



ESPAÑA

10 ES	11 NUMERO	12 A1
21	484.265	
22	FECHA DE PRESENTACION	
	19.9.79	

Concedido al Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
944.237	20.9.78	EE.UU.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F24F 11/02	
34 TITULO DE LA INVENCION		
"APARATO PARA CONTROLAR LA CAPACIDAD DE UN COMPRESOR REFRIGERANTE DE MULTIPLES CILINDROS"		
71 SOLICITANTE (S)		
CARRIER CORPORATION		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Carrier Tower, P.O. Box 4800, Syracuse, Nueva York 13221, Estados Unidos de América		
72 INVENTOR (ES)		
Bruce A. Fraser y Curtis Holt, Jr.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ		(P.- 72.785)

1 Esto invento se refiere al control de capacidad
de un compresor de refrigeración; y en particular, a un -
aparato con un dispositivo de control de capacidad que dis-
minuye los requerimientos de entrada de potencia del motor
5 del compresor a medida que disminuye la carga sobre la uni-
dad de refrigeración.

Las unidades mecánicas de refrigeración, tales -
como las empleadas en sistemas de acondicionamiento de ai-
re, funcionan normalmente en condiciones de carga variables.
10 Típicamente, las unidades están diseñadas para entregar ai-
re acondicionado a una temperatura de 25°C a ambientes con
temperaturas elevadas, tales como de 40°C (en lo que sigue,
carga máxima). Cuando la unidad de refrigeración está fun-
cionando en condiciones inferiores a las de carga máxima,
15 es deseable reducir la capacidad de producción de refrige-
ración de la misma.

Se han propuesto numerosos esquemas para reducir
la capacidad de una unidad de refrigeración que funciona -
en condiciones inferiores a las de carga máximas no sola-
mente para reducir las posibilidades de producción de re-
20 frigeración de la unidad, para impedir un sobreenfriamien-
to indeseado de un espacio que está siendo servido por la
unidad, sino también para reducir la potencia de entrada re-
querida para hacer funcionar la unidad de refrigeración. En
efecto, una unidad de refrigeración que funciona en condi-
25 ciones que requieren menos del 100% de capacidad debe, ideal-
mente, estar diseñada para funcionar con requerimientos de
potencia de entrada reducidos, para conservar energía efi-
cazmente.

1 válvula dispuesta entre el múltiple de aspiración del compresor de refrigeración y uno o más de los cilindros del compresor refrigerante para descargar uno o más cilindros de un compresor de refrigeración cuando se desea una capacidad
5 reducida. Cuando se desea descargar los cilindros, para reducir la capacidad del compresor, la válvula dispuesta dentro del múltiple es colocada en una posición en que interrumpe el paso de gas refrigerante procedente del múltiple, a los cilindros. Aunque este método de conseguir un control
10 de la capacidad ha probado ser algo eficaz, se ha encontrado que pueden obtenerse reducciones adicionales en los requerimientos de entrada de potencia a cargas reducidas, modulando la válvula, en comparación con el modo de hacer funcionar la válvula de manera que esté en una posición "abierta", por lo que el flujo total de refrigerante pasa desde
15 el múltiple al cilindro, o en una posición "cerrada", con lo que se interrumpe la circulación total de gas refrigerante.

20 Los resultados de ensayos han indicado que puede conseguirse una reducción de los requerimientos de potencia de entrada de, aproximadamente, un 10% modulando la válvula para variar la circulación de refrigerante a por lo menos uno de los cilindros del compresor, en comparación con la apertura o el cierre de una válvula de la manera descrita
25 en la patente citada, particularmente cuando es deseable reducir la capacidad de la unidad de un 20% - 40% de su carga máxima nominal.

30 El anterior comportamiento mejorado se consigue en un aparato de control de capacidad de un compresor de refrigeración de múltiples cilindros empleado en una unidad

1 de refrigeración mecánica que incluye una válvula modulado-
ra dispuesta entre un múltiple de aspiración y menos de la
totalidad de los cilindros del compresor, incluyendo el apa-
rato medios de control para regular el funcionamiento de la
5 válvula moduladora directamente de acuerdo con cambios en
la carga de la unidad de refrigeración de tal modo que la
válvula aumente la circulación de refrigerante a los cilin-
dros a medida que la carga aumente y disminuya la circula-
ción de refrigerante a medida que la carga disminuya.

10 Este invento será descrito a continuación, a modo
de ejemplo, con referencia al dibujo adjunto en el que:

La fig. 1 del dibujo ilustra esquemáticamente una
unidad de refrigeración mecánica que incluye un compresor
de refrigeración que incorpora una realización del presente
15 invento, y

La fig. 2 es una vista en sección, agrandada, que
muestra los detalles del presente invento.

