

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 567 854**

51 Int. Cl.:

**F25B 21/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2007 E 07024320 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2016 EP 2071256**

54 Título: **Aparato de refrigeración y/o de congelación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**26.04.2016**

73 Titular/es:

**LIEBHERR-HAUSGERÄTE OCHSENHAUSEN  
GMBH (100.0%)  
MEMMINGER STRASSE 77  
88416 OCHSENHAUSEN, DE**

72 Inventor/es:

**JENDRUSCH, HOLGER;  
BLERSCH, DIETMAR;  
SCHMID, EUGEN;  
GINDELE, THOMAS;  
WIEST, MATTHIAS y  
SIEGEL, DIDIER**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 567 854 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

Aparato de refrigeración y/o de congelación

5 La presente invención hace referencia a un aparato de refrigeración y/o de congelación con un circuito portador de calor, en donde se encuentran un radiador magnético, así como una bomba para transportar un medio portador de calor a través del circuito portador de calor.

10 En la refrigeración magnética, mediante la utilización del así llamado efecto magnetocalórico, un medio portador de calor que circula a través de un circuito portador de calor es calentado y enfriado. Las etapas del proceso consisten generalmente en la magnetización, la extracción de calor, la desmagnetización y el aprovechamiento del frío, las cuales se repiten de forma continua. Para ejecutar esas etapas del proceso se conocen diferentes métodos. Por ejemplo, es posible utilizar un material magnetocalórico dispuesto de forma fija y uno o varios imanes rotativos que magnetizan y desmagnetizan periódicamente el material magnetocalórico, donde el mismo experimenta un calentamiento, así como un enfriamiento. El calentamiento o el enfriamiento del material magnetocalórico se utilizan para calentar o enfriar el medio portador de calor que circula a través del radiador magnético. También es posible disponer de forma fija el imán o los imanes y de forma móvil el material magnetocalórico, o proporcionar el material magnetocalórico en el medio portador de calor.

15 Un posible circuito portador de calor comprende un así llamado intercambiador de calor frío, el así llamado radiador magnético, un intercambiador de calor caliente y una bomba para transportar el medio portador de calor a través del circuito portador de calor. Durante la magnetización del material magnetocalórico éste experimenta un calentamiento. El calor se transmite al medio portador de calor. El medio portador de calor es transportador mediante la bomba hacia el intercambiador de calor caliente, en donde es enfriado. A continuación tiene lugar otra refrigeración del medio portador de calor en el área desmagnetizada y, por tanto, enfriada, del radiador magnético. Posteriormente, el medio portador de calor enfriado de ese modo atraviesa el intercambiador de calor frío, el cual sirve para enfriar el producto que debe ser enfriado y/o congelado. De este modo, el medio portador de calor se calienta y a continuación se calienta nuevamente en el área magnetizable del enfriador magnético. Finalmente, mediante la bomba, alcanza nuevamente el así llamado intercambiador de calor caliente.

20 En el documento DE 3843065 A1 se describe un método para generar frío a través de un ciclo magnetocalórico. El ciclo descrito en ese documento se orienta a la licuefacción técnica de gases de bajo punto de ebullición, donde el gas que debe ser licuefaccionado es el propio fluido. Como fluidos se consideran los gases helio, hidrógeno o neón. El fluido es guiado en el circuito entre un disipador de calor y una fuente de calor, y se pone en contacto térmico con varios materiales magnéticos dispuestos de forma escalonada. Debido a ello se produce un enfriamiento escalonado. La licuefacción del fluido tiene lugar al distenderse la cantidad de fluido enfriada en el nivel más bajo, produciendo frío.

25 En la solicitud US 6293106 B1 se revela un aparato de refrigeración y de congelación según el preámbulo de la reivindicación 1.

35 Es objeto de la presente invención perfeccionar a este respecto un aparato de refrigeración y/o de congelación de la clase mencionada en la introducción, de manera que su consumo energético se reduzca en comparación con los aparatos conocidos.

Este objeto se alcanzará a través de un aparato de refrigeración y/o de congelación con las características de la reivindicación 1.

40 De acuerdo con ello, se prevé que la bomba esté diseñada o sea activada de manera que la presión media absoluta en el circuito portador de calor o la presión absoluta del lado de presión de la bomba se ubique en el rango de 1,0 a 2,0 bar.

Se considera especialmente preferente que la presión media absoluta en el circuito portador de calor o la presión absoluta del lado de presión de la bomba se ubique en el rango de 1,2 a 1,8 bar.

