

416944



Int. Cl. ^a : F25B

P.- 54.723

WE Case No. 43.865

MEMORIA DESCRIPTIVA

416944

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en España

por VEINTE años

A nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Westinghouse Building, Gateway Center,
Pittsburgh, Pensilvania 15222, Estados
Unidos de América

por: "UN SISTEMA COMPRESOR DE REFRIGERANTE DE CAPACIDAD
VARIABLE" (Clase Internacional F25b)

416944



Esta invención se relaciona generalmente con sistemas compresores de refrigerante y más particularmente, con sistemas compresores de refrigerante del tipo de capacidad variable.

5 Los sistemas de compresor de refrigerante con dos o más compresores adaptados para conectarse en paralelo uno con respecto al otro a un solo sistema de refrigeración, y la capacidad de los cuales puede variar mediante ciclización de uno u otro compresor conectado y
10 desconectado, son conocidos. Sin embargo, los sistemas convencionales de esta clase son tales que un compresor desconectado, cuando se conecta mientras que está funcionando otro compresor, debe arrancar contra una presión de sistema considerable producida por el compresor que ya
15 está en funcionamiento.

El objeto principal de la invención es vencer esta desventaja, y la invención, consecuentemente, reside
20 mpliamente en un sistema de compresor-refrigerante, de capacidad variable, que comprende primero y segundo compresores de refrigerante que tienen portillos de succión y de descarga, elementos para conectar los portillos de
descarga de los compresores primero y segundo a un sistema de refrigeración uno en paralelo con el otro, un elemento de control de capacidad para ciclar el segundo
25 compresor selectivamente en conexión y desconexión mientras

416944



que está funcionando el primer compresor, una válvula de retención conectada entre los portillos de descarga de los compresores primero y segundo para impedir el flujo de gas de descarga a partir del primer compresor hacia el portillo de descarga del segundo compresor, una línea de desviación que comunica en un extremo de la misma con el portillo de descarga del segundo compresor y un punto entre el segundo compresor y la válvula de retención y que comunica en su otro extremo con otro punto en el sistema de compresor que está en succión con relación al punto primeramente mencionado, una válvula de control en la línea de desviación, un elemento de control de válvula para cerrar la válvula de control cuando están funcionando los compresores primero y segundo, y para abrir la válvula de control cuando está desconectado el segundo compresor.

Además, se observa que si cualquiera de los compresores de un sistema de compresor múltiple ordinario es del tipo de coraza hermética, de cilindros múltiples, de descarga en parte, la temperatura de descarga saturada máxima para operación segura del compresor de funcionamiento descargado en parte será inferior que cuando el compresor está funcionando completamente cargado, debido al trabajo hecho y al calentamiento del gas refrigerante circulante en la coraza del compresor des-

22.9.73

416944



cargado en parte. Esto significa que el límite superior de la temperatura de descarga de gas saturado será inferior de lo que sería posible si no estuvieran en operación los compresores de descarga parcial. Desde luego, es deseable tener el límite superior seguro de temperatura de descarga de gas saturado tan elevado como sea posible para cualquier condición de capacidad de etapa determinada de operación del sistema. Por lo tanto, en el sistema que modaliza la invención, el primer compresor es un compresor de descarga parcial, de cilindros múltiples, adaptado para estar siempre funcionando ya sea completamente cargado o parcialmente cargado cuando el sistema funciona y el segundo compresor que está adaptado para cilarse en desconexión y conexión se conecta al sistema con su portillo de succión en comunicación con la coraza del primer compresor, de modo que cuando está funcionando el primer compresor en condición parcialmente descargada, parte del gas de recirculación en su coraza será atraído hacia la coraza del segundo compresor, cuando está funcionando, permitiendo de esta manera que el límite de temperatura superior del gas saturado seguro para el gas de descarga de cualquier compresor sea superior de lo que sería posible si la entrada de succión para el segundo compresor no estuviera conectada al sistema a través de la

22.9.73

416944



coraza del primer compresor.

