

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 807 850**

51 Int. Cl.:

**F25B 1/10** (2006.01)

**F25B 9/08** (2006.01)

**F25B 41/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.10.2016 PCT/EP2016/076214**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.05.2017 WO17076798**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2016 E 16788142 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 3371523**

54 Título: **Procedimiento de conmutación de capacidad de compresor**

30 Prioridad:

**05.11.2015 DK 201500691**

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

**24.02.2021**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

ES 2 807 850 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento de conmutación de capacidad de compresor

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a un sistema de compresión de vapor y a un procedimiento de operación de una unidad de compresor que comprende uno o más compresores, estando la unidad de compresor dispuesta en un sistema de compresión de vapor. De acuerdo con el procedimiento de la invención, la unidad de compresor es operada para conmutar la capacidad de compresor disponible entre quedar conectada a una línea de aspiración de alta presión y a una línea de aspiración de presión media. El procedimiento se refiere también a un sistema de compresión de vapor que comprende una unidad de compresor conmutable.

**Antecedentes de la invención**

10 En algunos sistemas de refrigeración, una válvula de alta presión y / o un eyector está dispuesto en un trayecto del refrigerante, en una posición corriente abajo con respecto a un cambiador de calor que expulsa calor. Por medio de lo cual el refrigerante que sale del cambiador de calor que expulsa calor pasa a través de la válvula de alta presión o del eyector y la presión del refrigerante con ello se reduce. Así mismo, el refrigerante que sale de la válvula de alta presión o del eyector normalmente consistirá en una mezcla de refrigerante líquido y gaseoso, debido a que la expansión tiene lugar en la válvula de alta presión o en el eyector. Esto es, por ejemplo, relevante en sistemas de compresión de vapor en los que se aplica un refrigerante transcrito, por ejemplo CO<sub>2</sub>, y en los que la presión del refrigerante que sale del cambiador de calor que expulsa calor se espera que sea relativamente baja.

15 El refrigerante que pasa a través de la válvula de alta presión o del eyector es recibido en un receptor, donde el refrigerante es separado en una parte líquida y una parte gaseosa. La parte gaseosa del refrigerante puede ser suministrada directamente a una unidad de compresor a través de una línea de aspiración de alta presión. La parte líquida del refrigerante es normalmente suministrada a un evaporador, a través de un dispositivo de expansión, y el refrigerante que sale del evaporador es suministrado a la unidad de compresor a través de la línea de aspiración de presión media. Por consiguiente, los compresores de la unidad de compresor pueden recibir el refrigerante gaseoso procedente del receptor, a través de la línea de aspiración de alta presión y / o del evaporador a través de la línea de aspiración de presión media.

20 El refrigerante suministrado a la unidad de compresor a través de la línea de aspiración de alta presión no ha sido sometido a la caída de presión introducida en el dispositivo de expansión dispuesto corriente arriba con respecto al evaporador. Por tanto, el trabajo requerido por el (los) compresor(es) de la unidad de compresor para comprimir el refrigerante recibido a través de la línea de aspiración de alta presión es inferior al trabajo requerido para comprimir el refrigerante recibido a través de la línea de aspiración de presión media. Por tanto, es deseable suministrar la mayor cantidad de refrigerante posible a la unidad de compresor a través de la línea de aspiración de alta presión.

25 Sin embargo, la cantidad de refrigerante que se suministra a la unidad de compresor a través de la línea de aspiración de alta presión y a la línea de aspiración de presión media, respectivamente, es variable y, por tanto, es necesario asegurar que se dispone de la capacidad de compresor suficiente para cada una de las líneas de aspiración para satisfacer en cualquier momento la demanda. Esto puede, por ejemplo, conseguirse disponiendo un número suficientemente alto de compresores conectados a cada una de las líneas de aspiración para satisfacer las demandas de pico y, entonces poner en marcha únicamente la pluralidad de compresores requeridos en determinadas circunstancias. Sin embargo, esta solución se traduce en una elevada cantidad de capacidad de compresor no utilizada. Como alternativa, uno o más compresores de la unidad de compresor puede ser conectada de manera selectiva a la línea de aspiración de alta presión o a la línea de aspiración de presión media. Esto permite que la capacidad de compresor de este compresor o de estos compresores sea modificada entre quedar asignada para comprimir el refrigerante recibido a través de la línea de aspiración de alta presión y quedar asignada para comprimir el refrigerante recibido a través de la línea de aspiración de presión media, y la capacidad de compresor disponible total puede de esta forma ser utilizada de manera más eficiente.

30 En el caso de que uno o más compresores de la unidad de compresor puedan conectarse de manera selectiva según lo antes descrito, es conveniente poder controlar la conexión del (de los) compresor(es) de manera adecuada la cual cumplimente las diversas exigencias de funcionamiento del sistema de compresión de vapor.

35 El documento WO 2013/169591 A1 divulga un sistema de compresión de vapor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 12 y un procedimiento asociado para operar una unidad de compresor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Este documento divulga una refrigeración integrada de CO<sub>2</sub> y un sistema de aire acondicionado, que comprende un compresor de AC y una pluralidad de compresores de MT. En el caso de pérdida del compresor de AC, el refrigerante del sistema AC puede ser suministrado a los compresores de MT, por medio de una válvula asegurando con ello el funcionamiento continuo del sistema de AC.

55

**Descripción de la invención**

5 Es un objetivo de las formas de realización de la invención proveer un procedimiento para el funcionamiento de una unidad de compresor de un sistema de compresión de vapor de una manera que asegure la distribución apropiada de la capacidad de compresor disponible, tomando al mismo tiempo en cuenta las diversas exigencias operativas del sistema de compresión de vapor.

Otro objetivo de las formas de realización de la invención es proveer un procedimiento de funcionamiento de una unidad de compresor de un sistema de compresión de vapor de una manera que permita que se modifique una distribución de la capacidad de compresor disponible de una manera rápida.

10 Otro objetivo adicional de las formas de realización de la invención es proveer un sistema de compresión de vapor en el que la capacidad de compresor disponible pueda ser distribuida de una manera apropiada, teniendo al tiempo en cuenta las diversas exigencias operativas del sistema de compresión de vapor.

Otro objetivo adicional de las formas de realización de la invención es proveer un sistema de compresión de vapor en el que la distribución de la capacidad de compresor pueda modificarse de una manera rápida.

15 Otro objetivo adicional de las formas de realización de la invención es proveer un sistema de compresión de vapor en el que la distribución de la capacidad de vapor pueda ser modificada sin que se requiera que uno o más compresores sea desactivado.

