

356408

P.-38.872

WE-Case Nº
32210-A

356408

Memoria descriptiva



23 JUL 1968

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en Pittsburgh, Pensilvania, Estados Unidos de América.

por: "UN DISPOSITIVO DE REFRIGERACION"
(Clase Internacional F25b)

22.7.68



La invención se refiere a sistemas de refrigeración en los cuales los evaporadores son alimentados por válvulas de expansión moduladoras.

5 En los sistemas de refrigeración en los que se utiliza algo de la superficie del evaporador para recalentar el gas de aspiración, las válvulas de expansión utilizadas más ampliamente son válvulas de expansión termostática que responden al calentamiento tal gas de aspiración y operan para impedir que el líquido refrigerante entre en
10 las tuberías de gas de aspiración. La memoria descriptiva de la Patente británica nº 1.101.268 describe un sistema que utiliza una válvula de control de subenfriamiento que sobrealimenta constantemente el intercambiador de calor que opera como evaporador, y proporciona un alto grado de subenfriamiento del líquido refrigerante, permitiendo con ello
15 que el sistema opere apropiadamente a temperaturas externas mucho más bajas que las previamente posibles. La válvula de control de subenfriamiento del sistema mencionado en último lugar, al medir el refrigerante que pasa al evaporador
20 a un caudal suficiente para mantener al último sobrealimentado, se controla por sí misma en función de la temperatura y presión del líquido refrigerante en la tubería de líquido de alta presión del sistema o en función de cambios en el nivel del líquido dentro de un acumulador conectado para recibir el refrigerante descargado por el evaporador.
25

El objeto principal de la invención es crear un sistema de refrigeración que utiliza una válvula de control de subenfriamiento que es controlada directamente en función de la cantidad de líquido presente en la mezcla
30 de líquido refrigerante y gas que sale del intercambiador



de calor que está funcionando como evaporador sobrealimentado.

La invención por consiguiente, reside, en términos generales, en un sistema de refrigeración que comprende un circuito de circulación de refrigeración que incluye un compresor, un condensador, una válvula de expansión, y un evaporador, todos conectados en serie en el orden señalado, y con dicho condensador conectado al lado de descarga del compresor y dicho evaporador conectado al lado de aspiración del mismo, teniendo dicho circuito de circulación de refrigerante sus partes de tubería de líquido refrigerante dispuestas en relación de intercambio de calor con sus partes de tubería de gas de aspiración, y medios control asociados con dicha válvula de expansión para sobrealimentar el evaporador con líquido refrigerante a un caudal predeterminado, dando por resultado la descarga desde el mismo de una mezcla de refrigerante de líquido-gas, comprendiendo dichos medios de control una sonda de líquido dispuesta en dicho circuito de circulación de refrigerante en un punto entre dicho evaporador y dicho compresor, para percibir el contenido de líquido de dicha mezcla de líquido gas y para producir una salida en función del mismo, y medios que responden a dicha salida para hacer que dicha válvula de expansión varíe el caudal de refrigerante a su través en razón inversa al contenido del líquido de dicha mezcla de líquido-gas, estando situada al menos una de dichas partes de tubería de gas de aspiración entre dicho punto y el lado de aspiración de dicho compresor.

La invención resultará más fácilmente evidente de la siguiente descripción de realizaciones preferidas de

22.7.68



la misma mostradas, a título de ejemplo solamente, en los dibujos que se acompañan, en los que:

-la figura 1 es una vista diagramática de un sistema de refrigeración que incorpora la invención;

5 -la figura 2 es una vista a mayor escala, en sección de una válvula de expansión;

-la figura 3 es una vista a mayor escala, en sección de una parte de una tubería de gas de aspiración con un termistor o termistancia dispuesto en ella;

10 -la figura 4 es un diagrama de circuito que muestra las conexiones eléctricas entre el termistor y un elemento calentador de válvula de expansión; y

-la figura 5 es una vista diagramática de una modificación del sistema mostrado en la figura 1.