45 Asimismo, puede preverse que la presión media absoluta en el circuito portador de calor o la presión absoluta del lado de presión de la bomba se ubique en el rango de 1,4 a 1,6 bar.

50 De acuerdo con la invención se prevé que la presión absoluta en el circuito portador de calor o en el lado de presión de la bomba se ubique en el rango de presión mencionado. Los conductos y las secciones transversales de flujo de los elementos del circuito portador de calor que son atravesados por el medio portador de calor deben estar diseñados de forma correspondiente, para posibilitar un transporte suficiente a través del circuito de refrigeración en el caso de los valores de presión mencionados. Debido a ello, en el circuito de refrigeración resulta una pérdida de

presión comparativamente reducida, así como una potencia de transporte comparativamente reducida de la bomba y, con ello, un consumo energético reducido de la bomba.

5 El circuito de refrigeración puede presentar un intercambiador de calor frío para enfriar el espacio de refrigeración y/o de congelación del aparato, así como un intercambiador de calor caliente para enfriar el medio portador de calor. También para estos componentes aplica que sus secciones transversales de flujo y/o su conducción del flujo sean concebidas dentro de lo posible de manera que puedan alcanzarse los valores de presión antes indicados.

10 El radiador magnético del circuito de refrigeración puede presentar unidades o áreas que son atravesadas por un medio transportador de calor y que son magnetizadas y desmagnetizadas de forma alternada. También para dichas unidades o áreas se aplica que sus secciones transversales de flujo y/o la conducción de flujo a través de las unidades/áreas están diseñadas dentro de lo posible de manera que a través del medio portador de calor resulta una pérdida de presión relativamente reducida al atravesar los componentes mencionados.

Las mismas condiciones previas son válidas para una o varias válvulas conmutables que pueden estar dispuestas en el circuito portador de calor para guiar el medio portador de calor.

15 De acuerdo con la invención se prevé que en el circuito portador de calor o en sus componentes se encuentren dispuestos uno o varios sensores de presión que detectan la presión media en el circuito de refrigeración y/o la presión en el lado de presión de la bomba, y que se proporcione una unidad de regulación que se encuentra conectada al sensor o a los sensores de presión, así como a la bomba, y que accione la bomba de manera que la presión media en el circuito portador de calor o la presión en el lado de presión de la bomba se ubique en el rango mencionado o que no supere o adopte un valor límite que se ubica en el rango mencionado. A modo de ejemplo, es posible que se calcule la presión en varias posiciones en el circuito portador de calor y que en base a ello se determine un valor de presión medio que es comparado con un valor deseado o con un rango de valor deseado. Igualmente es posible detectar solamente la presión en el lado de presión de la bomba y regular la bomba de manera que ese valor de presión corresponda a un valor deseado o se ubique en un rango de valor deseado.

25 Otras particularidades y ventajas de la invención se ilustran a través de un ejemplo de ejecución representado en el dibujo.

El símbolo de referencia 10 indica el radiador magnético que comprende dos unidades del intercambiador de calor 12, 14; las cuales pueden estar diseñadas como una unidad de construcción, o también separadas una de otra.

Las unidades del intercambiador de calor 12, 14 se componen de un material magnetocalórico o presentan un material de esa clase.

30 Dichas unidades son magnetizadas y desmagnetizadas de forma cíclica, para lo cual se proporciona un imán que rota alrededor de las unidades del intercambiador de calor 12, 14; el cual no se encuentra representado. Dependiendo de la posición del imán, las unidades del intercambiador de calor 12, 14 son magnetizadas o desmagnetizadas, lo cual tiene como consecuencia su calentamiento o enfriamiento y, con ello, también el calentamiento o el enfriamiento del medio transportador de calor que atraviesa las unidades del intercambiador de calor 12, 14.

40 El circuito portador de calor del aparato de refrigeración y/o de congelación presenta además un intercambiador de calor frío 20 que se encuentra dispuesto en el espacio de refrigeración o de congelación, o en el área del espacio de refrigeración o de congelación del aparato, el cual se encarga de su enfriamiento. En el lado externo del aparato se encuentra dispuesto un intercambiador de calor 50 caliente, preferentemente enfriado por aire, el cual sirve para disipar calor desde el medio portador de calor hacia el ambiente.

La bomba 100 se encarga de la circulación del medio portador de calor en el circuito portador de calor representado.