20 De acuerdo con un primer aspecto, la invención provee un procedimiento operativo de una unidad de compresor que comprende uno o más compresores, estando la unidad de compresor dispuesta en un sistema de compresión de vapor, comprendiendo además el sistema de compresión de vapor un cambiador de calor que expulsa calor, un dispositivo de expansión de alta presión, un receptor y al menos una unidad de evaporador, comprendiendo cada unidad de evaporador un evaporador y un dispositivo de expansión que controla un suministro del refrigerante hacia el evaporador, pudiendo cada compresor de la unidad de compresor ser conectado a una línea de aspiración de alta presión y / o a una línea de aspiración de presión media, interconectando la línea de aspiración de alta presión con una salida de gas del receptor e interconectando la unidad de compresor y la línea de aspiración de presión media una salida de la(s) unidad(es) de evaporador y de la unidad de compresor, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

- la definición de dos o más opciones para distribuir la capacidad de compresor disponible de la unidad de compresor entre estar conectado a la línea de aspiración de alta presión y a la línea de aspiración de presión media,
- 30 - para cada opción, la previsión de un impacto esperado sobre uno o más parámetros operativos sobre un sistema de compresión de vapor, resultante de la distribución de la capacidad de compresor disponible de acuerdo con la opción,
- la selección de una opción, en base al impacto esperado previsto respecto de las opciones, y en base a las demandas operativas actuales del sistema de compresión de vapor, y
- 35 - la distribución de la capacidad de compresor disponible de acuerdo con la opción seleccionada.

40 El procedimiento de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención se refiere al funcionamiento de una unidad de compresor dispuesta en un sistema de compresión de vapor. En el presente contexto, el término "sistema de compresión de vapor" debe ser interpretado como significativo de cualquier sistema en el que un flujo de un medio fluido, por ejemplo un refrigerante, circula y es comprimido de manera alternativa y expandido, procurando de esta manera o bien la refrigeración o bien el calentamiento de un volumen. Así, el sistema de compresión de vapor puede ser un sistema de refrigeración, un sistema de acondicionamiento de aire, una bomba de calor, etc.

La unidad de compresor comprende uno o más compresores dispuestos para comprimir el refrigerante que fluye a través de un trayecto del refrigerante del sistema de compresión de vapor.

45 El sistema de compresión de vapor comprende además un calentador de calor que expulsa calor, un dispositivo de expansión, un receptor y al menos una unidad de evaporador, dispuesta en el trayecto del refrigerante. El cambiador de calor que expulsa calor podría, por ejemplo, consistir en un condensador, en el que el refrigerante estuviera al menos parcialmente condensado, o en un enfriador de gas, en el que el refrigerante fuera enfriado, pero permaneciera en un estado gaseoso o transcrito.

50 El dispositivo de expansión de alta presión podría, por ejemplo, consistir en un eyector o en una válvula de alta presión. Como alternativa, el dispositivo de expansión de alta presión podría ser o comprender un eyector así como una válvula de alta presión dispuesta en paralelo. Esto se describirá con mayor detalle más adelante. En cualquier caso, el refrigerante que pasa a través del dispositivo de expansión de alta presión queda sometido a una expansión, y el refrigerante que sale del dispositivo de expansión de alta presión normalmente consistirá en una mezcla de un refrigerante líquido y gaseoso.

Cada unidad de evaporador comprende un evaporador y un dispositivo de expansión que controla un suministro de refrigerante hacia el evaporador. Así, el suministro de refrigerante a cada evaporador puede ser controlado individualmente por medio del dispositivo de expansión asociado con el evaporador. El (los) dispositivo(s) de expansión puede(n), por ejemplo, consistir en válvula(s) de expansión.

- 5 Cada compresor de la unidad de compresor puede ser conectada a una línea de aspiración de alta presión y / o a una línea de aspiración de presión media. La a la línea de aspiración de alta presión interconecta una salida gaseosa del receptor y la unidad de compresor, y la a la línea de aspiración de presión media interconecta de la(s) unidad(es) de evaporador y la unidad de compresor. Así, un compresor que está conectado a la línea de aspiración de alta presión recibe el refrigerante procedente de la salida gaseosa del receptor, y puede ser considerado como un "compresor de receptor". De modo similar, un compresor que está conectado a la línea de aspiración de presión media recibe el refrigerante procedente de la(s) salida(s) del (de los) evaporador(es), y puede ser considerado como un "compresor principal" o como un "compresor de temperatura media (MT)". Un compresor determinado puede estar permanentemente conectado o bien a la línea de aspiración de alta presión o a la línea de aspiración de presión media. Como alternativa o adicionalmente, al menos un compresor puede estar conectado de manera selectiva a la línea de aspiración de alta presión o a la línea de aspiración de presión media posibilitando con ello que el compresor opere de manera selectiva como un "compresor de receptor" o como un "compresor principal". De esta manera, al menos parte de la capacidad de compresor disponible puede ser conmutada entre estas dos funciones o finalidades.

- 20 El refrigerante que fluye por el trayecto del refrigerante del sistema de compresión de vapor es comprimido por el (los) compresor(es) de la unidad de compresor. El refrigerante comprimido es suministrado al cambiador de calor que expulsa calor, donde tiene lugar el cambio de calor con el medio ambiente o con un flujo de fluido secundario a través del cambiador de calor que expulsa calor, de tal manera que el calor es expulsado del refrigerante que fluye a través del cambiador de calor que expulsa calor. En el caso de que el cambiador de calor que expulsa calor consista en un condensador, el refrigerante es al menos parcialmente condensado al pasar a través del cambiador de calor que expulsa calor. En el caso de que el cambiador de calor que expulsa calor consista en un enfriador de gas, el refrigerante que fluye a través del cambiador de calor que expulsa calor es enfriado, pero permanece en estado gaseoso o transcrito.

- 30 Desde el cambiador de calor que expulsa calor, el refrigerante suministrado al dispositivo de expansión de alta presión. A medida que el refrigerante pasa a través del dispositivo de expansión de alta presión, la presión del refrigerante se reduce, y el refrigerante que sale del dispositivo de expansión de alta presión normalmente consistirá en una mezcla de refrigerante líquido y gaseoso debido a que la expansión tiene lugar en el dispositivo de expansión de alta presión.

- 35 El refrigerante a continuación es suministrado al receptor, donde el refrigerante separado en una parte líquida y una parte gaseosa. La parte líquida del refrigerante es suministrada a la(s) unidad(es) de evaporador, donde la presión del refrigerante se reduce al pasar a través del (de los) dispositivo(s) de expansión, antes de que el refrigerante sea suministrado al (a los) evaporador(es). El refrigerante suministrado al (a los) evaporador(es) se presenta por tanto en un estado mezclado gaseoso y líquido. En el (los) evaporador(es), la parte líquida del refrigerante es al menos parcialmente evaporada, mientras tiene lugar el cambio de calor con el medio ambiente o con un flujo de fluido secundario a través del (de los) evaporador(es). De tal manera que el calor es absorbido por el refrigerante a través del (de los) evaporador(es). Finalmente el refrigerante suministrado, a través de la a la línea de aspiración de presión medio, al (a los) compresor(es) de la unidad de compresor que está / están conectado(s) a la a la línea de aspiración de presión media.

