

cp.

407 113



22 SET. 1972

407 113

Int. Cl.<sup>2</sup>: F 25 B

P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N

a favor de:

AKTIESELSKABET THOMAS Ths. SABROE & CO., de nacionalidad danesa, con domicilio en Chr. d.X's Vej 210 - DK-8270 Aarhus Højbjerg.

por:

"Aparato que comprende un elemento en el que se desarrolla calor y que es enfriado por un medio refrigerante".

====:000:====

M e m o r i a   d e s c r i p t i v a.

La presente invención se refiere a un aparato que tiene un elemento en que se desarrolla calor, tal como un compresor, en un sistema de refrigeración, cuyo elemento es enfriado por un medio refrigerante que le es suministrado por mediación de una bomba, proveyéndose medios de con-



trol para regular el suministro del medio refrigerante en respuesta a las necesidades de refrigeración reales del elemento productor de calor.

5 Especialmente en instalaciones de refrigeración de grandes dimensiones, el desarrollo de calor en el compresor de refrigeración es con frecuencia tan considerable que existe la necesidad del enfriamiento directo del compresor con un medio refrigerante que puede ser el mismo que ya se emplea en la instalación. Al variar la carga del compresor  
10 la necesidad de enfriamiento variará en consecuencia y, realmente, no es problema en principio emplear dispositivos de detección y regulación termostática para controlar el suministro del medio de refrigeración de tal manera que el enfriamiento se adapte por sí mismo en relación con las varia-  
15 ciones del desarrollo de calor con el fin de lograr un efecto de refrigeración de acuerdo con la necesidad de refrigeración. Sin embargo, en la práctica, esto comprende varios inconvenientes debido a que, generalmente, las bombas mecánicas desarrollan su propio calor y el del consumo de energía  
20 extra, de modo que los dispositivos de regulación pueden resultar caros y a veces de poca confianza.

El objeto de la presente invención es proveer un aparato del tipo mencionado en el que el suministro del medio de enfriamiento se puede efectuar de una manera extremadamente sencilla y con un consumo extra de energía despreciable.  
25

De acuerdo con la invención, la bomba está al menos parcialmente constituida por una bomba volumétrica térmica del tipo que comprende un recipiente cerrado parcialmente

200-70

- 3 407 113 22



lleno de un medio de bombeo líquido, cuyo recipiente tiene un tubo de salida inferior para dicho líquido de bombeo y un tubo de entrada conectado a un depósito del líquido de bombeo a través de medios de control de entrada, preferible-

5 mente para la admisión intermitente del líquido de bombeo en el recipiente estando el recipiente conectado termoconduc-

tivamente con una fuente de calor accionable para calentar el recipiente de manera que se incrementa la presión de va-

10 sión el líquido a través de dicho tubo de salida y, de esta manera, hacer que dicho medio de enfriamiento sea suministrado a dicho elemento productor de calor, siendo el líquido de bombeo y el medio de refrigeración preferiblemente idénticos,

15 te con el elemento productor de calor que, así, constituye, al menos parcialmente, dicha fuente de calentamiento.

Se apreciará que de esta manera es el calor procedente del elemento productor de calor el que se emplea directamente para producir la energía necesaria para el bombeo del

20 medio de refrigeración, es decir, una parte del calor excedente se utiliza para la calefacción del recipiente de la bomba, con lo que este empleo significa en si mismo que una cierta cantidad de calor es extraída del compresor, de modo que no será necesario suministrar energía extra con el fin de

25 efectuar el bombeo necesario. De esta manera, se mejorará la economía funcional en comparación con los sistemas de bombeo convencionales y, por otra parte, la bomba térmica es, en si misma, de construcción simple, por ejemplo, sin partes móviles. Otra y muy importante ventaja del aparato

407 113<sup>2</sup>



de acuerdo con la presente invención consiste en que la bomba de refrigeración puede ajustar automáticamente su caudal para satisfacer la necesidad de enfriamiento directamente determinada, o sea la expresada por la influencia colorífica real sobre el recipiente de la bomba, de modo que el suministro del medio de enfriamiento será regulado como convenga sin ninguna clase de dispositivos especiales de detección y regulación.

