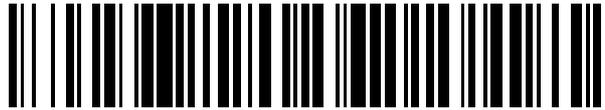


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 759 529**

51 Int. Cl.:

**F25B 21/00** (2006.01)

**F25D 21/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.11.2007 PCT/EP2007/009947**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.06.2008 WO08064784**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.11.2007 E 07819845 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 2095042**

54 Título: **Refrigerador con un refrigerador magnético**

30 Prioridad:

**01.12.2006 DE 202006018265 U**  
**09.03.2007 DE 202007003576 U**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**11.05.2020**

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 2 759 529 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

Refrigerador con un refrigerador magnético

5 La presente invención se relaciona con un refrigerador con un refrigerador magnético, con un intercambiador de calor - frío para refrigerar un espacio de refrigeración del aparato, así como medios para detectar un valor representativo de la temperatura del intercambiador de calor - frío.

10 Los refrigeradores y/o congeladores con refrigeración magnética funcionan según el principio del denominado efecto magnetocalórico. Es conocido por la técnica anterior que el refrigerador magnético tiene unidades intercambiadoras de calor que consisten en un material o tienen un material que se calienta durante la magnetización y que experimenta una disminución de la temperatura durante la desmagnetización. Si se pasara un medio de transferencia de calor, por ejemplo, salmuera o una mezcla de alcohol, a través de la unidad de intercambio de calor calentada de esta manera, experimentaría un aumento de temperatura. Por otro lado, si se guiara a través de la unidad fría de intercambio de calor, experimentaría una disminución de la temperatura. El medio de transferencia de calor enfriado de esta manera se pasa a través del denominado intercambiador de calor - frío, que está dispuesto en o en la zona del espacio de enfriamiento o congelación y sirve para enfriarlo.

15 En los aparatos refrigeradores y/o congeladores previamente conocidos es común que el refrigerador magnético con bomba se desconecte al alcanzar un valor de temperatura para desconexión. Esto significa que el refrigerador magnético y la bomba se apagan cuando el intercambiador de calor o el espacio a enfriar ha alcanzado un cierto valor inferior de temperatura. Luego, con el refrigerador magnético y la bomba apagados, se produce el calentamiento del espacio de enfriamiento o congelación, así como del intercambiador de calor - frío. El encendido del refrigerador magnético con bomba se realiza de nuevo solo cuando el intercambiador de calor - frío se haya descongelado por completo. El reinicio se puede hacer, por ejemplo, a una temperatura del intercambiador de calor - frío de +5 ° C.

Este modo de proceder es desventajoso porque el consumo de energía del aparato es relativamente alto y, además, existen fluctuaciones de temperatura debido al funcionamiento periódico del refrigerador magnético y de la bomba.

25 La WO 2006/047797 A se relaciona con un método de enfriamiento en el que se opera un evaporador de tal modo que su temperatura de trabajo no caiga por debajo de un cierto valor, por ejemplo, no caiga por debajo de 4°C. La JP 1 155159 A y MULLER P: "REFRIGERACIÓN MAGNÉTICA, UNA REVOLUCIÓN PARA EL MAÑANA ", REVISTA PRÁCTICA DEL FRÍO Y DEL ACONDICIONAMIENTO DE AIRE, PYC EDITION SA., PARÍS, FR, No. 924, abril de 2004 (2004-04), pág. 59 - 63 se refieren a un enfriamiento magnético.

30 Li et Al "Un modelo práctico para el análisis de refrigeradores regenerativos magnéticos activos para aplicaciones a temperatura ambiente", REVISTA INTERNACIONAL DE REFRIGERACIÓN, ELSEVIER, PARIS, FR, vol. 29, número 8, publicado el 22-11-2006, pág. 1259 a 1266, describe un enfriador magnético que usa agua como portador de calor.

35 La presente invención se basa, por tanto, en el objeto de desarrollar un dispositivo de enfriamiento del tipo inicialmente mencionado, en el sentido de que éste está mejorado en lo que se refiere al consumo de energía y en el que se evitan o se reducen al mínimo las fluctuaciones de temperatura.