- 45 La parte gaseosa del refrigerante del receptor puede ser suministrada, a través de la línea de aspiración de alta presión, directamente al (a los) compresor(es) de la unidad de compresor que está / están conectado(s) a la línea de aspiración de alta presión, por tanto, el refrigerante gaseoso no queda sometido a la caída de presión introducida por el (los) dispositivo(s) de expansión y la energía se conserva, según lo antes descrito.

- 50 Así, al menos una parte del refrigerante que fluye por el trayecto del refrigerante es de manera alternativa comprimido por el (los) compresor(es) de la unidad de compresor y expandido por el (los) dispositivo(s) de expansión, mientras tiene lugar el cambio de calor en el cambiador de calor de expulsión de calor y en el (los) evaporador(es). Por tanto, se puede obtener el enfriamiento o el calentamiento de uno o más volúmenes.

- 55 De acuerdo con el procedimiento del primer aspecto de la invención, se definen dos o más opciones de distribución de la capacidad de compresor disponible de la unidad de compresor entre quedar conectado a la línea de aspiración de alta presión y a la línea de aspiración de presión media. Las diversas opciones podrían, por ejemplo, incluir diversos reglajes o combinaciones de reglajes de una o más disposiciones previstas para controlar si un compresor determinado está conectado a la línea de aspiración de alta presión o a la línea de aspiración de presión media. Como alternativa o adicionalmente, las diversas opciones podrían incluir reglajes (discretos) de velocidad para uno o más compresores de velocidad variable y / o reglajes que definirían sí o no cada compresor de la unidad de compresor está operativo o no.

A continuación, para cada opción, se prevé un impacto esperado sobre uno o más parámetros operativos del sistema de compresión de vapor, resultantes de la distribución de la capacidad de compresor disponible de acuerdo con la opción. Los parámetros operativos podrían, por ejemplo, incluir la eficiencia de la energía del sistema de compresión de vapor, la capacidad de enfriamiento de uno o más evaporadores, el desgaste de diversas partes del sistema de compresión de vapor, etc. Así, se prevé que se espera que se produzca con respecto a uno o más parámetros operativos seleccionados, si se selecciona una distribución de la capacidad de compresor disponible correspondiente a una opción determinada. Esto permitirá que un operario o el sistema seleccione una opción que procure el funcionamiento óptimo del sistema de compresión de vapor con respecto al (a los) parámetro(s) operativo(s) que se considera(n) más relevantes o importantes. Por ejemplo, puede ser conveniente seleccionar la opción que prevea el funcionamiento más eficiente desde el punto de vista energético del sistema de compresión de vapor. Sin embargo, ello no debe tener por consecuencia que una demanda de enfriamiento requerida no pueda satisfacerse. Así mismo, la opción de energía menos suficiente puede resultar de preferencia, si ello significa un desgaste considerablemente menor de uno o más componentes del sistema de compresión de vapor, por ejemplo, debido a que se reduzca la puesta en marcha o la desactivación de los compresores.

Por consiguiente, una opción se selecciona en base al impacto esperado previsto de las opciones, y en base a las demandas operativas actuales del sistema de compresión de vapor. Finalmente, la capacidad de compresor disponible se distribuye de acuerdo con la opción seleccionada.

Así, la capacidad de compresor disponible de la unidad de compresor es distribuida entre comprimir el refrigerante recibido procedente de la salida gaseosa del receptor, a través de la línea de aspiración de alta presión, y comprimir el refrigerante recibido a partir de la(s) unidad(es) de evaporador, a través de la línea de aspiración de presión media, de manera óptima con respecto a uno o más parámetros operativos.

La etapa de distribución de la capacidad de compresión disponible de acuerdo con la opción seleccionada puede comprender la conmutación de uno o más compresores desde quedar conectados a la línea de aspiración de presión media a quedar conectados a la línea de aspiración de alta presión, o viceversa. De acuerdo con esta forma de realización, la distribución de la capacidad de compresor disponible correspondiente a la opción seleccionada difiere de la distribución actualmente seleccionada.

Por tanto, es necesario modificar parte de la capacidad de compresor de quedar conectado a la línea de aspiración de alta presión a quedar conectado a la línea de aspiración de alta presión o viceversa, para obtener la distribución especificada por la opción seleccionada.

La etapa de conmutación de uno o más compresores puede llevarse a cabo sin detener el (los) compresor(es). Ello es una ventaja, porque de esta manera es posible llevar a cabo la conmutación rápida y puede seleccionarse rápidamente una nueva opción si resulta que será beneficiosa con respecto a uno o más parámetros operativos, o si cambia la prioridad de los parámetros operativos.. Así mismo, el desgaste provocado por los compresores debido a su puesta en marcha o desactivación se evita en el mayor grado posible.

La etapa de conmutación de uno o más compresores puede comprender la operación de al menos una disposición de válvula dispuesta para conectar de manera selectiva uno de los compresores a la línea de aspiración de alta presión o a la línea de aspiración de presión media. De acuerdo con esta forma de realización, un compresor es conmutado entre quedar conectado a la línea de aspiración de alta presión y quedar conectado a la línea de aspiración de presión media, simplemente operando una disposición de válvula correspondiente.

La disposición de válvula puede comprender una válvula bidireccional dispuesta para conectar el compresor a la línea de aspiración de alta presión y una disposición de válvula de no retorno para conectar el compresor a la línea de aspiración de presión media. De acuerdo con esta forma de realización, la disposición de válvula es operada accionando la válvula bidireccional. Si se abre la válvula bidireccional el compresor recibe el refrigerante procedente de la línea de aspiración de alta presión, y la válvula de no retorno se cerrará automáticamente, dado que la presión prevalente en la línea de aspiración de alta presión y por tanto en la entrada del compresor, es superior a la presión prevalente en la línea de aspiración de presión media. Si la válvula bidireccional se cierra, se impide que el suministro de refrigerante procedente de la línea de aspiración de alta presión hacia el compresor y se abrirá la válvula de no retorno, asegurando con ello que el compresor reciba el refrigerante procedente de la línea de aspiración de presión media. Una ventaja de esta disposición de válvula es que es posible conmutar el compresor entre quedar conectado a la línea de aspiración de alta presión y a la línea de aspiración de presión media sin tener que detener el compresor. Así mismo, dicha disposición de válvula puede ser rápidamente conmutada, posibilitando con ello que el sistema de compresión de vapor reaccione rápidamente a un cambio de las condiciones operativas. Por ejemplo, la válvula bidireccional puede ser operada de una manera de modulación de anchura de impulsos, haciendo con ello posible que la capacidad de compresor disponible sea distribuida de cualquier manera apropiada. Finalmente, dicha disposición de válvula puede incorporarse con costes bajos.

Como alternativa, la disposición de válvula puede ser o comprender una válvula de tres direcciones.