Se debe hacer constar que el principio de bombeo de un líquido por desplazamiento positivo térmico no es de por sí nuevo (vease la patente estadounidense nº 2.892.416), pero se apreciará que el empleo de dicho principio de bombeo en relación con la presente invención ofrece ventajas bastante específicas y notables.

En especial cuando se emplea en un sistema de refrigeración, la disposición de acuerdo con la invención será extremadamente simple y ventajosa porque una parte del refrigerante líquido del sistema se puede emplear directamente como medio de refrigeración del compresor, es decir, el medio refrigerante puede ser tomado del sistema de refrigeración sin utilizar ningún depósito especial y después de su empleo puede ser introducido de nuevo simplemente en el sistema de refrigeración. Además, el refrigerante líquido es muy apropiado para constituir el medio tratado por la bomba térmica.

A continuación se describe la invención con mayor detalle con referencia a los dibujos, en los que:

La figura 1 es un diagrama esquemático de una instalación de refrigeración realizada de acuerdo con la pre-



407 113<sup>22</sup>

sente invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva del compresor de la instalación de refrigeración, y

5 La figura 3 es una vista en planta, parcialmente en sección, del compresor.

En la figura 1 la referencia numérica -2- designa un compresor de refrigeración que a través de un tubo de presión -4- envía un refrigerante gaseoso comprimido a un condensador -6-, con lo que se envía el gas a través de un  
10 separador de aceite -8-. Desde el condensador -6- en el que el gas se condensa en su estado líquido se conduce el medio de refrigeración a través de un tubo -10-, pasando por una válvula de expansión termostática -12- hasta un evaporador -14-, desde el que un conducto -16- retorna al lado de aspiración del compresor -2-. En el conducto -16- está dispuesto  
15 de una manera convencional un detector de temperatura -18- que controla la válvula -12-. El sistema descrito hasta ahora es un sistema de refrigeración convencional.

En el separador de aceite -8- (o directamente en el  
20 compresor -2- como se menciona más adelante) está dispuesto un recipiente -20- que, a través de una válvula de retención -22- dispuesta en un conducto -24-, está conectado al conducto -10- entre el condensador -6- y la válvula de expansión -12-, y que en la parte superior está conectado al conducto de aspiración -16- por medio de un conducto -26- en el  
25 que está dispuesta una válvula de solenoide -28- y una válvula de control de presión -30-. Por la parte inferior, el recipiente -20- está conectado por mediación de un conducto -32- a un intercambiador de calor -34- conectado directamente



con el compresor -2-, estando conectada la salida de dicho intercambiador de calor con el lado de salida del compresor por medio de un conducto -36-. Tales intercambiadores de calor en compresores son ya conocidos. En el conducto -32-  
5 están interpuestas una válvula de admisión -38- y una válvula de retención -40-. En el recipiente -20- se ha previsto un detector de nivel del líquido -42- representado por un flotador que controla un conmutador eléctrico -44- de manera que este último, cuando hay un nivel de líquido rela-  
10 tivamente bajo, en el recipiente -20-, provoca la apertura de la válvula de solenoide -28- dispuesta en el conducto -26- y, en el caso de haber un nivel de líquido relativamente alto, determina el cierre de dicha válvula.

