

246070



246070

MEMORIA DESCRIPTIVA.

CERTIFICADO DE ADICION.

PAIS : ESPAÑA.

OBJETO : "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN EL
OBJETO DE LA PATENTE PRINCIPAL NUMERO
"245.072, por: "SISTEMA DE REFRIGERA-
"CION QUE COMPRENDE UN CIRCUITO DESCON-
"GELADOR AUXILIAR POR GAS CALIENTE".

=====

A nombre de : GENERAL ELECTRIC COMPANY.

Residente en : SCHENECTADY (New-York),
1 River Road.

Nacionalidad : NORTEAMERICANA.



246070

5 La presente solicitud se refiere al aparato refrigerador del tipo objeto de la Patente principal, en la cual se describe y reivindica un sistema de refrigeración que comprende un circuito auxiliar de descongelación de gas caliente para descongelar rápida y eficazmente el componente evaporador del sistema de refrigeración mediante refrigerante comprimido.

10 Dicho sistema de refrigeración comprende preferiblemente un compresor hermético, un condensador, un limitador de flujo fijo y un evaporador unidos formando un circuito normal de refrigeración en el cual el refrigerante que pasa por la envoltura hermética enfría el motor empleado para accionar el compresor. Con el objeto de elevar periódicamente el evaporador a temperaturas de descongelación mediante refrigerante caliente comprimido procedente del compresor, está previsto un circuito auxiliar entre el lado de alta presión y el lado de baja presión del circuito normal de refrigeración, en paralelo con cuando menos la parte del circuito normal que comprende el limitador de flujo fijo y el evaporador. Este circuito auxiliar comprende una parte de descongelación en compensación térmica con el evaporador y un medio limitador de flujo entre la parte de descongelación y el compresor, de modo que al abrirse una válvula que normalmente está cerrada del circuito auxiliar pasa refrigerante caliente comprimido por la parte de descongelación del circuito auxiliar en relación térmica con el evaporador donde la condensación del refrigerante en la parte de descongelación calienta rápida y eficazmente el evaporador a temperaturas de descongelación. El refrigerante condensado en la parte de descongelación pasa entonces por el medio limitador de flujo en el circuito auxiliar y vuelve a la envoltura del compresor donde produce refrigeración y aumenta la carga del motor del compresor enfriado por refrigerante, haciendo que aumenten los vatios alimentados al motor, proporcionando así energía adicional en forma de calor para operaciones de descongelación.

35 Sin embargo, en ciertas condiciones de temperatura ambiente relativamente baja y para algunas aplicaciones de sistemas de refrigeración para los que se requiere una ope-

246070



40 ración de descongelación extremadamente rápida, puede ser
deseable impedir todo paso por el circuito normal de refri-
geración durante la operación de descongelación. La presen-
te invención explica la disposición de una válvula en el
45 circuito normal de refrigeración para cerrar el circuito
de refrigeración durante la operación de descongelación y
crea un circuito perfeccionado de control para controlar
tanto el funcionamiento de la válvula normalmente cerrada
del circuito auxiliar como la válvula adicional de manera
tal que el funcionamiento de la válvula adicional es demo-
50 strado durante cierto tiempo, después de cerrarse la válvula
del circuito auxiliar, suficiente para permitir que todo
refrigerante presente en el condensador pase al circuito
auxiliar o de descongelación antes del cierre de dicha vál-
vula, por lo cual el refrigerante en cuestión está a dispo-
55 sición durante la descongelación para aumentar la carga del
compresor.

En condiciones de ambiente bajas, la temperatura del
condensador puede ser tan baja que cause alguna condensa-
ción del refrigerante del condensador incluso durante las
60 primeras fases de la operación de descongelación del siste-
ma, con el resultado de que refrigerante condensado proce-
dente del condensador pasará por el limitador fijo de flu-
jo y entrará en el evaporador. El efecto de enfriamiento
resultante sobre el evaporador compensa en parte el efecto
65 de calentamiento del circuito de descongelación, retrasan-
do así la rapidez del aumento de temperatura del evapora-
dor y aumentando por tanto el tiempo necesario para elimi-
nar del evaporador el hielo acumulado. Por consiguiente,
la presente solicitud concierne también una medida para
70 reducir notablemente este paso de refrigerante en bajas
condiciones ambientales por el circuito de refrigeración
durante la operación de descongelación, disponiendo una
parte del circuito auxiliar entre la válvula de control y
la parte de descongelación en relación de compensación
75 térmica con el circuito de refrigeración a continuación
del limitador capilar de flujo o en contacto con éste. El
objeto de la presente invención está ilustrado en el adjun-
to dibujo, en el cual :