40 Este objeto se logra con un refrigerador con las características de la reivindicación 1. A partir de ahí, se prevé que el dispositivo tenga una unidad de control o regulación, por medio de la cual la temperatura y/o la cantidad del medio de transferencia de calor suministrado al intercambiador de calor - frío pueda ajustarse de forma que la temperatura del intercambiador de calor - frío no caiga por debajo de +0 ° C en el modo de enfriamiento. Esto significa que la unidad de control ajusta la capacidad de enfriamiento para que el intercambiador de calor - frío no asuma una temperatura inferior a 0 ° C, por lo que se puede prevenir de manera efectiva su congelación. Debido a la reducida potencia de enfriamiento, el intercambiador de calor - frío está diseñado para ser relativamente grande en correspondencia con el tamaño de la cámara fría, para poder proporcionar en su totalidad el enfriamiento requerido.

45 El aparato tiene una bomba para transportar el medio de transferencia de calor, y la unidad de control o regulación está diseñada de tal manera que actúe sobre la potencia de bombeo de la bomba. Por lo tanto, la potencia de bombeo de la bomba se debe reducir, es decir, para reducir el caudal del medio de transferencia de calor bombeado, para asegurar que el intercambiador de calor - frío no alcance temperaturas inferiores a 0 ° C.

50 También es concebible que la unidad de control o regulación esté diseñada de tal manera que actúe sobre la intensidad y/o posición del campo magnético que actúa en el refrigerador magnético. Por lo tanto, es también concebible reducir la capacidad de enfriamiento, por ejemplo, reduciendo el campo magnético. Si actuara un campo magnético más débil, el efecto magnetocalórico se reduciría correspondientemente y se produciría un menor

calentamiento o enfriamiento del medio de transferencia de calor que fluye a través del enfriador magnético, y en consecuencia también se reduciría la capacidad de enfriamiento del intercambiador de calor - frío.

5 En otra configuración de la invención se prevé que la unidad de control o regulación esté diseñada de tal manera que la potencia de bombeo de la bomba y/o la magnetización en el refrigerador magnético se produzca en función de una desviación de control, es decir, la desviación del valor medido de un valor teórico o rango de valores teóricos. Si la temperatura medida ya está en el rango del valor teórico de temperatura, puede no ser necesario un cambio en la potencia de bombeo de la bomba o la magnetización en el refrigerador magnético o, según la desviación, entrar en consideración un aumento o disminución de la potencia de bombeo de la bomba o de la intensidad del campo magnético.

10 Por lo tanto, es concebible utilizar la capacidad de bombeo de la bomba y/o la intensidad o posición del campo magnético como variables de ajuste de un circuito de control cuya magnitud teórica representa un valor de temperatura o también un rango de temperatura.

15 Una ventaja de la presente invención consiste en que el refrigerador magnético y la bomba para transportar el medio de intercambio de calor están diseñados de tal forma que operen en continuo. Esto puede atribuirse a que, conforme a la invención, no es necesario un ciclo de descongelación, pues el intercambiador de calor - frío no se opera a temperaturas por debajo de 0 °C. si la temperatura del intercambiador de calor - frío debiera caer por debajo de 0°C, podría preverse insertar asincrónicamente un ciclo de descongelación, si fuera necesario. Las ventajas de la invención consisten en que, debido a la operación uniforme y constante del refrigerador magnético y de la bomba, el consumo de energía del aparato se reduce respecto a los aparatos conocidos previamente y que tampoco se producen fluctuaciones de temperatura o solo en pequeña medida.

20

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Refrigerador, comprendiendo un refrigerador magnético y un intercambiador de calor - frío para refrigerar el espacio de refrigeración del aparato, así como medios para detectar un valor representativo de la temperatura del intercambiador de calor - frío, donde el aparato comprende una bomba para transportar el medio de intercambio de calor y una unidad de control o regulación, caracterizado porque mediante la unidad de control o regulación puede ajustarse el caudal del medio de intercambio de calor impulsado por la bomba de tal forma que en el modo de refrigeración la temperatura del intercambiador de calor - frío no descienda por debajo de 0°C, y que el refrigerador magnético y la bomba estén configurados de tal forma que operen en servicio permanente, pues no se requiere ningún ciclo de descongelación del intercambiador de calor - frío.
- 10 2. Refrigerador según la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad de control o de regulación está configurada de tal modo que modifique la intensidad o posición del campo magnético que actúa en el refrigerador magnético.
3. Refrigerador según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado porque la unidad de control o de regulación está configurada de tal modo que la temperatura del intercambiador de calor - frío se ajuste a un valor teórico predeterminado o en un rango de valores teóricos.