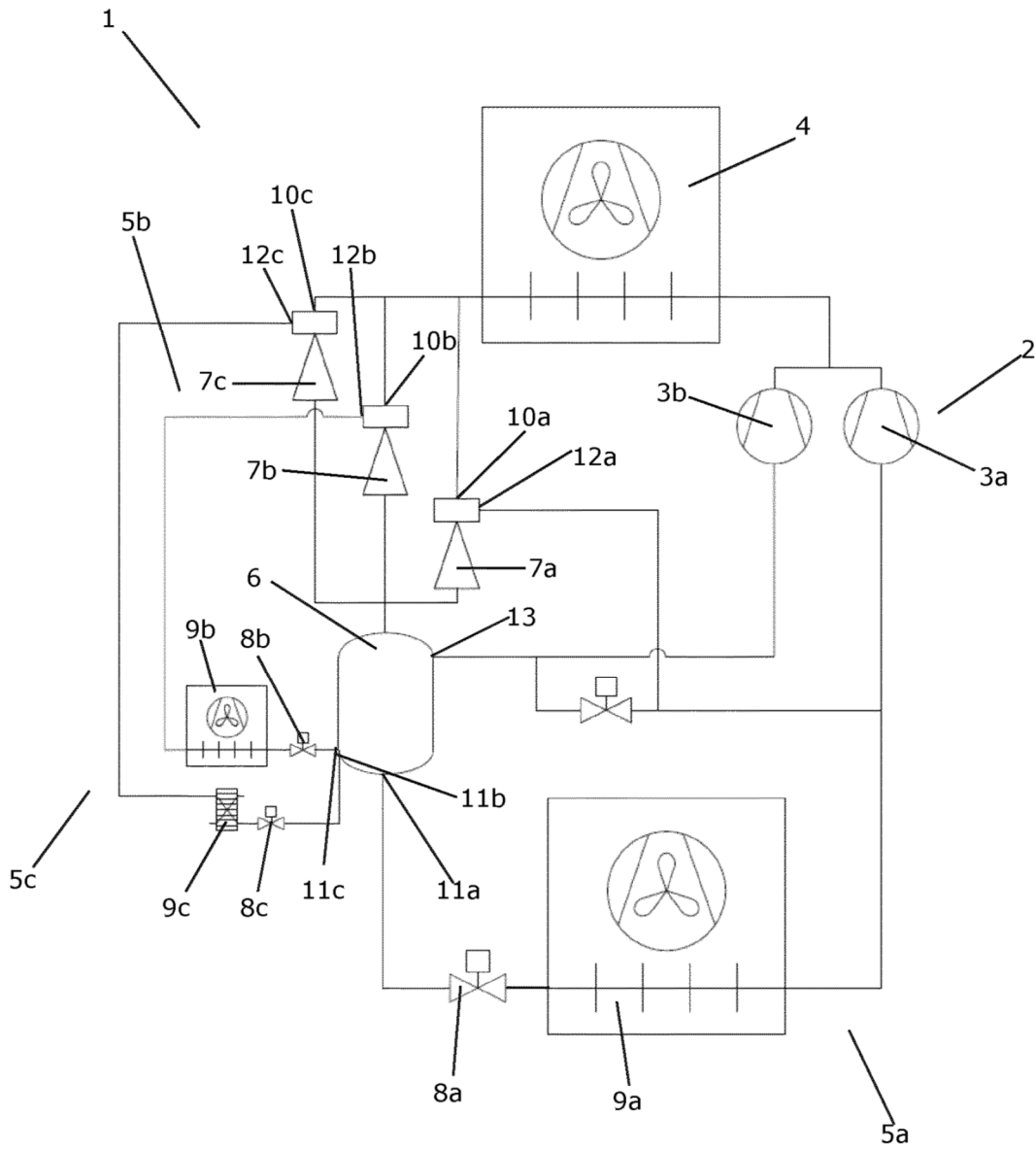


Fig. 4