Con referencia al dibujo, en él se ha representado
una realización preferida del presente invento. Con referen-
20 cia a las distintas figuras del dibujo, números similares
hacen referencia a partes similares.

Con referencia particularmente a la fig. 1, en -
ella se ha ilustrado una unidad de refrigeración mecánica
10 que incluye un serpentín 12 de intercambio de calor, ex-
terior, un serpentín 24 de intercambio de calor, interior,
un compresor 20 y un dispositivo de expansión 22. Gas re-
frigerante a elevada presión, comprimido por el funciona-
miento del compresor 20, es descargado a través del conduc-
to 16 y entregado al serpentín 12 exterior de intercambio
25 de calor, donde el ventilador 14 arroja aire ambiente sobre

1 la superficie del serpentín para condensar el refrigerante
en forma de vapor que circula por él. El refrigerante con-
densado es entregado mediante el conducto 18, a través del
dispositivo de expansión 22, al serpentín 24 interior de -
5 intercambio de calor. El serpentín interior recibe sobre él
el aire o agua a enfriar enviado por el funcionamiento del
ventilador 26. El aire dirigido sobre la superficie del -
serpentín 24 cede calor al refrigerante que circula por él,
haciendo que el refrigerante se vaporice. El refrigerante
10 en forma de vapor es devuelto al lado de aspiración del com-
presor a través del conducto 28. La unidad de refrigeración
mecánica antes descrita es usual y típica de las unidades
empleadas en sistemas de acondicionamiento de aire mecáni-
cos.

15 En muchas aplicaciones, se utilizan compresores
de múltiples cilindros. Generalmente los compresores de múlti-
ples cilindros están diseñados para funcionar con todos
los cilindros totalmente cargados cuando las temperaturas
ambientes son relativamente elevadas, como por ejemplo a -
20 40°C. A temperaturas ambientes tan altas, la carga de en-
friamiento en la unidad de refrigeración es, también, gran-
de. En condiciones de carga inferiores a la máxima, es de-
seable reducir la capacidad de refrigeración de la unidad
de refrigeración para impedir un sobreenfriamiento del es-
25 pacio servido por la unidad y reducir los requerimientos de
entrada de potencia de la misma. Muchos dispositivos cono-
cidos de control de la capacidad de un compresor, han sido
utilizados en compresores de múltiples cilindros con la in-
tención de conseguir la antes citada reducción de capacidad
ante cargas de enfriamiento reducidas. Uno de tales dispo-
30

1 dispositivos de control de la capacidad incluye la utilización
de una válvula dispuesta entre el múltiple de aspiración y
algunos de los cilindros del compresor para interrumpir la
circulación de refrigerante desde el múltiple a los cilin-
5 dros cuando se desea una capacidad reducida del compresor.
Aunque se ha encontrado que esta forma de control de la ca-
pacidad es relativamente eficaz, se ha determinado adicio-
nalmente que unas mejoras en tal disposición pueden reducir
eficazmente los requerimientos de entrada de potencia en una
10 medida considerable.

Con referencia en particular a la fig. 2, en ella
se han representado los detalles de la presente disposición
de control de la capacidad empleada para reducir las posi-
bilidades de enfriamiento de la unidad de refrigeración
15 ante cargas de enfriamiento reducidas y, simultáneamente,
disminuir los requerimientos de potencia de entrada del com-
presor para conservar energía.

El dispositivo de control de la capacidad del pre-
sente invento incluye un alojamiento 42 montado dentro de
20 la culata 46 del compresor. El alojamiento tiene una entra-
da 43 en comunicación con el múltiple de aspiración 34 e in-
cluye una salida definida, preferiblemente, por una o más
lumbreras 58. El gas refrigerante que circula a través de
las lumbreras 58 es entregado a un colector 35 de aspiración
25 para un cilindro individual. Cada cilindro o bancada de ci-
lindros estará asociado, generalmente, con un colector de
aspiración separado. El gas de aspiración que pasa desde el
colector 35 circula a través de las lumbreras 36 al cilindro
30 del compresor. El gas refrigerante en el cilindro 30 es
30 comprimido por el movimiento de vaivén del pistón 31 y es

1 descargado desde él, a través de lumbreras 38, a la cámara de descarga 32. El flujo de gas refrigerante a través de - las lumbreras 36 y 38 es controlado por válvulas adecuadas, como es bien conocido por los expertos en la técnica.