El modo de funcionamiento es como sigue:

15 Cuando el recipiente -20- está vacío, el flotador -42- abre la válvula -28-, por lo que el recipiente es conectado al lado de aspiración del compresor a través de conducto -26-. En consecuencia, el líquido de refrigeración es enviado desde el conducto de presión -10- a través de la  
20 válvula de retención -22- al recipiente, hasta que el flotador, con un nivel de líquido superior, determina el cierre de la válvula -28-. Después de este punto habrá una posterior ligera afluencia de líquido hasta que el espacio que hay encima del líquido es reducido lo suficiente de manera que el  
25 consiguiente aumento de presión compensará la carga de la presión en el conducto -10-. Con motivo de esta presión, desde el recipiente será enviada una cierta cantidad del medio de refrigeración a través de la válvula de admisión -38- a la sección de enfriamiento -34- del compresor.

407 113



- 7 -

De este modo la circulación del medio refrigerante a dicha sección será determinada por la presión o generación de presión en el recipiente -20- y, como el recipiente está conectado termoconductivamente con el separador de aceite que, a su vez, recibe calor procedente del compresor a través del medio de refrigeración gaseoso caliente, la presión del vapor en el recipiente fluctuará con la temperatura del compresor, de modo que esta presión tiende a aumentar con la temperatura del compresor y por ello determina una circulación graduada del líquido que ha de ser comprimido a través de la sección de refrigeración -34-. En realidad, ni la temperatura ni la presión del interior del recipiente -20- variarán mucho, puesto que el medio simplemente hervirá más o menos de manera que será expulsado a presión de acuerdo con el régimen de ebullición. Se apreciará que el enfriamiento de esta manera se regulará por sí mismo de acuerdo con las necesidades y que no se emplea energía externa para el bombeo del medio refrigerante.

20 Cuando el nivel del líquido ha descendido hasta un nivel inferior, el flotador -42- determina la apertura de la válvula -28-, con lo que se introduce nuevo líquido en el recipiente como se ha descrito antes, repitiéndose luego el ciclo de trabajo descrito automáticamente.

25 Durante la entrada de líquido en el recipiente -20- el conducto de presión -10- se conecta al conducto de aspiración -16- del compresor a través de los conductos -24- y -26-, pero en la válvula de regulación de presión -30- se establece una presión que es solo ligeramente menor

407 113



- 8 -

que la presión de condensación, de manera que la caída de presión en el tubo de presión no será más que la estrictamente necesaria, es decir, que en la práctica no es de importancia especial.

5           La sección de refrigeración -34- del compresor puede ser, como ya se ha dicho anteriormente, un intercambiador de calor corriente, pero el enfriamiento se puede efectuar también mediante inyección directa del medio refrigerante en un compartimiento de refrigeración conectado al  
10           lado de salida.

          El recipiente -20- de la bomba se puede instalar, conectándolo con una parte cualquiera del sistema compresor o de la instalación de refrigeración cuya temperatura durante el funcionamiento sea más elevada que la temperatura de condensación y que, por otra parte, fluctue con la  
15           producción de calor en el compresor. Las figuras 2 y 3 muestran un emplazamiento preferido en un compresor del tipo de pistón -50- con cilindros -54- que sobresalen de un cárter -52- de manera ya conocida. La pared del cárter  
20           está provista, de la manera usual, de un orificio de admisión que se cierra con una tapa -56-. En las aberturas de la caja del compresor se pueden colocar correspondientes tapas -58- con el fin de dar acceso a la parte superior de los cilindros. Para hacer esto posible en relación con dicho  
25           compresor de tipo normalizado con objeto de montar el recipiente de bomba de una manera sencilla y de modo que no sea visible desde el exterior, el recipiente se puede montar, de acuerdo con la presente invención, como una caja -60- que sobresale hacia el interior del cárter por debajo de la

407 113

22



- 9 -

tapa -56-, con lo que la tapa puede constituir por si misma incluso el lado frontal de la caja. Este dispositivo de montaje es de realización simple y no ofrece obstáculo a la manipulación en el cárter porque se puede retirar con tal fin fácilmente.