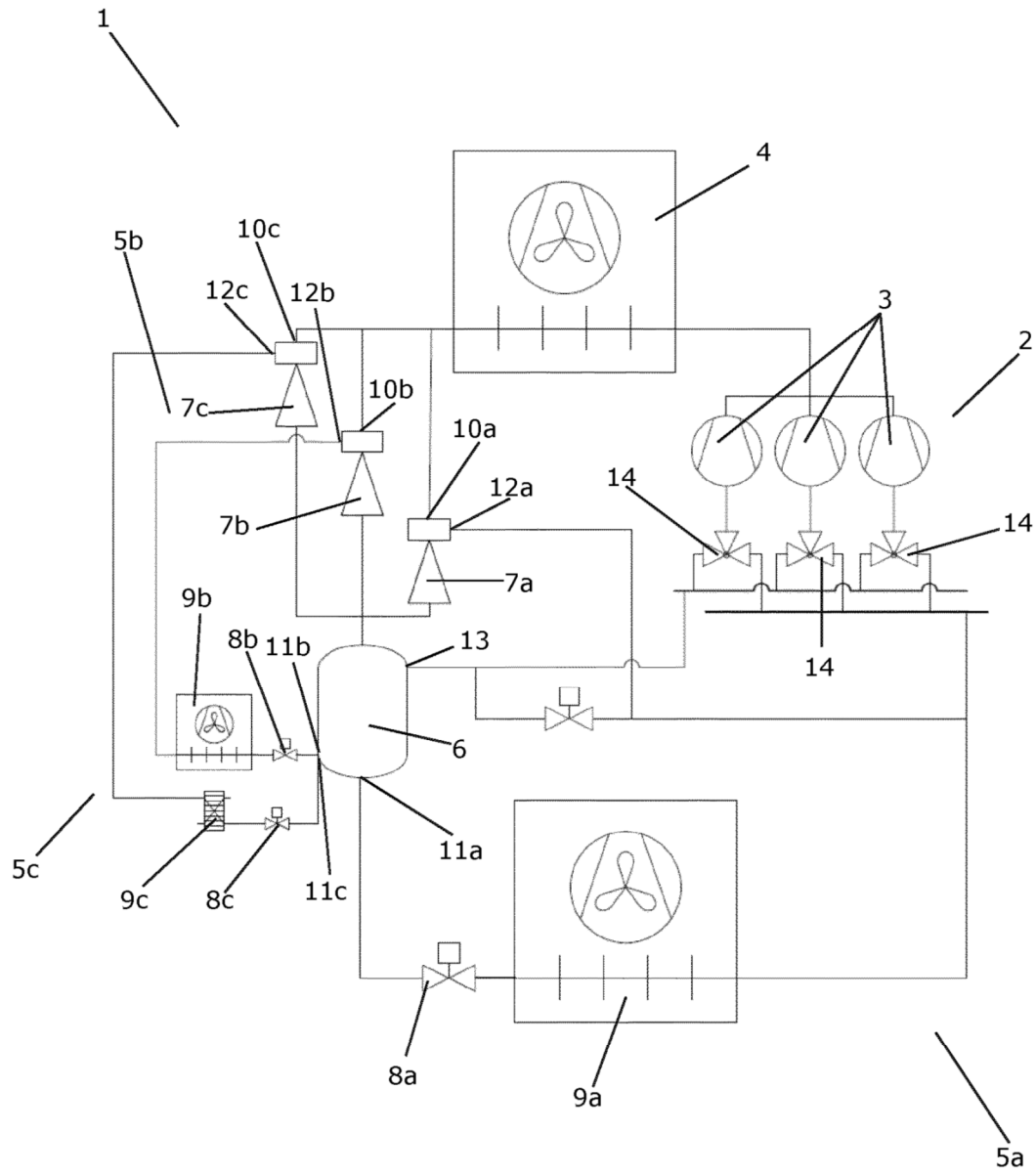


Fig. 5