5 Un dispositivo 52 del tipo de pistón está dispuesto de modo móvil dentro del ánima 41 definida por el alojamiento 42. Un anillo de retención 48 mantiene al pistón 52 dentro del ánima. Resortes 54 y 56 montados en el retenedor 60, proporcionan una fuerza para mover al pistón 52 hacia
10 arriba, dentro del ánima 41. Una fuerza, de magnitud relativamente constante, es desarrollada en la cámara 49 situada por encima de la superficie superior del pistón 52, en oposición a la fuerza que actúa sobre la superficie inferior del mismo generada por los resortes 54 y 56. La fuerza de
15 magnitud constante puede ser generada por la presión del gas de descarga que pasa a través de los conductos 16 y 17. Una válvula 44 de presión constante es utilizada para controlar la presión del gas que circula a través del conducto 17, para mantener la presión en la cámara 49 a una magnitud pre-
20 determinada. Un anillo tórico 50 está previsto para impedir pérdidas entre las superficies opuestas del alojamiento 42 y el bloque de cilindros en el que está montada la válvula 40. Una fuerza desarrollada por la presión de aspiración del gas en el múltiple 34 trabaja, en combinación con la fuerza
25 desarrollada por los resortes 54 y 56, sobre la superficie inferior del pistón 52 para mover al pistón hacia arriba - dentro del ánima 41.

 En funcionamiento, supongamos en primer lugar que existe una condición de carga máxima sobre la unidad de refrigeración para requerir el funcionamiento de todos los -

1 cilindros del compresor con el fin de mantener las posibi-
lidades de refrigeración deseadas de la unidad. Si la car-
ga sobre la unidad de refrigeración 10 disminuyera, la pre-
sión del refrigerante que circula a través del conducto 28
5 al múltiple 34 debe disminuir. En esencia, la presión de -
aspiración del gas refrigerante que circula al múltiple 34
varía directamente con la carga sobre la unidad de refrige-
ración; a medida que la carga disminuye, lo hace la presión
de refrigerante que pasa al múltiple 34. La presión redu-
10 cida en el múltiple 34 provocará una reducción concurrente
de la fuerza total que actúa sobre la superficie inferior
del pistón 52. Cuando la presión en la cámara 49 es mante-
nida a un nivel constante, la fuerza que actúa sobre la su-
perficie superior del pistón 52 también permanece en una -
15 magnitud constante. Así, el desequilibrio de fuerzas así -
creado da como resultado que el pistón 52 se mueva desde la
posición mostrada en la fig. 2 (en la que un flujo máximo
de refrigerante pasa al cilindro 30) hacia abajo, dentro del
ánima 41, hacia el múltiple 34. El movimiento del pistón -
20 52 con relación a la lumbrera 58, resultante de una reduc-
ción en la carga de refrigeración, tiende a disminuir la -
cantidad de refrigerante que pasa desde el múltiple 34 a la
cámara 35 de aspiración. En efecto, el pistón 52 modula la
circulación de refrigerante que se mueve al colector 35 de
25 acuerdo con los cambios de carga sobre la unidad de refri-
geración cambiando el área de flujo activa de la lumbrera
58. A medida que la carga continúa disminuyendo, reduciendo
así la fuerza que actúa sobre la superficie inferior del -
pistón 52, el pistón se moverá dentro del ánima 41 para re-
ducir aún más el área activa de la lumbrera 58, con el fin
30

1 de reducir más la circulación de refrigerante que pasa a su
través. Eventualmente, al disminuir más la carga de refri-
geración, el pistón 52 se moverá con respecto a la lumbrera
58 para interrumpir por completo el paso de refrigerante a
5 su través. Cuando esto ocurre, el cilindro 30 está comple-
tamente descargado. La entrada de potencia al compresor es
reducida, generalmente, en proporción al movimiento del pis-
tón 52 con respecto a la lumbrera 58; cuando el pistón re-
duce la circulación de refrigerante a través de la lumbrera
10 58 al cilindro 30, la entrada de potencia al compresor dis-
minuirá similarmente, ya que el compresor requerirá menos -
energía para comprimir el refrigerante que aún circula a -
sus cilindros.