En vez de la válvula de retención -22- dispuesta en el conducto -24- es posible, si interesa, emplear una válvula de solenoide controlada por el conmutador de flotador -44-. En lugar de la válvula de solenoide -28- se puede utilizar una válvula de aguja o una válvula de tipo similar conectada con el recipiente -20- y controlada directamente por el flotador -42-. Como ya se ha dicho, también puede emplearse, en lugar de dicho flotador, un dispositivo detector de nivel de cualquier tipo apropiado.

tal como ya se ha explicado anteriormente, en el caso de una instalación de refrigeración, también se puede utilizar el medio refrigerante de la instalación como medio refrigerante del elemento productor de calor, pero es perfectamente posible hacer circular el medio refrigerante en un sistema separado con un depósito o un condensador hasta donde se conduce el medio desde la sección de refrigeración y desde la que se conduce el recipiente -20-, bajo el control, por ejemplo, de la válvula de flotador que puede controlar asimismo la apertura de una válvula de paso dispuesta en la parte superior del recipiente para permitir el relleno del mismo.

En la disposición descrita, la bomba -20- podrá continuar activa algún tiempo después de haberse detenido el compresor y, especialmente en el caso de inyección di-

407 113



- 10 -

recta del medio refrigerante en el compresor, esto puede ocasionar una acumulación no deseada de medio refrigerante en el mismo. Con el fin de evitar este efecto, se deben disponer medios para detener el bombeo cuando se para el  
5 compresor, por ejemplo, una válvula de solenoide (no ilustrada) acoplada al compresor y situada en el conducto de suministro -24- al recipiente de bomba -20-.

Una característica esencial de la presente invención es que el empleo de la bomba térmica proporciona el  
10 control automático del caudal de la bomba cuando la misma es calentada por el elemento que se ha de enfriar y sería de importancia secundaria si fuera necesario emplear una pequeña fuente de energía externa, por ejemplo, para producir un bombeo directo del medio refrigerante al recipien-  
15 te -20- contra una presión no descargada en el mismo, de manera que la operación de llenado no tiene que ser necesariamente intermitente. Verdaderamente, entonces sería posible emplear, una bomba que simplemente bombee el líquido hasta la sección de refrigeración, pero mediante la emi-  
20 sión del recipiente -20- se perdería la regulación automática. Otro resultado del empleo de una bomba es que el con- densador -6- se puede colocar sin limitación alguna en un nivel por debajo del compresor.

Como también se describe en la citada patente es-  
25 tadounidense nº 2.892.416, el agente de accionamiento en el bombeo térmico no debe ser necesariamente idéntico al medio a bombear y se comprenderá que la presente invención no queda limitada al caso en que sean idénticos el medio de accionamiento, el medio de bombeo y posiblemente tam-

407 113

- 11 -



bién el refrigerante. Por ejemplo, el medio de acciona -  
miento del recipiente -20- puede ser conducido a otro reci-  
piente en el que una membrana o un pistón libre separe el  
medio de accionamiento del medio de enfriamiento, con lo que,  
5 sin embargo, el medio refrigerante será forzado a salir a  
presión hacia el elemento a enfriar cuando el medio de ac-  
cionamiento es presionado en dicho recipiente en respuesta  
a un incremento de temperatura del elemento a enfriar. De  
esta manera el medio refrigerante se puede emplear sin ser  
10 calentado en el recipiente de la bomba térmica, es decir,  
con elevada capacidad refrigerante. Por supuesto, por otra  
parte, si el medio refrigerante no es del tipo de evapora-  
ción, el recipiente no debe ser normalmente colocado adya-  
cente a la zona más caliente del elemento productor de calor,  
15 porque el medio refrigerante se calentaría entonces por si  
mismo excesivamente para ser efectivo. Sin embargo, el tu-  
bo -32- podría ser lo suficientemente largo para permitir  
el enfriamiento del medio antes de ser realmente sumministra-  
do al elemento a enfriar.