15 Haciendo referencia en primer lugar en la figura 1 de los dibujos, un compresor de refrigerante C está conectado a través de un tubo de gas de descarga 10 a una válvula de inversión RV que, a su vez, está conectado a intercambiadores de calor o serpentines externo e interno
20 o de exterior y de interior 12 y 14, a través de unos tubos 11 y 13, respectivamente, y al lado de aspiración del compresor C a través de un tubo 16 de gas de aspiración que tiene un acoplamiento 17 conectado en él. El serpentín externo 12 está conectado a través de un tubo 19 a un colector
25 tor 20 con válvula de retención que está conectado a la salida de una válvula de expansión EV a través de un tubo 22, a la salida de una válvula de expansión EV a través de un tubo 24, y al serpentín interno 14 a través de un tubo 23 y que puede ser del tipo descrito en la Patente norteamericana nº 3.299.661.
30



El tubo 22, que transporta refrigerante en su fase líquida, tiene una parte 26 en contacto de intercambio de calor con una parte del tubo 16 de gas de aspiración aguas abajo del acoplamiento 17, es decir, entre el acoplamiento y el lado de aspiración del compresor, y tiene otra parte 27 en contacto de intercambio de calor con una parte del tubo 16 de gas de aspiración aguas arriba del acoplamiento 17, es decir, entre el último y el intercambiador de calor 12 ó 14 que opera como evaporador.

Haciendo referencia a la figura 2, la válvula de expansión EV tiene una cámara de diafragma 28 a través de la cual se extiende un miembro bimetálico de accionamiento de válvula en forma de un diafragma 29. Una resistencia calentadora 30 revestida con un aislamiento adecuado tal como pñitetrafluoroetileno, vendido bajo la marca Teflon, está en contacto de intercambio de calor con el diafragma 29. Los extremos de la resistencia 30 están conectados a alambres 31 que se extienden a través de un casquillo aislador 32 en la pared de la cámara 28. El diafragma 29 está conectado en su centro a un extremo de un vástago 33 de accionamiento de válvula que tiene un miembro de válvula 34 dispuesto en su otro extremo. Un tabique 35 que divide el interior del cuerpo de la válvula en una cámara de entrada y una cámara de salida tiene formada en él una abertura de válvula 37 destinada a ser abierta y cerrada por el miembro de válvula 34.

La figura 3 de los dibujos muestra un termistor 38 NTC (coeficiente negativo de resistencia en función de la temperatura) montado en una ménsula aisladora 39, soportada a su vez dentro del acoplamiento 17. Los extremos



de la termistancia 38 están conectados a alambres 40 que se extienden a través de un casquillo aislador 41 en la pared de acoplamiento 17.

Como muestra en la figura 4, el termistor 38 y la resistencia calentadora 30 están conectados en serie a una fuente de corriente eléctrica 42.

Las flechas de línea llena mostradas en la figura 1 a lo largo de la tubería indican la dirección de circulación del refrigerante durante una operación de enfriamiento cuando la válvula de inversión RV dirige gas de descarga desde el compresor C, a través del tubo 11, al interior del serpentín externo 12 que opera así como condensador. Desde el último, el refrigerante pasa a través del tubo 19, el colector 20, el tubo 22, la válvula de expansión EV, el tubo 24, el colector 20 y el tubo 23, al interior del serpentín - interno 14 que opera como evaporador. Desde el serpentín interno 14, el refrigerante es devuelto, a través del tubo 13, la válvula de inversión RV y el tubo 16 de gas de aspiración al compresor C.