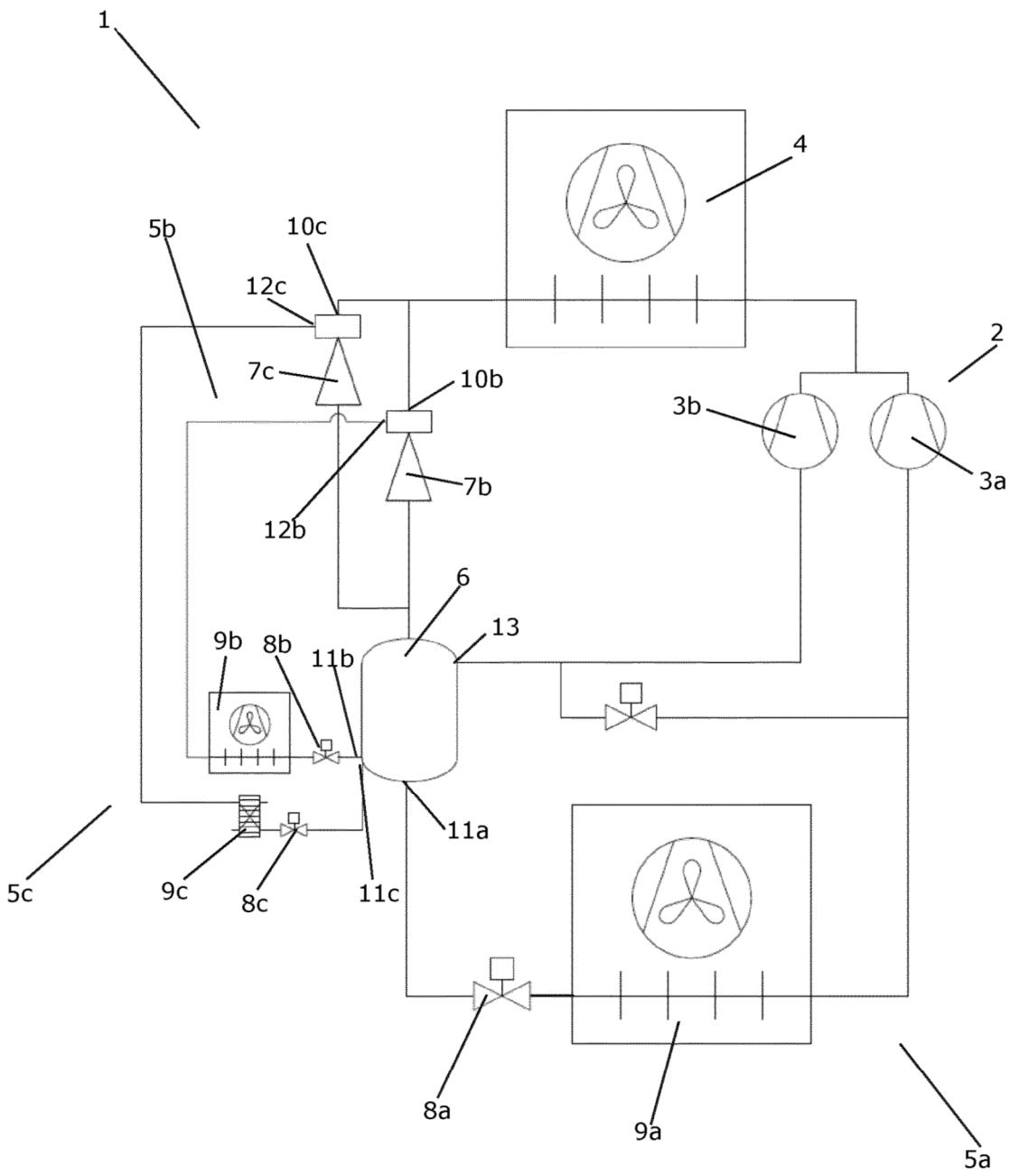


Fig. 6