La etapa de distribución de la capacidad de compresión disponible de acuerdo con la opción seleccionada puede comprender la activación o desactivación de uno o más compresores de la unidad de compresor. Esto puede, por

ejemplo, ser relevante en el caso de que uno o más compresores de la unidad de compresión esté / estén permanentemente conectado / conectados a la línea de presión media, la opción seleccionada puede requerir un incremento o reducción de la capacidad de compresor disponible de la unidad de compresor, esto es, en la capacidad de compresor actualmente operativa, en comparación con la capacidad de compresor actual.

- 5 Los uno o más parámetros operativos del sistema de compresión de vapor puede(n) comprender el consumo de energía, la distribución del flujo másico, la capacidad de refrigeración, la recuperación de calor, una pluralidad de arranques y paradas de compresión, la igualación de del tiempo de ejecución de los compresores y / o el retorno de aceite a la unidad de compresor.

- 10 Según lo antes descrito, normalmente es conveniente operar un sistema de compresión de vapor de manera que incorpore la mayor posible eficiencia de energía. Sin embargo, la opción que suministra la mayor operación de energía suficiente del sistema de compresión de vapor puede tener influencia sobre uno o más parámetros operativos distintos. Por ejemplo, pueden requerirse unas puestas en marcha o paradas de los compresores, o puede no ser posible suministrar una capacidad de enfriamiento requerida. En estos casos, puede seleccionarse una opción que sea menos eficiente desde el punto de vista energético con el fin de evitar los inconvenientes con respecto a los demás parámetros operativos. En otro ejemplo, puede revelarse que el aceite de retorno a los compresores es insuficiente. En este caso, debe seleccionarse una opción que asegure un retorno de aceite suficiente, al menos durante un periodo de tiempo limitado, con independencia de la eficiencia de energía o del impacto sobre otros parámetros operativos de los de esa opción. De modo similar, si un sistema de recuperación de calor solicita un nivel de recuperación de calor, puede seleccionarse una opción que suministre el nivel requerido de recuperación de calor, incluso si esta no es la opción de energía más eficiente.

La etapa de la previsión de un impacto esperado sobre uno o más parámetros operativos del sistema de compresión de vapor puede llevarse a cabo utilizando un esquema a base de un modelo.

Como alternativa, el impacto esperado puede ser previsto mediante cálculos de ejecución.

- 25 La etapa de la selección de una opción puede también basarse en una o más exigencias de futuro esperadas para operar el sistema de compresión de vapor, y la etapa de distribución de la capacidad de compresor disponible de acuerdo con la opción seleccionada puede comprender la conmutación de un compresor que no esté actualmente actuando de forma que esté conectado a una línea de aspiración de alta presión que esté conectada a la línea de aspiración de presión media, o viceversa, con el fin de poder satisfacer las exigencias de futuro esperadas.

- 30 En algunos casos puede preverse que determinadas exigencias para operar el sistema de compresión de vapor pueden cambiar en el futuro próximo. Por ejemplo, un incremento o reducción de la capacidad de enfriamiento requerida, una recuperación de calor requerida, una temperatura ambiente, etc. puede esperarse. En este caso, puede ser ventajoso asegurar que un compresor, que no esté actualmente en funcionamiento esté conectado a una línea de aspiración la cual, cuando el compresor esté encendido, hará posible que la unidad de compresor satisfaga las exigencias de futuro esperadas. Esto no ejercerá influencia sobre la distribución de corriente sobre la capacidad de compresor disponible, dado que el compresor que no esté funcionando no forma parte de la capacidad de compresor actualmente disponible. Sin embargo, se asegura que cuando de hecho las exigencias de futuro previstas se produzcan, las exigencias pueden ser fácilmente satisfechas, simplemente encendiendo el compresor.

- 40 El sistema de compresión de vapor puede así mismo comprender una unidad de evaporador de baja temperatura, una unidad de compresor de temperatura baja que incorpore una entrada conectada a una salida de la unidad de evaporador de baja temperatura, y una disposición de válvula de baja temperatura dispuesta para interconectar de manera selectiva una salida de la unidad de compresor de temperatura baja con la línea de aspiración de alta presión o con la línea de aspiración de presión media, y al menos alguna de las opciones pueden definir unos reglajes para la disposición de válvula de baja temperatura.

- 45 De acuerdo con esta forma de realización, el sistema de compresión de vapor comprende una parte de temperatura media así como una parte de temperatura baja. La parte de temperatura media puede estar adaptada para proporcionar un enfriamiento para los casos de representación del enfriamiento de temperatura media, por ejemplo, la provisión de una temperatura dentro de los casos de representación de aproximadamente 5° C. La parte de temperatura baja puede ser adaptada para suministrar un enfriamiento con fines de congelación, o con fines relativos a los casos de representación de bajas temperaturas, por ejemplo la provisión de una temperatura dentro de los casos de representación de aproximadamente -18° C., En estos sistemas la presión del refrigerante que sale de las unidades de evaporador de temperatura baja a menudo es inicialmente comprimida por una unidad de compresor de temperatura y a continuación mezclada con el refrigerante que sale de las unidades de evaporador de temperatura media antes de ser comprimida por la unidad de compresor de temperatura media.

- 55 Sin embargo, de acuerdo con esta forma de realización, se puede seleccionar si la descarga procedente de la unidad de compresor de temperatura baja debe ser mezclada con el refrigerante que sale de la salida gaseosa del receptor, esto es, del refrigerante que fluye en la línea de aspiración de alta presión, o con el refrigerante que sale de las unidades de vapor de temperatura media, esto es, el refrigerante que fluye en la línea de aspiración de presión media. Por ejemplo, el flujo de refrigerante procedente de la salida gaseosa del receptor hacia la unidad de

compresor puede ser insuficiente para mantener uno de los compresores en marcha. En este caso, la dirección de descarga de la unidad de compresor de temperatura baja hacia la línea de aspiración de alta presión puede hacer posible un flujo suficiente del refrigerante en la línea de aspiración de alta presión para mantener un compresor funcionando. Esto normalmente será más eficiente en sentido energético que desconectar todos los compresores de la línea de aspiración de alta presión y dirigir el refrigerante gaseoso desde el receptor hasta la línea de aspiración de presión media, por medio de una válvula de derivación. Por consiguiente, es ventajoso tener en cuenta las regulaciones de la disposición de válvula de temperatura baja al definir las diversas opciones.

Por consiguiente, la etapa de distribución de la capacidad de compresor disponible puede comprender operar la disposición de válvula de baja temperatura.

La etapa de definición de dos o más opciones para la distribución de la capacidad de compresor disponible puede definirse sobre la base de las condiciones operativas actuales y / o esperadas del sistema de compresión de vapor. De acuerdo con esta forma de realización, se definen solo las opciones que tienen sentido con respecto a las condiciones operativas actuales, o a las condiciones operativas esperadas. Por tanto, la predicción del impacto esperado solo se lleva a cabo con respecto a dichas opciones. Ello reduce la energía de procesamiento requerida para ejecutar las previsiones. Por ejemplo, puede saberse que se requiere un incremento de la recuperación de calor. En este caso las opciones que son conocidas como que no influyen en o incluso reducen la recuperación de calor no deben formar parte de las opciones identificadas.