A medida que el líquido refrigerante circula a través de las partes 26 y 27 del tubo 22, es subenfriado hasta un alto grado por intercambio de calor con el gas de aspiración que fluye a través de las partes del tubo 16 que están en contacto con las partes 26 y 27 del tubo 22. Como resultado de este subenfriamiento aumenta la capacidad de absorción de calor del líquido refrigerante suministrado al serpentín interno 14 de tal manera que con el caudal a que el líquido refrigerante está siendo alimentado al serpentín 14, no se evapora del mismo en el último, y el refrigerante del serpentín interno es una mezcla de gas y líquido (por ejemplo, 92% de gas y 8% de líquido)



2

A medida que esta mezcla de refrigerante gaseoso y líquido circula a través de la parte del tubo 16 dispuesta aguas arriba del acoplamiento 17 en relación de transferencia de calor con la parte 27 del tubo 22 de líquido a alta presión, gran parte del líquido de dicha mezcla se evapora por intercambio de calor con el refrigerante en la parte del tubo 22, quedando sólo una cantidad de líquido relativamente pequeña en la mezcla cuando la última alcanza el acoplamiento 17 y entra en contacto con el termistor 38 dispuesto en él. No obstante, esta pequeña cantidad de líquido es suficiente para ser utilizada en el control del funcionamiento de la válvula de expansión EV y, por tanto, el caudal a que está siendo alimentado líquido refrigerante subenfriado al evaporador. Más específicamente, el líquido de la mezcla de refrigerante de líquido-gas que circula a través del acoplamiento 17 enfría el termistor 38 a una velocidad que varía directamente con la cantidad de líquido presente en la mezcla de gas líquido descargada del serpentín interno 14. Como el termistor 38 es del tipo NTC, su resistencia varía inversamente a su temperatura, es decir, varía directamente con la cantidad de líquido presente en dicha mezcla de gas líquido. Por consiguiente, a medida que aumenta la cantidad de líquido en la mezcla, circulara menos corriente desde la fuente de corriente 42 (figura 5) a través del termistor 38 y la resistencia calentadora 30 conectada en serie con él, reduciendo de este modo la cantidad de calor aplicada por el calentador 30 al diafragma bimetálico 29 y haciendo que el último se flexione en una dirección que mueve al miembro de válvula 34 hacia su posición de válvula cerrada con el fin de reducir la cantidad de re-



frigerante suministrada al serpentín interno 14. Recípro-
camente, una disminución en el contenido de líquido refri-
gerante descargado del serpentín interno 14 dará por re-
sultado una caída de resistencia del termistor 38 y, en
5 consecuencia, más corriente circulando a través del úl-
timo y la resistencia calentadora 30. La temperatura del
diafragma bimetalico 29 aumentará de este modo, y el último
se flexionará para mover el miembro de válvula 34 hacia su
posición de válvula abierta, con el fin de alimentar más
10 refrigerante al serpentín 14.

A medida que el refrigerante pasa a través de la
parte del tubo 16 de gas de aspiración en relación de trans-
ferencia de calor con la parte 26 del tubo 22 aguas abajo
del acoplamiento 17, el líquido restante todavía arrastra-
do en él se evapora por intercambio de calor con el lí-
quido refrigerante a alta presión que circula a través de
20 la parte de tubo 26. Por consiguiente, todo el refrigeran-
te devuelto al compresor C está en su estado gaseoso, tal
como debe ser para que no perjudique el funcionamiento del
compresor.

Durante una operación de calentamiento del sis-
tema, el refrigerante circula, como se indica por las fle-
chas de líneas de trazos, desde el compresor C a través de
la válvula de inversión RV, el serpentín interno 14, la
válvula de retención 20 del colector, el tubo 22, y la vál-
vula de expansión EV, volviendo a la válvula de retención
30 20 del múltiple y, desde aquí, a través del tubo 19, al
serpentín externo 12, la válvula de inversión RV, y el tu-
bo de gas de aspiración 16 que incluye el acoplamiento 17,

22.7.68



23

volviendo al lado de aspiración del compresor C.

La válvula de expansión EV opera, bajo el control del termistor 38, de la misma manera que se ha descrito anteriormente en relación con la operación de enfriamiento del sistema.