El sistema que modaliza la invención también incluye un elemento de control de ciclo de interruptor lógico que responde a la demanda de refrigeración y que permite que se obtengan cuatro pasos de capacidad diferente para el sistema, como sigue. Cuando el interruptor está en una primera posición que corresponde a la demanda máxima, ambos compresores se controlan para estar operando completamente cargados con la válvula en la línea de desviación controlada para estar cerrada. Una segunda posición del interruptor lógico descargará parcialmente el primer compresor mientras que el segundo compresor continúa funcionando, asimismo, con la válvula de desviación cerrada. La tercera posición del interruptor lógico controlará al primer compresor para que funciona completamente cargado y para ciclar en desconexión el segundo compresor mientras que al mismo tiempo controla la válvula en la línea de desviación para que se abra. Una cuarta posición del interruptor lógico descargará parcialmente el primer compresor mientras que desconecta el segundo compresor y mantiene abierta la válvula de desviación.

Se describirá ahora una modalidad preferida de la invención, por vía de ejemplo solamente, con referencia al dibujo que se acompañan, en el cual:

416944



La Figura 1 es una disposición diagramática fragmentaria de un sistema de refrigeración con dos compresores de refrigerante conectados de conformidad con la invención;

5 La Figura 2 es un diagrama de operación lógico de un interruptor de control y de las conexiones del mismo a los elementos de sistema mostrados en la Figura 1; y

La Figura 3 es una gráfica de condiciones típicas de operación de cuatro etapas de capacidad diferente según son permitidas por el sistema que modaliza la invención.

10 Haciendo referencia a la Figura 1 del dibujo, un primer compresor 10 y un segundo compresor 20 que son de preferencia del tipo de coraza hermética, conocidos en sí, están adaptados para conectarse a un sistema de refrigeración (no ilustrado) a través de un portillo de succión 11 y una línea de descarga 30. El portillo de succión 11 comunica con el interior de la coraza del primer compresor 10 y el portillo de succión 21 del segundo compresor 20 comunica con el interior de la coraza del compresor hermético 10 y, a través del mismo, con el portillo de succión 11 y el sistema de refrigeración. El primer compresor hermético 10, que puede ser del tipo bien conocido de descarga parcial, de cilindros múltiples, 25 tiene un portillo de descarga 12 conectado a los cilin-

416944



dros que no pueden descargarse, y un portillo de descarga 13 conectado a los cilindros que pueden descargarse, una válvula de retención (no ilustrada) estando dispuesta en el portillo 13 a los cilindros de descarga, como
5 se conoce en la técnica, para permitir la descarga del cilindro cargado a partir del portillo 12 para establecer una presión en el sistema de refrigeración cuando los cilindros de descarga están en la condición descargada. El compresor 20 tiene un solo portillo de descarga
10 22. Todos los portillos de descarga 12, 13 y 22 están adaptados para conectarse, en paralelo entre sí, al lado de presión elevada del sistema de refrigeración a través de la línea de descarga 30.

De conformidad con la invención, se interpone una
15 válvula de retención 31 entre la línea de descarga 30 y el portillo de descarga 33 para impedir la presión elevada de gas en la línea 30, cuando sólo está funcionando el compresor 10, que alimenta nuevamente al portillo de descarga 22 del compresor que no está funcionando 20
20 cuando dicha condición de operación para los compresores se requiere, como se describe más adelante. En el sistema que se está describiendo, se pretende que el compresor 10 esté siempre funcionando y el compresor 20 esté
25 en todo momento desconectado para no funcionar, para una capacidad inferior del sistema. Cuando el compresor 20



se va a arrancar nuevamente mientras que el compresor 10 ya está funcionando con presión en el sistema, la provisión de la válvula de retención 31 facilitar el nuevo arranque del compresor 20 sin tener necesariamente que vencer la presión elevada existente del sistema, suponiendo que se ha compensado la presión en el portillo de descarga del compresor 20.