El dispositivo de expansión de alta presión puede ser un inyector que incorpora una entrada primaria conectada a una salida del cambiador de calor que expulsa calor, una salida conectada al receptor y una entrada secundaria conectada a la línea de aspiración de presión media, y el procedimiento puede además comprender la etapa de supervisión del retorno de aceite hacia los compresores.

En los sistemas de compresión de vapor que comprenden un eyector, al menos una parte del refrigerante que sale del evaporador es suministrado a la entrada secundaria del eyector en lugar de a la unidad de compresor. En teoría, todo el refrigerante debe ser suministrado a la entrada secundaria del eyector, y la unidad de compresor debe solo recibir el refrigerante a través de la línea de aspiración de alta presión, porque esta es normalmente la vía de energía más eficiente de operar el sistema de compresión de vapor. Sin embargo, esto tiene como consecuencia que el aceite no es automáticamente devuelto a los compresores por el refrigerante. Puede producirse por tanto una situación, en la que el nivel del aceite de los compresores resulte demasiado bajo. Por tanto, es importante el supervisar el retorno de aceite a los compresores con el fin de detectar si hay o no un riesgo de que el nivel de aceite resulte demasiado bajo en los compresores.

La etapa de supervisión del retorno de aceite a los compresores podría, por ejemplo, incluir la supervisión de un nivel de aceite en un separador de aceite dispuesto en el trayecto del refrigerante entre la unidad de compresor y el cambiador de calor de expulsión de calor. En el caso de que este nivel de aceite disminuya por debajo de un valor de umbral determinado es una indicación de que el retorno de aceite hacia los compresores es insuficiente. Como alternativa, podría supervisarse una frecuencia con la que el separador de aceite hiciera retornar el aceite a los compresores. Un aumento de esta frecuencia indicaría que una cantidad demasiado abundante de aceite se ha acumulado en una parte del trayecto del refrigerante que no incluye los compresores, y que el retorno de aceite es por tanto insuficiente. Como otra alternativa, la etapa de supervisión del retorno de aceite hacia los compresores podría no incluir la supervisión del nivel de aceite en un acumulador de aceite dentro de uno o más de los compresores. En el caso de que este nivel de aceite se redujera por debajo de un determinado valor de umbral, ello sería una indicación de que el retorno de aceite hacia los compresores es insuficiente.

La etapa de selección de una opción puede comprender la selección de una opción en la que al menos un compresor esté conectado a la línea de aspiración de presión media en el caso de que el aceite devuelto a los compresores se redujera por debajo de un nivel mínimo predefinido. De acuerdo con esta forma de realización, si se determina que hay un riesgo de que el nivel de aceite en los compresores resulta demasiado bajo en el nivel de retorno de aceite actual, es necesario seleccionar una opción que asegure que se devuelva aceite suficiente a los compresores. Esto puede llevarse a cabo asegurando que al menos un compresor esté conectado a la línea de aspiración de presión media, dado que ello asegurará que el refrigerante suministrado al compresor hacer retornar el aceite al compresor.

De acuerdo con un segundo aspecto, la invención proporciona un sistema de compresión de vapor que comprende una unidad de compresor que comprende uno o más compresores, un cambiador de calor que expulsa calor, un dispositivo de expansión de alta presión, un receptor y al menos una unidad de evaporador, comprendiendo cada unidad de evaporador un evaporador y un dispositivo de expansión de calor que controla un refrigerante hacia el evaporador, pudiendo ser conectado cada compresor de la unidad de compresor a una línea de aspiración de alta presión y / o a una línea de aspiración de presión media, interconectando la línea de aspiración de alta presión con una salida gaseosa del receptor y con la unidad de compresor e interconectando la línea de aspiración de presión media con una salida de la(s) unidad(es) de evaporador y de la unidad de compresor, de forma que el sistema de compresión de vapor comprenda además al menos una disposición de válvula dispuesta para conectar selectivamente uno de los compresores a la línea de aspiración de alta presión o a la línea de aspiración de presión media, comprendiendo la disposición de válvula una válvula bidireccional dispuesta para conectar el compresor con

la línea de aspiración de alta presión y con una válvula de no retorno para controlar el compresor con la línea de aspiración de presión media.

5 Debe destacarse que un experto en la materia advertirá sin dificultad que cualquier característica descrita en combinación con el primer aspecto de la invención podría también combinarse con el segundo aspecto de la invención, y viceversa. Por ejemplo, el procedimiento de acuerdo con el primer aspecto de la invención puede llevarse a cabo sobre la unidad de compresor del sistema de compresión de vapor de acuerdo con el segundo aspecto de la invención. Así, las indicaciones expuestas anteriormente son igualmente aplicables aquí.

10 Las características del sistema de compresión de vapor de acuerdo con el segundo aspecto de la invención ya han sido descritas con anterioridad. Dado que el sistema de compresión de vapor comprende al menos una disposición de válvula que comprende una válvula bidireccional dispuesta para conectar el compresor con la línea de aspiración de alta presión y una válvula de no retorno dispuesta para conectar el compresor con la línea de aspiración de presión media, es posible conmutar el (los) compresor(es) de estar conectado(s) a la línea de aspiración de alta presión y para quedar conectado a la línea de aspiración de presión media, sin tener que desactivar el (los) compresor(es). Según lo antes descrito, esto asegura que los compresores pueden ser rápidamente conmutados, minimizándose el desgaste del (de los) compresor(es).

El dispositivo de expansión de alta presión puede ser un eyector que incorpore una entrada primaria conectada a una salida del intercambiador de calor que expulsa calor, una salida conectada al receptor y una entrada secundaria conectada a la línea de aspiración de presión media. Esto ya se ha descrito con anterioridad. Como alternativa o adicionalmente, el dispositivo de expansión de alta presión podría incluir una válvula de alta presión.

20 El sistema de compresión de vapor puede además comprender un cambiador de calor de recuperación de calor dispuesto en el trayecto del refrigerante entre una salida de la unidad de compresor y una entrada del cambiador de calor de expulsión de calor. De acuerdo con esta forma de realización, el sistema de compresión de vapor es utilizado con fines de enfriamiento así como con fines de calentamiento, de forma que el calor sea recuperado del refrigerante comprimido, por medio del cambiador de calor de recuperación de calor, antes de que el refrigerante entre en el cambiador de calor de expulsión de calor. El calor recuperado podría, por ejemplo, ser utilizado para el calentamiento de agua doméstica y / o con fines de calentamiento interiores.