20 Una característica específica de la invención es  
que el líquido a calentar en el recipiente de bomba con fi-  
nes de bombeo puede ser un líquido refrigerante tal como  
Freón que tiene un punto de ebullición substancialmente por  
debajo de 100°C, dado que el control del bombeo puede ser, por  
25 ello, realizado de una manera sencilla y efectiva a tempe-  
raturas relativamente bajas.

La invención no queda limitada al enfriamiento de  
compresores, sino que se pueden enfriar de esta manera otros  
órganos que desarrollen calor, como cilindros de motor.

407 113

- 12 -

22



N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención;

5 1.- Aparato que comprende un elemento en el que se desarrolla calor y que es enfriado por un medio refrigerante, tal como un compresor en un sistema de refrigeración, en el que el medio refrigerante es suministrado al elemento por medio de una bomba, habiéndose previsto medios de control para regular el suministro del medio refrigerante en  
10 respuesta a las necesidades reales de enfriamiento del elemento productor de calor, caracterizado porque la bomba está por lo menos parcialmente constituida por una bomba volumétrica térmica del tipo que comprende un recipiente cerrado (20) parcialmente lleno con un medio líquido de bombeo, cuyo recipiente tiene un conducto de salida inferior  
15 (32) para dicho líquido de bombeo y un conducto de entrada (24) conectado a un depósito del líquido de bombeo a través de medios de control de entrada (28); preferiblemente para la admisión intermitente del líquido de bombeo en el recipiente, estando el recipiente conectado termoconductivamente  
20 con una fuente de calefacción (8) accionable para calentar el recipiente e incrementar la presión de vapor en el mismo lo suficiente para hacer salir a presión el líquido a través de dicho conducto de salida (32) para suministrar con  
25 ello dicho medio refrigerante a dicho elemento productor de calor (2), siendo el líquido de bombeo y el medio refrigerante preferiblemente idénticos, mientras que el recipiente (20) está conectado térmicamente con el elemento productor de calor (2,8) que de este modo constituye, al menos



parcialmente, dicha fuente de calefacción.

2.- Aparato, según la reivindicación 1, caracterizado porque el medio de bombeo es un refrigerante líquido del tipo que tiene un punto de ebullición substancialmente por debajo de 100°C.

3.- Aparato, según la reivindicación 2, en el que el elemento en el que se desarrolla calor es un compresor de un sistema de refrigeración del tipo que trabaja con un medio refrigerante que en fase gaseosa es comprimido en el compresor, a continuación de lo cual es condensado en una fase líquida en el lado de presión del compresor, luego evaporado después de pasar por una válvula de expansión y finalmente devuelto al lado de aspiración del compresor, y en el que el medio de bombeo y enfriamiento está constituido por el medio refrigerante que circula en el sistema de refrigeración, caracterizado porque el recipiente de bomba (20) está conectado térmicamente con el compresor (2) o un componente (8) calentado desde el mismo que tiene una temperatura que es igual o mayor que la temperatura de condensación del sistema de refrigeración y que varía con las condiciones de trabajo del compresor, mientras que el conducto de entrada (24) del recipiente de bomba está conectado a la parte (10) del sistema de refrigeración en la que el medio refrigerante se encuentra en estado de líquido a presión, estando la parte superior del recipiente de bomba conectada al lado de aspiración del compresor a través de medios de válvula que funcionan intermitentemente (28).

4.- Aparato, según la reivindicación 3, en el que

A handwritten signature consisting of several stylized, overlapping loops.



el compresor es un compresor del tipo de pistón, provisto de un cárter (52) y cilindros (54) que sobresalen del cárter y de una tapa amovible (56) montada sobre un orificio de admisión dispuesto en el cárter, caracterizado porque el recipiente de bomba (60) está montado sobresaliendo hacia el interior del cárter en la parte posterior de dicha tapa (56).

5

5.- Aparato que comprende un elemento en el que se desarrolla calor y que es enfriado por un medio refrigerante.