5

Haciendo ahora referencia a la figura 5 de los dibujos, el sistema modificado mostrado en ella es similar en diseño y funcionamiento al sistema ilustrado en la figura 1, y se utilizan también en la figura 5 los mismos caracteres de referencia utilizados en la figura 1 para designar partes correspondientes.

10

La modificación del sistema mostrado en la figura 5 reside principalmente en la adición de un acumulador 24 dentro del cual la mezcla de refrigerante de gas y líquido descargada del serpentín 12 ó 14, que opera como evaporador, es alimentada a través de un tubo 16a que contiene el acoplamiento 17, con el termistor 38 (véase la figura 3) dispuesto en él. El refrigerante gaseoso procedente del acumulador 24 es devuelto al compresor C a través de un tubo 16b, y el líquido refrigerante contenido en el acumulador se evapora al caudal a que la válvula de expansión EV sobrealimenta el serpentín, que opera como evaporador, por intercambio de calor con el líquido refrigerante a alta presión que circula a través de un serpentín 31 de intercambio de calor conectado en serie con el tubo 22 y dispuesto dentro del acumulador 24. Así, el acumulador 24, junto con el serpentín 31 de intercambio de calor, realiza la función que en el sistema de la figura 1 es realizada por la parte de tubo 26, porque impide que el refrigerante líquido retorne al compresor C. La parte de tubo 26, tal como se emplea en el sistema modificado de la figura 2, sir-

15

20

25

30



ve principalmente para aumentar más el subenfriamiento del líquido refrigerante suministrado a cualquiera de los intercambiadores de calor 12 y 14 que esté operando como evaporador en el momento considerado, aunque el calor procedente del líquido refrigerante a alta presión que circula a través de la parte 26 servirá también, naturalmente para evaporar cualquier líquido residual que pudiera ser arrastrado por el gas de aspiración que circula a través del tubo 16b.

De lo anterior, resultará evidente que un sistema que incorpora la invención incluye una válvula EV de control de subenfriamiento que sobrealimenta constantemente el evaporador para mantener el último completamente mojado y mejorar así la transferencia de calor entre el refrigerante y el medio circundante, y que es controlada directamente en función de la cantidad de líquido presente en la mezcla de refrigerante de gas-líquido descargada por el evaporador sobrealimentado; y tiene partes de tubería de líquido refrigerante 26 y 27 (figura 1) ó 26,27 y 31 (figura 5) dispuestas en relación de transferencia de calor con partes de las tuberías de gas de aspiración 16 (figura 1) ó 16a, 24 y 16b (figura 5), proporcionando así una gran cantidad de subenfriamiento del líquido refrigerante suministrado al evaporador, estando dispuesta al menos una de estas partes de tubería de aspiración (en 26 en la figura 1; en 24 y 26 en la figura) aguas abajo de la parte del tubo 17 que contiene un termistor 38 con el fin de asegurar que la última y pequeña cantidad de líquido refrigerante empleada para controlar la válvula EV de control de subenfriamiento o expansión se evapore antes de que



el refrigerante alcance el compresor C.

Se apreciará que la invención, aunque descrita y mostrada aquí como aplicada a sistemas de refrigeración reversibles, o bombas de calor es igualmente aplicable a sistemas de refrigeración irreversibles, en los que el intercambiador interno de calor es el evaporador en todo momento. Igualmente, se entenderá que el termistor NTC 38 utilizado en las realizaciones mostradas, a título de ejemplo, podría sustituirse por cualquier otra sonda de líquido adecuada capaz de percibir el contenido líquido de la mezcla de refrigerante de gas-líquido descargada por el evaporador, y de producir una salida en función de dicho contenido de líquido. Tal sonda de líquido podría ser otro dispositivo de impedancia respondiente a la temperatura y conductor de corriente, tal como una termistancia PTC (coeficiente positivo de resistencia en función de la temperatura), el cual requeriría solamente que el diagrama bimetalico 29 estuviera dispuesto para flexionarse en una dirección de cierre de válvula, cuando aumenta su temperatura, y en una dirección de apertura de válvula, cuando su temperatura disminuye.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, bajo el nº 655.471 y 655.417 con fecha 24 de Julio de 1967, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