25 Debe mencionarse que el procedimiento que opera una unidad de compresor anteriormente descrito podría también ser aplicado a tipos alternativos de unidades de compresor, por ejemplo unidades de compresor que no formen parte de un grupo de aspiración de temperatura media (MT). Por ejemplo, el sistema de compresión de vapor puede comprender dos o más niveles de aspiración de MT (por ejemplo, correspondientes a presiones de -2° C y -8° C, respectivamente). Como alternativa o adicionalmente, el sistema de compresión de vapor puede comprender un nivel de aspiración de aire acondicionado (AC) que esté separado de la presión de receptor, pero que esté provisto de una unidad de compresor separada. Como alternativa o adicionalmente, un evaporador de bomba de calor puede incorporar su propio nivel de aspiración.

### 35 **Breve descripción de los dibujos**

A continuación se describirá la invención con mayor detalle con referencia a los dibujos que se acompañan en los que:

La Fig. 1 es una vista esquemática de un sistema de compresión de vapor de acuerdo con una forma de realización de la invención.

### 40 **Descripción detallada de los dibujos**

45 La Fig. 1 es una vista esquemática de un sistema de compresión de vapor 1 de acuerdo con una forma de realización de la invención. El sistema de compresión de vapor 1 comprende una unidad de compresor 2, dos cambiadores de calor de recuperación de calor 3a, 3b, un cambiador de calor de expulsión de calor 4, un eyector 5, una válvula de alta presión 6, un receptor 7 y una o más unidades de evaporador (no mostradas), dispuestas en un trayecto del refrigerante. Cada unidad de evaporador comprende un evaporador y un dispositivo de expansión dispuesto para controlar un suministro de refrigerante al evaporador.

50 La unidad de compresor 2 comprende una pluralidad de compresores 8, 9, 10, cuatro de los cuales se muestran. Uno de los compresores 8 está permanente conectada a una línea de aspiración de alta presión 11, que interconecta una salida gaseosa 12 del receptor 7 y la unidad de compresor 2. Otro de los compresores 9 está permanentemente conectado a una línea de aspiración de presión media 13 que interconecta una salida de las unidades de evaporador y de la unidad de compresor 2. Los al menos dos compresores 10 están selectivamente conectados a la línea de aspiración de alta presión 11 o a la línea de aspiración de presión media 13 por medio de una disposición de válvula 14, 15. Una de las disposiciones de válvula consiste en una válvula de tres direcciones 14, y la otra disposición de válvula 15 es una válvula bidireccional 16 dispuesta para conectar el compresor 10 con la línea de aspiración de alta presión 11 y una válvula de no retorno 17 dispuesta para conectar el compresor 10 con la línea de aspiración de presión media 13. Cuando la válvula bidireccional 16 se abre, el compresor 10 queda conectado a la línea de aspiración de alta presión 11 por medio de la válvula bidireccional 16. Simultáneamente, la

válvula de no retorno 17 se cierra, impidiendo que el compresor 10 reciba el refrigerante procedente de la línea de aspiración de presión media 13. Cuando la válvula bidireccional 16 se cierra, se impide un suministro de refrigerante al compresor 10 desde la línea de aspiración de alta presión 11. Por el contrario, la válvula de no retorno 17 se abre, haciendo con ello posible que el compresor 10 reciba el refrigerante procedente de la línea de aspiración de presión media 13.

5 Por consiguiente, la capacidad de compresor representada por los compresores 10 puede ser modificada entre aplicarse para comprimir el refrigerante recibido procedente de la salida gaseosa 12 del receptor 7, a través de la línea de aspiración de alta presión 11 y ser aplicada para comprimir el refrigerante recibido procedente de la(s) salida(s) de la(s) unidad(es), a través de la línea de aspiración de presión media 13. Dado que la válvula bidireccional 16 puede ser conmutada entre una posición abierta y otra cerrada sin que tenga que detener el compresor 10, esta disposición de válvula 5 permite que una parte de la capacidad de compresor sea conmutada entre estar conectada a la línea de aspiración de alta presión 11 y a la línea de aspiración de presión media 13, sin que tenga que detenerse el compresor 10. Esto hace posible que la capacidad de compresor sea rápidamente modificada y sin inducir a desgastes innecesarios de los compresores 10.

15 El refrigerante que fluye por el trayecto del refrigerante es comprimido por los compresores 8, 9, 10 de la unidad de compresor 2. Parte del refrigerante que sale de la unidad de compresor 2 pasa a través del cambiador de calor de recuperación de calor de alta temperatura 3a así como a través del cambiador de calor de recuperación de calor de baja temperatura 3b antes de ser suministrado al cambiador de calor de expulsión de calor 4 y pasa del refrigerante pasa a través del cambiador de calor de recuperación de calor de baja temperatura 3b antes de ser suministrado al cambiador de calor de expulsión de calor 4. El refrigerante que pasa a través del cambiador de calor de recuperación de calor de alta temperatura 3a es típicamente el refrigerante que fue comprimido por los compresores 8, 9, 10 que están conectados en la línea de aspiración de presión media 13.

20 En los cambiadores de recuperación de calor 3a, 3b, el cambio de calor se produce entre el refrigerante y el sistema de recuperación de calor (no mostrado), de tal manera que el calor sea expulsado del refrigerante, esto es, el refrigerante sea enfriado. El sistema de recuperación de calor puede, por ejemplo, ser utilizado para proporcionar el calentamiento del agua doméstica y / o para el calentamiento habitacional.

25 En el cambiador de calor de expulsión de calor 4 el cambio de calor tiene lugar entre el refrigerante y el medio ambiente, o con un flujo de fluido secundario a través del cambiador de calor de expulsión de calor 4 de tal manera que el calor sea expulsado del refrigerante. El cambiador de calor de expulsión de calor 4 puede consistir en un condensador, en cuyo caso el refrigerante que pasa a través del cambiador de calor de expulsión de calor 4 es al menos parcialmente condensado. Como alternativa, el cambiador de calor de expulsión de calor 4 puede consistir en un enfriador de gas, en cuyo caso el refrigerante que pasa a través del cambiador de calor que expulsa calor 4 es enfriado, pero permanece gaseoso o transcrito.

30 El refrigerante que sale del cambiador de calor de expulsión de calor 4 pasa a través o bien del eyector 5, por medio de una entrada primaria 18 del eyector 5 o a través de la válvula de alta presión 6, antes de ser suministrado al receptor 7. El refrigerante sometido a expansión al pasar a través del eyector 5 o a la válvula de alta presión 6, y el refrigerante suministrado al receptor 7 se encuentra en un estado mezclado líquido y gaseoso. En el receptor 7, el refrigerante es separado en una parte líquida y una parte gaseosa. La parte líquida del refrigerante es suministrada a la(s) unidad(es) de evaporador, donde el refrigerante es expandido en el (los) dispositivo(s) de expansión antes de ser suministrado al (a los) evaporador(es). En el (los) separador(es) el refrigerante es al menos parcialmente evaporado, mientras que el cambio de calor tiene lugar con el medio ambiente, o con un flujo de fluido secundario a través del (de los) evaporador(es), de tal manera que el calor es absorbido por el refrigerante. El refrigerante que sale de la(s) unidad(es) de evaporador es suministrado a la línea de aspiración de presión media 13.