Si la carga de refrigeración aumenta, la presión
15 del gas refrigerante que pasa al múltiple 34 aumenta para
incrementar la fuerza que actúa sobre la superficie infe-
rior del pistón 52, para así levantar al pistón dentro del
ánima 41 con objeto de permitir una circulación renovada de
gas refrigerante a través de la lumbrera 58. La cantidad de
20 gas refrigerante que pasa a través de la lumbrera variará
directamente con la presión del gas refrigerante que actúa
sobre la superficie inferior del pistón 52. Así, a medida
que la carga continúa aumentando, la presión que actúa so-
bre la superficie inferior del pistón 52 aumentará también
25 para mover más al pistón 52 con respecto a la lumbrera 58,
para aumentar la abertura de paso de circulación definida
a fin de permitir que una mayor cantidad de gas refrigeran-
te pase al colector de aspiración 35.

Como puede reconocerse fácilmente, el dispositivo
28099 30 de control de la capacidad del presente invento modula el

1 gas que circula a una bancada de cilindros para mejorar el
comportamiento de la unidad de refrigeración reduciendo los
requerimientos de consumo de potencia de la unidad en con-
5 diciones de carga parcial. La realización específica aquí
descrita consigue el control deseado de la capacidad regu-
lando el movimiento del dispositivo de control de la capa-
cidad en respuesta a cambios en la diferencia de presio-
nes existente entre la presión de aspiración y una presión
predeterminada que trabaja en una cámara prevista por en-
10 cima de un pistón del dispositivo de control de la capaci-
dad. Aunque el dispositivo de control de la capacidad ha
sido ilustrado empleado con un compresor utilizado en un -
sistema de acondicionamiento de aire, el invento puede tam-
bién ser empleado fácilmente con unidades de refrigeración
15 usadas para enfriar agua. Generalmente, en tales unidades
la temperatura del agua que deja el evaporador es vigilada
para percibir cambios de la carga de refrigeración en la -
unidad.

Aunque se ha descrito e ilustrado una realización
20 preferida del presente invento, éste puede ser realizado de
otra manera dentro del marco de las siguientes reivindica-
ciones.

25

1

REIVINDICACIONES

5

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:

10

15

20

1ª.- Aparato para controlar la capacidad de un compresor refrigerante de múltiples cilindros empleado en una unidad mecánica de refrigeración, caracterizado por medios que definen un múltiple para entregar refrigerante a comprimir a menos de la totalidad de los cilindros de dicho compresor; una válvula moduladora dispuesta entre dicho múltiple y dichos cilindros, conectada a ellos para regular la circulación de refrigerante desde dicho múltiple a dichos cilindros; y medios de control para controlar el funcionamiento de dicha válvula moduladora de acuerdo con cambios en la carga de la unidad de refrigeración para aumentar la circulación de refrigerante cuando la carga aumenta y para disminuir la circulación de refrigerante cuando la carga disminuye.

25

30

2ª.- Aparato de acuerdo con la reivindicación 1ª, en el que dichos medios de control están además caracterizados por medios para vigilar la presión del refrigerante entregado a dicho múltiple y para generar una señal de control directamente relacionada con ella, para controlar el funcionamiento de dicha válvula moduladora al objeto de aumentar la circulación de refrigerante a dichos cilindros cuando la presión vigilada del refrigerante aumenta y para disminuir

1 la circulación de refrigerante cuando disminuye la presión vigilada de refrigerante.

5 3ª.- Aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1ª ó 2ª, en el que dicha válvula moduladora está caracterizada además por un alojamiento que define un paso de circulación de fluido y que tiene una entrada en comunicación con dicho múltiple y una salida en comunicación con dichos cilindros; un pistón dispuesto para moverse en vaivén dentro del paso de circulación de fluido para controlar la circulación de refrigerante desde dicha entrada a dicha salida; medios productores de una fuerza constante para mover a dicho pistón a una primera posición en la que se interrumpe la circulación de refrigerante desde dicha entrada a dicha salida; y medios productores de una fuerza variable, que actúan en oposición a dichos medios productores de la fuerza constante, para mover a dicho pistón desde dicha primera posición para permitir la circulación de refrigerante desde dicha entrada a dicha salida, variando la cantidad de refrigerante que circula desde dicha entrada a dicha salida directamente con la magnitud de la fuerza producida por dichos medios productores de una fuerza variable.

10
15
20

25 4ª.- Aparato de acuerdo con la reivindicación 3ª, en el que dicha salida está caracterizada, además, por medios que definen una pluralidad de lumbreras formadas en dicho alojamiento; y porque dicho pistón está dispuesto de modo móvil con respecto a dichas lumbreras para regular la circulación de refrigerante a su través.

5ª.- "APARATO PARA CONTROLAR LA CAPACIDAD DE UN COMPRESOR REFRIGERANTE DE MÚLTIPLES CILINDROS".

1

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.