10

Esta memoria consta de catorce páginas escritas por una sola cara.

BARCELONA, 22 de Septiembre de 1972.

P. A.

407113

A/S THOMAS THS SABROE & CO. HOJA UNICA

22

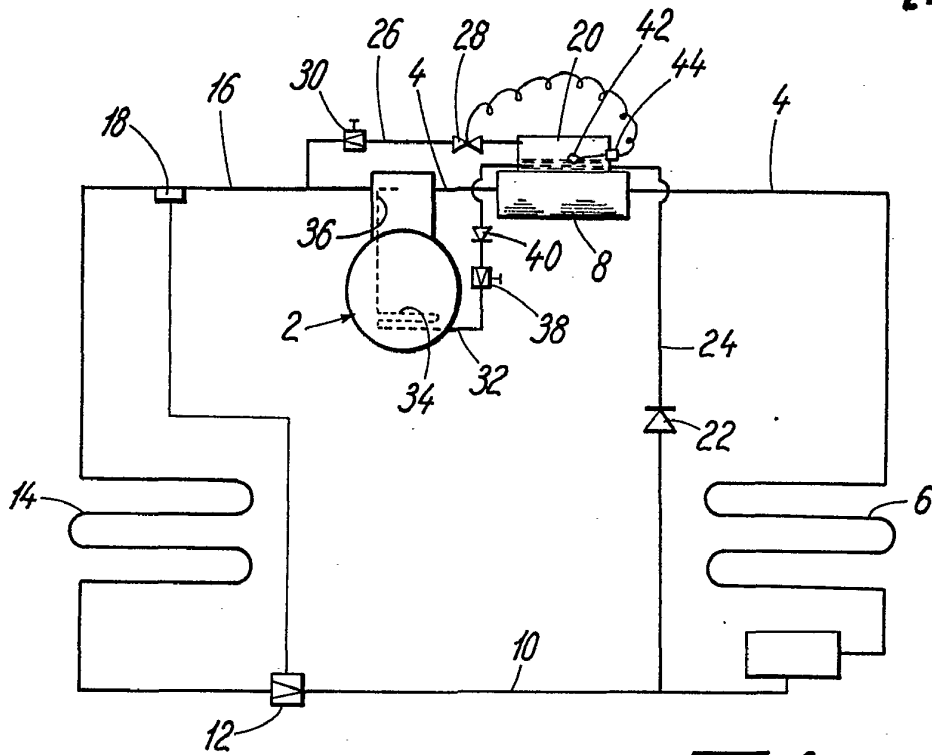


Fig. 1.

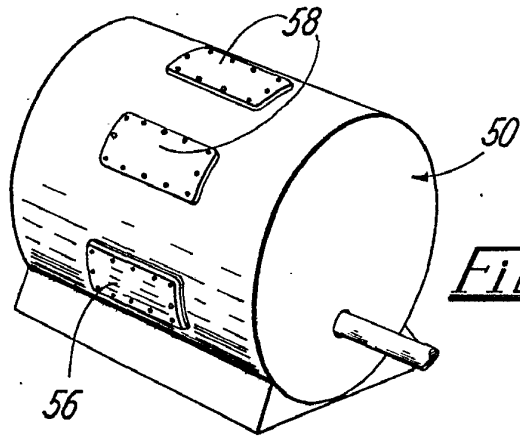


Fig. 2.

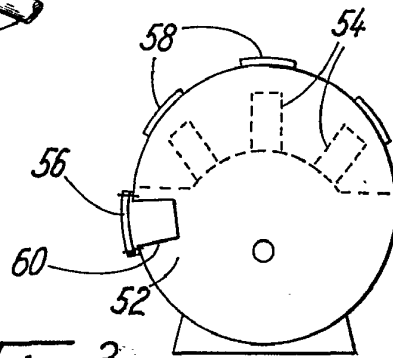


Fig. 3.

FOR AUTHORIZATION.