35 Al menos parte del refrigerante que fluye por la línea de aspiración de presión media 13 puede ser suministrado a los compresores 9, 10 que están conectados a ella. Así mismo, al menos parte del refrigerante que fluye por la línea de aspiración de presión media 13 puede ser suministrado a una entrada secundaria 19 del eyector 5.

40 La parte gaseosa del refrigerante en el receptor 7 puede ser suministrada a la línea de aspiración de alta presión 11, a través de la salida gaseosa 12 del receptor 7. El refrigerante que fluye por la línea de aspiración de alta presión 11 puede ser suministrado a los compresores 8, 10, que están conectados a ella. Así mismo, el refrigerante que fluye por la línea de aspiración de alta presión puede ser suministrado a la línea de aspiración de presión media 13, a través de la válvula de derivación 20.

45 El sistema de compresión de vapor 1 comprende además una unidad de compresor de baja temperatura 21, que comprende una pluralidad de compresores de baja temperatura 22, de los cuales se muestran dos. La unidad de compresor de baja temperatura 21 típicamente forma parte del circuito de refrigerante que suministra un enfriamiento a baja temperatura, por ejemplo para uno o más congeladores.

55 Las salidas de los compresores de baja temperatura 22 pueden ser selectivamente conectados a la línea de aspiración de alta presión 11 o a la línea de aspiración de presión media 13, a través de las disposiciones de válvula de baja temperatura 23, 24. Una de las disposiciones de válvula de baja temperatura consiste en una válvula de tres

direcciones 23. La otra disposición de válvula de baja temperatura 24 comprende una válvula bidireccional 25 y una válvula de no retorno 26, de modo similar a la disposición anteriormente descrita.

5 De acuerdo con una forma de realización de la invención, una pluralidad de opciones para distribuir la capacidad de compresor disponible de la unidad de compresor 2 entre quedar conectada a la línea de aspiración de alta presión 11 y a la línea de aspiración de presión 13 pueden definirse. Las opciones pueden ventajosamente incluir diversas combinaciones de reglajes de disposiciones de válvula 14, 15, 23, 24.

10 Para cada una de las opciones, un impacto esperado sobre uno o más parámetros operativos del sistema de compresión de vapor 1, se prevé, lo que se traduce en la distribución de la capacidad de compresor disponible de acuerdo con la opción por ejemplo el impacto sobre la energía del impacto de compresión de vapor 1, la distribución del flujo másico en el sistema de compresión de vapor 1, la capacidad de enfriamiento, el desgaste sobre los compresores 8, 9, 10, el retorno de aceite hacia los compresores 8, 9, 10, la recuperación de calor, etc. pueden ser tomados en cuenta, posiblemente de manera prioritaria.

15 En base al impacto esperado previsto de las opciones, y a las demandas operativas actuales del sistema de compresión de vapor 1, se selecciona una de las opciones disponibles. Por ejemplo, podría seleccionarse la energía más eficiente de las opciones que proporcionara una capacidad de enfriamiento requerida.

20 Finalmente, la capacidad de compresor disponible de la unidad de compresor 2 es distribuida de acuerdo con la opción seleccionada, esto es, las disposiciones de válvula 14, 15, 23, 24 se fijan de acuerdo con la opción seleccionada. Debe destacarse que los reglajes de las disposiciones de válvula de temperatura baja 23, 24 distribuyen la descarga de los compresores de temperatura baja 22 entre la línea de aspiración de alta temperatura 11 y la línea de aspiración de presión media 13. Esto puede ser utilizado para asegurar que se encuentra disponible un suministro de refrigerante suficiente en cada una de estas líneas de aspiración 11, 13.

25 Debe destacarse que la presente invención también ampara formas de realización en las cuales algunos de los componentes ilustrados en la Fig. 1 se omiten. Por ejemplo, el sistema de compresión de vapor 1 puede comprender solo un eyector 5, omitiéndose la válvula de presión alta 6 o el sistema de compresión de vapor 1 puede comprender solo una válvula de alta presión 6, omitiéndose el eyector 5.

30 Así mismo, ninguno de los compresores 8, 9, 10 pueden estar conectados permanentemente a la línea de aspiración de alta presión 11, y / o ninguno de los compresores 8, 9, 10 pueden estar permanentemente conectados a la línea de aspiración de presión media 13. Así mismo, todos los compresores 10 que están conectados selectivamente a la línea de aspiración de alta presión 11 o a la línea de aspiración de presión media 13 pueden estar conectados por medio de las válvulas de tres direcciones 14 o todos los compresores 10 pueden estar conectados a través de las disposiciones de válvula 15 que comprenden una válvula bidireccional 16 y una válvula de no retorno 17.

Así mismo, la unidad de compresor de baja temperatura 21 y / o el cambiador de calor de expulsión de calor 3 pueden omitirse.

**REIVINDICACIONES**

1.- Un procedimiento de operación de una unidad de compresor (2) que comprende uno o más compresores (8, 9, 10), estando la unidad de compresor (2) dispuesta en un sistema de compresión de vapor (1), comprendiendo además el sistema de compresión de vapor (1) un cambiador de calor que expulsa calor (4), un dispositivo de expansión de alta presión (5, 6), un receptor (7) y al menos una unidad de evaporadora, comprendiendo cada unidad de evaporador un evaporador y un dispositivo de expansión que controla un suministro de refrigerador de evaporador, pudiendo cada compresor (8, 9, 10) de la unidad de compresor (2) estar conectada a una línea de aspiración de alta presión (11) y/o a una línea de aspiración de presión media (13), interconectando la línea de aspiración de alta presión (11) una salida gaseosa (12) del receptor (7) e interconectando la unidad de compresor (2) la línea de aspiración de presión media (13) una salida de la(s) unidad(es) de evaporador y de la unidad de compresor (2)

**caracterizado porque**

comprendiendo además el sistema de compresión de vapor (1) al menos una disposición de válvula (14, 15) dispuesta para conectar selectivamente uno de los compresores (10) a la línea de aspiración de alta presión (11) o a la línea de aspiración de presión media (13),

y **porque** el procedimiento comprende las etapas de:

- la definición de una o más opciones para distribuir la capacidad de compresor disponible de la unidad de compresor (2) entre estar conectada a la línea de aspiración de alta presión (11) y a la línea de aspiración de presión media (13),
- para cada opción, la previsión de un impacto esperado sobre uno o más parámetros operativos del sistema de compresión de vapor (1), resultante de la distribución de la capacidad de compresor disponible de acuerdo con la opción,
- la selección de una opción, en base al impacto esperado previsto de las opciones, y en base a las demandas operativas actuales del sistema de compresión de vapor (1), y
- la distribución de de la capacidad del compresor disponible de acuerdo con la opción seleccionada mediante la conmutación de uno o más compresores (10) de entre estar conectados a la línea de aspiración de presión media (13) a estar conectado a la línea de aspiración de alta presión (11), o viceversa, operando la al menos una disposición de válvula (14, 15).