30

22.7.68

23 JUL



- N O T A -

5 Los puntos de invención propia y nueva que se
 presenta para que sean objeto de esta solicitud de Patente
 de Invención en España por VEINTE años son los siguientes:

10 1.-Un dispositivo de refrigeración que comprende
 de un circuito de circulación de refrigerante que incluye
 un compresor, un condensador, una válvula de expansión
 y un evaporador, todos ellos conectados en serie en el
 orden mencionado, y con dicho condensador conectado al lado
 de descarga del compresor y dicho evaporador conectado
 al lado de aspiración del mismo, teniendo dicho circuito
15 de circulación de refrigerante sus partes de tubería de
 líquido refrigerante dispuestas en relación de intercambio
 de calor con sus partes de tubería de gas de aspiración
 y medios de control asociados con dicha válvula de expansión
 para sobrealimentar el evaporador con líquido refrigerante
20 a un caudal, predeterminado dando por resultado la
 descarga desde el mismo de una mezcla de refrigerante de
 gas líquido, comprendiendo dichos medios de control una
 sonda de líquido dispuesta en dicho circuito de circulación
 de refrigerante en un punto entre dicho evaporador
25 y dicho compresor para percibir el contenido de líquido
 de dicha mezcla de gas líquido y para producir una salida
 en función del mismo, y medios que responden a dicha salida
 para hacer que dicha válvula de expansión varíe el caudal
 de refrigerante a su través inversamente al contenido
30 del líquido de dicha mezcla de gas líquido, estando dis-

22:7:68



puesta al menos una de dichas partes de tubería de gas de aspiración entre dicho punto y el lado de aspiración de dicho compresor.

5 2.-Un dispositivo de refrigeración según la reivindicación 1, en el que está situada otra de dichas partes de tubería de gas de aspiración entre dicho punto y dicho evaporador.

10 3.-Un dispositivo de refrigeración según la reivindicación 1 ó 2, en el que dicha sonda de líquido comprende un termistancia dispuesta en la corriente de refrigerante que circula más allá de dicho punto, y destinada a ser conectada a una fuente de corriente eléctrica, comprendiendo dichos medios para hacer que la válvula de expansión varíe el caudal de refrigerante, un -
15 miembro bimetalico de accionamiento de valvula, y una resistencia calentadora conectada eléctricamente a dicha termistancia y dispuesta en relación de transferencia de calor con dicho miembro bimetalico de accionamiento de válvula.

20 4.-Un dispositivo de refrigeración según la reivindicación 1, 2 ó 3, en el que dichas partes de tubería de gas de aspiración incluyen un acumulador que tiene una entrada del mismo conectada de dicho evaporador para recibir dicha mezcla de refrigerante de gas y líquido procedente de él, y que tiene una salida de gas del mismo conectada al lado de aspiración de dicho compresor, estando
25 dispuesta una de dichas partes de tubería de líquido refrigerante en relación de intercambio de calor con el líquido refrigerante contenido en dicho acumulador y estando
30 dispuesta otra de dichas partes de tubería de líquido re-

23 JUL 1968

frigerante en relación de intercambio de calor con una de dichas partes de tubería de gas de aspiración dispuestas aguas abajo de la salida de gas de dicho acumulador.

5.-Un dispositivo de refrigeración".-

5

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de catorce hojas escritas a máquina por una sola cara.

10

Madrid,

P.A. 23 JUL 1968

Alberto de Ezabara
Por Poder

15

20

25

30

356408



FIG. 1.