Puesto que es posible que la válvula de retención 31 pueda escapar ligeramente para acumular gradualmente una presión en el portillo de descarga 22, que podría ocasionar formación de escoria del compresor 20 cuando se hace arrancar, la invención también proporciona una línea de desviación 33 conectada entre el portillo de descarga 22 y el portillo de succión 21 del compresor 20. Se coloca una válvula solenoide 34 en la línea de desviación 33 y se controla para estar cerrada cuando el compresor 20 está funcionando, y abierta cuando el compresor 20 no está funcionando de manera que cualquier escape más allá de la válvula de retención 31 será regresado al portillo de succión 21 y a las corazas de los compresores 10 y 20 sin acumulación de presión en el portillo de descarga 22. Asimismo, cuando la válvula 34 está abierta, cualquier presión existente anteriormente en el portillo de descarga 22 será desviada y compensada. Desde luego, cuando el compresor 20 se hace

416944



arrancar, la válvula de solenoide 34 se hace funcionar para cerrarse de modo que la presión de descarga en el portillo 22 no sea desviada nuevamente a succión.

Haciendo referencia a la Figura 2 del dibujo,
5 se muestra un interruptor lógico de control de capacidad 40 mediante un diagrama lógico para tener cuatro posiciones de interruptor que puede determinarse mediante un sensor de carga de refrigerante 41 de cualquier tipo apropiado, conocido por los expertos en la técnica. La primera
10 posición de interruptor mostrada en 40a corresponde a la posición asumida cuando se requiere el 100% de la capacidad del sistema por el sensor de carga: Cuando el interruptor 41 está en la posición 40a, la solenoide de descarga 42, que cuando está en la posición conectada des-
15 cargará los cilindros conectados al portillo de descarga 13, no se energizará y estará en la posición desconectada y ambos compresores 10 y 20 se harán arrancar y funcionan para proporcionar capacidad completa o del 100% al sistema. Cuando el interruptor de control de capaci-
20 dad 40 se mueve mediante el sensor de carga 41 para conmutar a la posición 40b correspondiente a una demanda del 75% de la capacidad del sistema, la solenoide de descarga 42 estará en la posición "conectada" para descargar los cilindros conectados al portillo de descarga 13. Pa-
25 ra fines de esta descripción, se supone que la mitad de

416944



los cilindros del compresor 10 son cilindros de descarga conectados al portillo 13, y que las capacidades de ambos compresores 10 y 20 son iguales. De esta manera, cuando ambos compresores 10 y 20 están funcionando, con el interruptor 41 en la posición 40b y la mitad de los cilindros del compresor 10 descargados, se produce una capacidad igual al 75% de la capacidad del sistema. Cuando el control de interruptor de capacidad 40 está en posición 40c, el interruptor de arranque y el circuito 43 para el compresor 20 de su funcionamiento, mientras que el compresor 10 continúa funcionando. Sin embargo, en este momento, la solenoide de descarga 42 no estará en la posición "conectada" y el compresor 10 estará funcionando en su condición completamente cargada de manera que se obtiene un 50% de la capacidad del sistema. Al mismo tiempo, la solenoide antidisco 44 para la válvula de solenoide 34 estará en la condición "conectada" o de válvula abierta de manera de desviar cualquier escape de gas que pasa a la válvula de retención 31, como se describió anteriormente, y para impedir la lentitud del compresor 20 cuando se hace arrancar nuevamente luego. En la posición 41d del interruptor de control de capacidad 40, la solenoide de descarga 42 estará en la posición "conectada", el elemento de arranque de compresor 43 para el compresor 20 estará desconectado, y

416944



la solenoide contra lentitud 44 estará conectada para abrir la válvula 34, produciendo de esta manera 25% de la capacidad total del sistema operando solamente el compresor 10 en la mitad de la condición descargada.