45 Aguas abajo del intercambiador de calor frío 20 está dispuesta una válvula 40 y aguas abajo del intercambiador de calor caliente 50 se encuentra dispuesta otra válvula 30. A modo de ejemplo, las válvulas consisten en válvulas biestables o monoestables. Las válvulas 30, 40 son activadas durante la operación de refrigeración, de manera que el medio portador de calor, desde el intercambiador de calor caliente 50, alcanza siempre la unidad del intercambiador de calor 12, 14 que justamente es enfriada o desmagnetizada, alcanzando después el intercambiador de calor frío 20. La válvula 40 es activada de manera que el medio portador de calor que ha atravesado el intercambiador de calor frío 20, es suministrado a la unidad del intercambiador de calor 12/14 que se encuentra en el estado magnetizado y por tanto es calentado.

50 En el ejemplo de ejecución aquí representado se prevé que la bomba 100 sea activada de manera que en el lado de presión de la bomba, es decir, en el lado de salida del lado de presión de la bomba, exista una presión absoluta en el rango de 1,2 a 1,8 bar, lo cual en otras palabras significa que los componentes del circuito portador de calor están

diseñados de manera que ese valor de presión es suficiente para posibilitar la circulación a través de todo el circuito portador de calor.

5 En este ejemplo de ejecución de la invención, los componentes antes mencionados del circuito portador de calor están diseñados de manera que oponen una resistencia reducida de esa clase al flujo del medio portador de calor, de manera que con los valores de presión indicados es posible una circulación a través del circuito de refrigeración. Los conductos y las secciones transversales de flujo, por ejemplo del intercambiador de calor, del radiador magnético, así como de las válvulas, están diseñados de forma correspondiente.

Gracias a una pérdida de presión reducida en el sistema puede alcanzarse un consumo energético más reducido.

10 Para asegurar que la bomba proporcione valores de presión en el rango indicado, puede preverse que estén dispuestos uno o varios sensores de presión que detectan la presión por ejemplo en distintos puntos del circuito portador de calor o que por ejemplo detectan la presión en el lado de presión de la bomba. Dichos valores de presión son suministrados a una unidad de regulación que no se encuentra representada, la cual está conectada a la bomba y activa la misma de manera que se obtiene el valor de presión deseado o que se obtiene un valor de presión en un rango de valor deseado predeterminado.

15

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Aparato de refrigeración y/o de congelación con un circuito portador de calor, el cual comprende un radiador magnético (10), conductos, así como una bomba (100) para transportar un medio portador de calor a través del circuito portador de calor, caracterizado porque para un transporte suficiente del medio portador de calor la bomba (100), los conductos y las secciones transversales de flujo de los elementos del circuito portador de calor están diseñados de modo tal, y la bomba (100) es activada de modo tal, que la presión media absoluta en el circuito portador de calor o la presión absoluta en el lado de presión de la bomba (100) debe ubicarse en el rango de 1,0 a 2,0 bar, donde se proporcionan uno o varios sensores de presión que detectan la presión media absoluta en el circuito portador de calor y/o la presión absoluta en el lado de presión de la bomba (100), y porque se proporciona una unidad de regulación que se encuentra conectada al sensor de presión o a los sensores de presión, así como a la bomba (100), la cual activa la bomba (100) de manera que la presión media absoluta en el circuito portador de calor o la presión absoluta en el lado de presión de la bomba (100) se ubica en el rango predeterminado y corresponde a un valor deseado.
- 10
- 15 2. Aparato de refrigeración y/o de congelación según la reivindicación 1, caracterizado porque la presión media absoluta en el circuito portador de calor o la presión absoluta en el lado de presión de la bomba (100) se ubica en el rango de 1,2 a 1,8 bar.
3. Aparato de refrigeración y/o de congelación según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la presión media absoluta en el circuito portador de calor o la presión absoluta en el lado de presión de la bomba (100) se ubica en el rango de 1,4 a 1,6 bar.
- 20 4. Aparato de refrigeración y/o de congelación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el circuito portador de calor presenta un intercambiador de calor frío (20) para enfriar el espacio de refrigeración y/o el espacio de congelación del aparato, así como un intercambiador de calor caliente (50) para enfriar el medio portador de calor.
- 25 5. Aparato de refrigeración y/o de congelación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el radiador magnético (10) presenta unidades (12, 14) o áreas que son atravesadas por el medio portador de calor en funcionamiento, así como un imán que magnetiza y desmagnetiza las áreas o unidades (12, 14).
6. Aparato de refrigeración y/o de congelación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el circuito portador de calor presenta una o varias válvulas (30,40) conmutables para guiar el medio portador de calor.
- 30

FIGURA