5

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

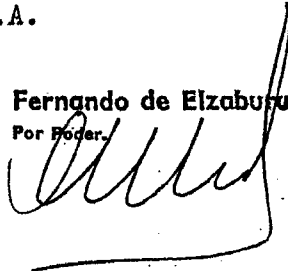
Madrid, 18.OCT.1979

P.A.

10

Fernando de Elizaburu

Por Poder.



15

20

25

C C F

28099 30

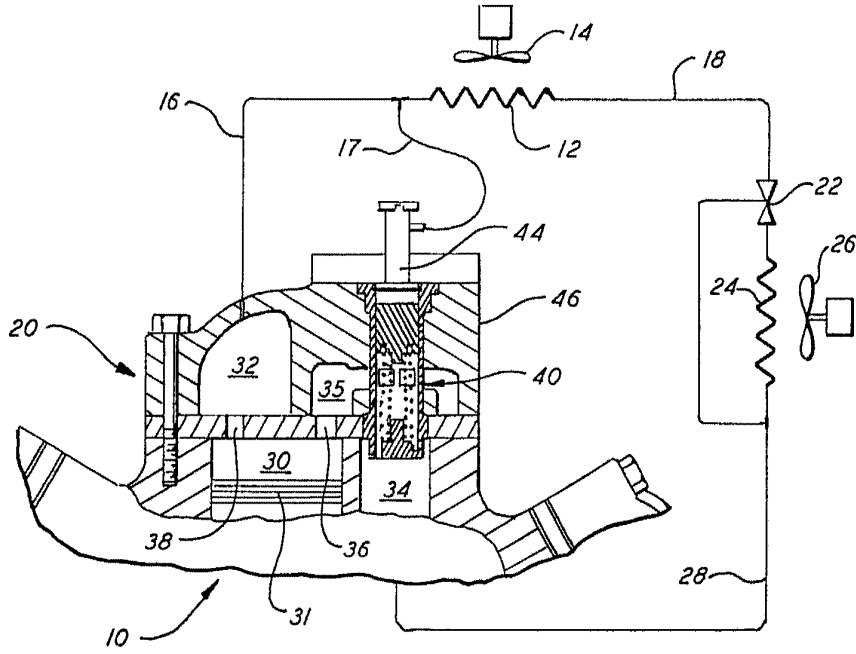


FIG. 1

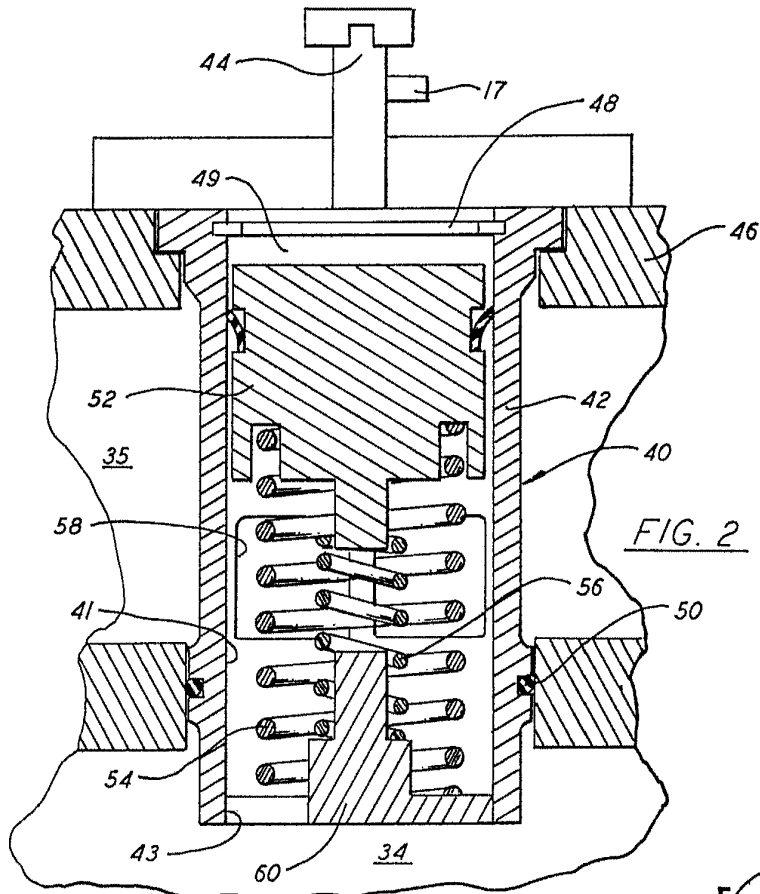


FIG. 2

Fernando de Elzaburo
Por Poder