5 Haciendo referencia a la gráfica de la Figura 3, se proporcionan valores comparativos para mostrar el funcionamiento del sistema arriba descrito. Suponiendo una temperatura de succión de gas saturado de 4.4°C con ambos compresores 10 y 20 funcionando completamente car-
10 gados, el límite superior de la temperatura de descarga saturada de 63°C es obtenible sin daño a los compresores para un sistema y compresores determinados. A 75% de capacidad con el compresor 10 funcionando medio descargado, el límite seguro superior de la temperatura de descarga
15 saturada es 57°C para el mismo sistema, lo que es sólo 5°C menos que para operación al 100% de capacidad. A 50% de capacidad del sistema, son sólo el compresor 10 funcionando totalmente cargado, la temperatura del gas de descarga saturado, superior es nuevamente 63°C para el
20 mismo sistema. A 25% de capacidad del sistema, con sólo el compresor 10 funcionando descargado a la mitad, el límite seguro superior de la temperatura de gas de descarga saturado, es 51°C que es el límite seguro inferior mencionado para el mismo sistema, debido a que no hay distribu-
25 ción de gas de recirculación de la coraza del compresor



10 hacia la coraza del compresor 20 cuando el compresor
20 no está funcionando.

5 Con objeto de simplificar la descripción, no
se han proporcionado detalles del circuito eléctrico pa-
ra implementar el diagrama lógico de la Figura 2, siendo
evidente a un experto en la técnica que pueden usarse
varios circuitos, válvulas solenoide y disposiciones de
solenoide de descarga de compresor conocidas. Asimismo,
aún cuando se describen específicamente cuatro disposi-
10 ciones de combinación de dos compresores de capacidad
igual en las que sólo un compresor es capaz de descargar-
se al 50% de su capacidad, las enseñanzas de esta inven-
ción son aplicables con las ventajas como se describen
a otras combinaciones de compresores de capacidades dife-
15 rentes que pueden estar parcialmente descargados o no,
entanto que el gas de succión para el compresor que, en
ocasiones puede no estar funcionando, se atraiga a través
de la coraza del compresor siempre en funcionamiento del
sistema. Se pueden ocurrir otras modificaciones a los ex-
20 pertos en la técnica.

La presente solicitud que corresponde a la pre-
sentada en Estados Unidos de América, con fecha 17 de
Julio de 1.972, bajo el Número 272.704, se acoge a los
beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre

25

416944



Propiedad Industrial.

5

- REIVINDICACIONES -

10

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15

1ª.- Un sistema compresor de refrigerante de capacidad variable, que comprende primero y segundo compresores de refrigerante que tienen portillos de succión y de descarga, un elemento para conectar los portillos de descarga de los compresores primero y segundo a un sistema de refrigeración uno en paralelo al otro, un elemento de control de capacidad para ciclar el segundo compresor selectivamente en conexión y desconexión mientras que el primer compresor está funcionando, una válvula de retención conectada entre los portillos de descarga de los compresores primero y se-

20

25

22.9.73



gundo para impedir el flujo de descarga de gas del primer compresor hacia el portillo de descarga del segundo compresor, una línea de desviación que comunica en un extremo de la misma con el portillo de descarga del segundo compresor en un punto entre el segundo compresor y la válvula de retención, y que comunica en su otro extremo con otro punto en el sistema de compresor que está en succión con relación al punto primeramente mencionado, una válvula de control en la línea de desviación y un elemento de control de válvula para cerrar la válvula de control cuando los compresores primero y segundo están ambos funcionando, y para abrir la válvula de control cuando el segundo compresor se somete a ciclo en desconexión.