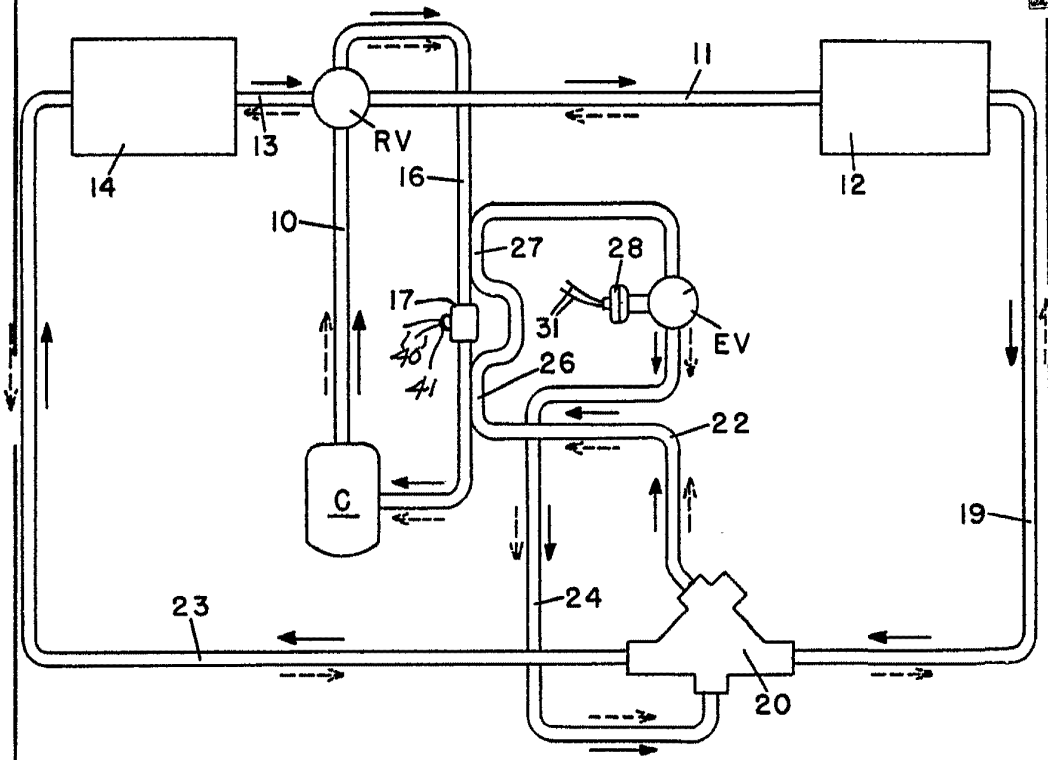


FIG. 2.

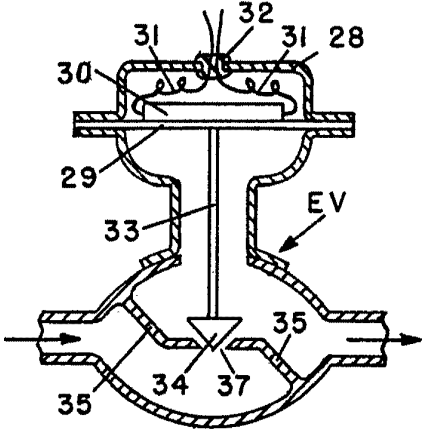


FIG. 3.

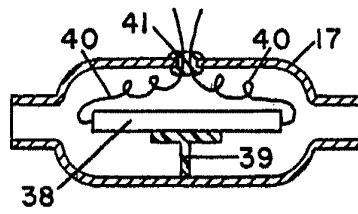
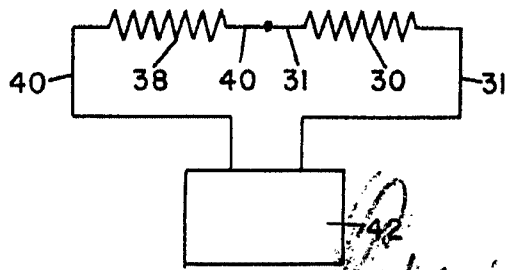


FIG. 4.



Handwritten signature or initials.

356408

23 10 5



FIG. 5