2.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la etapa de conmutación de uno o más compresores (10) se lleva a cabo sin parada del (de los) compresor(es) (10).

3.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la disposición de válvula (15) comprende una válvula bidireccional (16) dispuesta para conectar el compresor (10) a la línea de aspiración de alta presión (11) y una válvula de no retorno (17) dispuesta para conectar el compresor (10) a la línea de aspiración de presión media (13).

4.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la etapa de distribución de la capacidad de compresor disponible de acuerdo con la opción seleccionada comprende la puesta en marcha o la detención de uno o más compresores (8, 9, 10) de la unidad de compresor (2).

5.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los uno o más parámetros operativos del sistema de compresión de vapor (1) comprende el consumo de energía, la distribución del flujo másico, la capacidad de enfriamiento, la recuperación de calor, el número de arranques o paradas de los compresores (8, 9, 10), la igualación de un tiempo de un tiempo de ejecución de los compresores (8, 9, 10), y / o el retorno de aceite hacia la unidad de compresor (2).

6.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la etapa de selección de una opción se basa también en una o más exigencias de futuro esperadas para operar el sistema de compresión de vapor (1) y en el que la etapa de distribución de la capacidad de compresor disponible de acuerdo con la opción seleccionada comprende la conmutación de un compresor (10) que actualmente no está detenida sin que quede conectada a la línea de alta presión (11) para quedar conectada a la línea de aspiración de presión media (13) o viceversa, con el fin de poder satisfacer las exigencias futuras esperadas (7).

7.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el sistema de compresión de vapor (1) comprende además una unidad de evaporador de baja temperatura, teniendo una unidad de compresor de baja temperatura (21) una entrada conectada a una salida de la unidad de evaporador de baja temperatura y una disposición de válvula de baja temperatura (23, 24) dispuesta para interconectar selectivamente una salida de la unidad de compresor de baja temperatura (21) a una línea de aspiración de alta presión (11) o a la

línea de aspiración de presión media (13), en el que al menos algunas de las opciones definen unos reglajes de la disposición de la válvula de baja temperatura (23, 24).

8.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la etapa de distribución de la capacidad de compresor disponible comprende la operación de la disposición de válvula de baja temperatura (23, 24).

5 9.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la etapa de definición de dos o más opciones para la disposición de la capacidad de compresor disponible se lleva a cabo sobre la base de las condiciones operativas actuales y / o esperadas del sistema de compresión de vapor (1).

10 10.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo de expansión de alta presión es un eyector (5) que incorpora una entrada primaria (18) conectada con una salida del cambiador de calor de expulsión de calor (4), una salida conectada al receptor (7) y una entrada secundaria (19) conectada a la línea de aspiración de presión media (13) y en el que el procedimiento comprende además la etapa de supervisión del retorno de aceite a los compresores (8, 9, 10).

15 11.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la etapa de selección de una opción comprende la selección de una opción en la que al menos un compresor (9, 10) está conectado a la línea de aspiración de presión media (13) en el caso de que el aceite devuelto a los compresores (8, 9, 10) se reduzca por debajo de un nivel mínimo predefinido.

20 12.- Un sistema de compresión de vapor (1) que comprende una unidad de compresor (2) que comprende uno o más compresores (8, 9, 10), un cambiador de calor de expulsión de calor (4), un dispositivo de expansión de alta presión (5, 6), un receptor (7) y al menos una unidad de evaporador, comprendiendo cada unidad de evaporador, un evaporador y un dispositivo de expansión que controla un suministro de refrigerante hacia el evaporador, pudiendo cada compresor (8, 9, 10) de la unidad de compresor (2) ser conectada a una línea de aspiración de alta presión (11) y / o a una línea de aspiración de presión media (13), interconectando la línea de aspiración de alta presión una salida gaseosa (12) del receptor (7) y la unidad de compresor (2) e interconectando la línea de aspiración de presión media (13) una salida de la(s) unidad(es) de evaporador y la unidad de compresor (2),

25 **caracterizado porque**

30 el sistema de compresión de vapor (1) comprende además al menos una disposición de válvula (15) dispuesta para conectar selectivamente uno de los compresores (10) a la línea de aspiración de alta presión (11) o a la línea de aspiración de presión media (13), comprendiendo la disposición de válvula (15) una válvula bidireccional (16) dispuesta para conectar el compresor (10) a la línea de aspiración de alta presión (11) y una válvula de no retorno (17) dispuesta para conectar el compresor (10) a la línea de aspiración de presión media (13).

13.- Un sistema de compresión de vapor (1) de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende además un cambiador de calor de recuperación de calor (3) dispuesto en el trayecto del refrigerante entre una salida de la unidad de compresor (2) y una entrada de cambiador de calor de expulsión de calor (4).

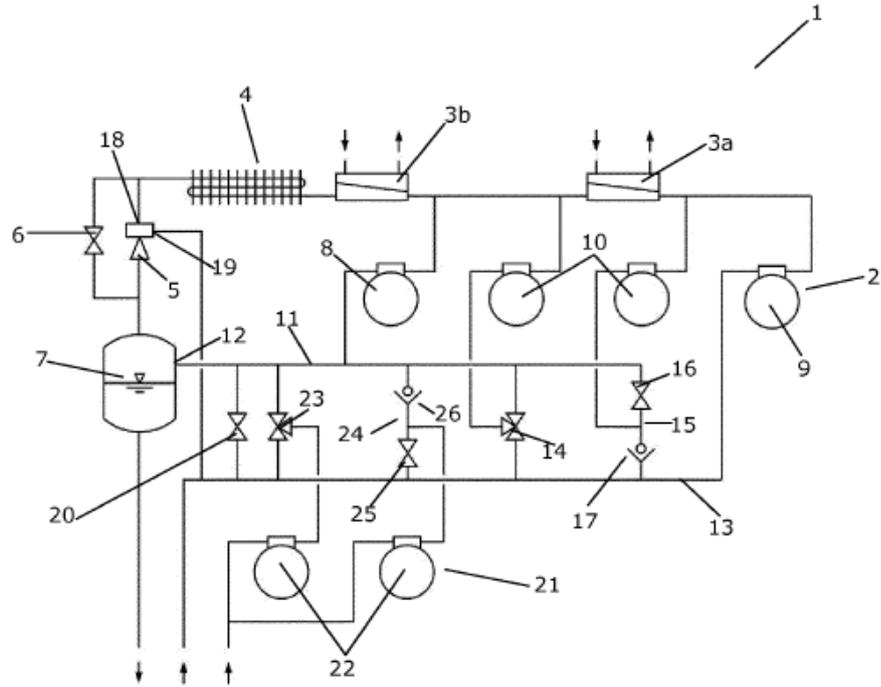


Fig. 1