2^a.- Un sistema compresor de refrigerante de capacidad variable de conformidad con lo reivindicado en la reivindicación 1^a, en donde los compresores son del tipo de coraza hermética y el primer compresor es un compresor de cilindros múltiples que tiene elementos de descarga para descargar controlablemente algunos de sus cilindros, el portillo de succión del segundo compresor estando en comunicación con la coraza del primer compresor.

3^a.- Un sistema compresor de refrigerante de capacidad variable de conformidad con lo reivindicado

416944



en la reivindicación 2ª, que incluye un control de capacidad de etapas múltiples que comprende un elemento de control de ciclo de interruptor lógico que responde a la demanda de refrigeración para ciclar ambos compresores en conexión, para una etapa de capacidad que corresponde a la capacidad máxima; para hacer funcionar al elemento de descarga para descargar parte de los cilindros del primer compresor mientras que ambos compresores están en funcionamiento, para una segunda etapa de capacidad, de capacidad reducida; para ciclar en desconexión el segundo compresor mientras que se desactiva al elemento de descarga, y de esta manera ocasionar que el primer compresor funcione a capacidad completa, para una tercera etapa de capacidad de capacidad reducida; y para desconectar el segundo compresor mientras que se hace funcionar el elemento de descarga para descargar algunos de los cilindros del primer compresor mientras que está funcionando el primer compresor, y una cuarta etapa de capacidad de capacidad reducida del sistema.

4ª.- Un sistema compresor de refrigerante de capacidad variable.

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

25
22.9.73

416944



Esta Memoria consta de dieciseis hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid,

P.A.

22.9.73/RTA.-

416944

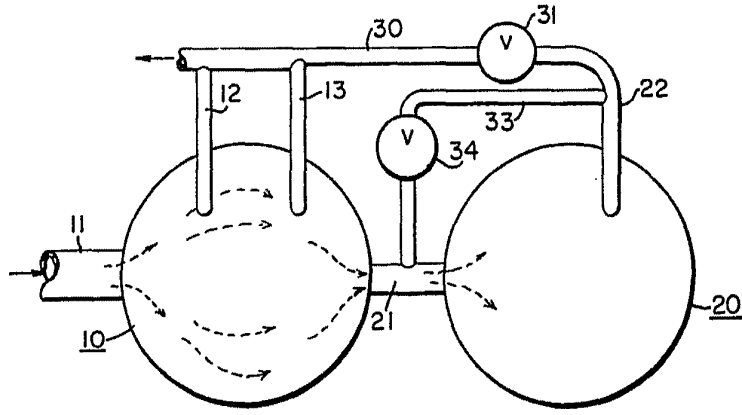


FIG. 1

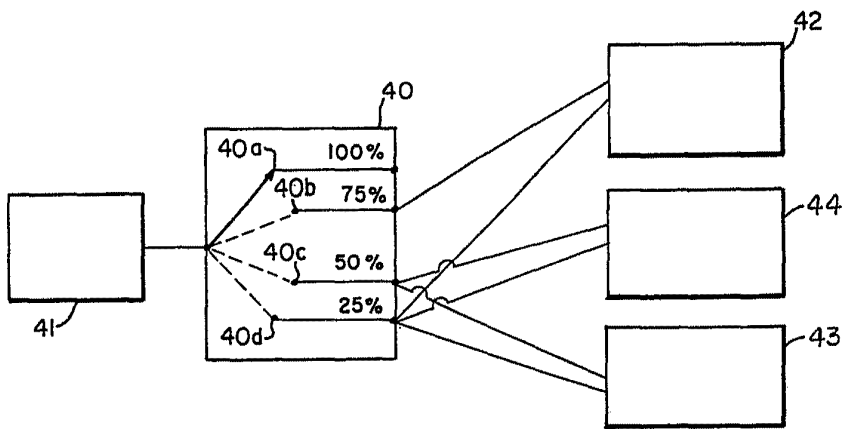


FIG. 2

%	%	%	
100	100	100	145
75	50	100	135
50	100	0	145
25	50	0	125

FIG. 3

Amu