246070

19 DIC.



80 La Fig. 1 muestra la disposición en la cual una válvula está prevista en el circuito normal de refrigeración para cerrar este circuito durante la operación de descongelación, y

85 la Fig. 2 muestra la disposición de una parte del circuito auxiliar en relación de intercambio térmico con el circuito de refrigeración.

90 En la Fig. 1 está prevista en el circuito normal de refrigeración, entre el compresor y el condensador, una segunda válvula normalmente abierta. Un circuito eléctrico de control comprende medios para abrir la primera válvula con el objeto de empezar el paso de refrigerante procedente del compresor por el circuito de descongelación así como medios sensibles a un cambio en las condiciones de un sistema sucesivo a la apertura de la primera válvula para cerrar la segunda válvula o válvula adicional, impidiendo así el ulterior paso de refrigerante por el circuito normal de refrigeración hasta que ha transcurrido el tiempo requerido por la operación de descongelación.

100 El sistema refrigerante comprende una unidad hermética motor-compresor 1, un condensador 2, un limitador fijo de flujo 3, preferiblemente del tipo de tubo capilar, una unidad o estructura de enfriamiento o de evaporación 4 y una tubería de aspiración 5 montada en serie. Preferiblemente, la tubería de aspiración 5 se encuentra en intercambio térmico con una parte del limitador de paso 3 como la que se indica en 8. La estructura de evaporador 4, que comprende un circuito de evaporador 6 y, en la variante ilustrada, un acumulador 7, forma parte de una estructura de evaporador laminada o forjada que comprende la placa o cuerpo 9; en tal caso, el acumulador 7 puede convenientemente estar constituido por una pluralidad de partes tubulares verticales y horizontales que se intersecan, de acuerdo con las prácticas corrientes.

115 La unidad motor-compresor 1 comprende un motor 10 para accionar un compresor 11, estando ambos contenidos en la envoltura hermética 12. En la parte inferior de la envoltura 12 está previsto un depósito de aceite 14 que es hecho circular dentro de la envoltura mediante una bomba



246070

120 de aceite (no representada) para lubricar el compresor y el motor. La tubería de aspiración 5 está unida a la envoltura 12 de modo que ésta forma parte del lado de baja presión del sistema normal y está llena por tanto de refrigerante de baja presión en contacto de enfriamiento con el motor 10, mientras que el compresor 11, que tiene su entrada 15 que comunica con el interior de la envoltura 12, descarga el refrigerante de alta presión directamente en el

125 condensador 2 por la tubería de descarga 16. En este circuito de refrigeración, los elementos 6, 7 de la unidad de evaporador y la envoltura 15 forman el lado de baja presión del circuito normal de refrigeración, mientras que el compresor 11 y el condensador 2 constituyen el lado de alta

130 presión.

Durante el funcionamiento normal del sistema refrigerante hasta aquí descrito, el recorrido de paso del refrigerante es el que indican las flechas continuas. La unidad

135 motor-compresor 1 extrae refrigerante vaporizado de la parte superior del acumulador 7 por la tubería de aspiración 5 y descarga refrigerante comprimido en estado gaseoso en el condensador 2, donde se licúa. El refrigerante licuado en el condensador 2 pasa por el limitador capilar de paso 3

140 al circuito de evaporador 6, donde, a una presión inferior, se evapora absorbiendo calor de la cámara del refrigerador, enfriando así el contenido de la misma. Todo refrigerante líquido no evaporado en el circuito de evaporador 6 se recoge en el acumulador 7; la unión entre el circuito de evaporador 6 y el acumulador se verifica preferiblemente en

145 la parte inferior del acumulador, mientras que la tubería de aspiración 5 está unida con la parte superior del mismo, de modo que durante el funcionamiento normal de refrigeración del sistema es extraído del acumulador sólo refrigerante gaseoso por la unidad motor-compresor 1 por la tubería de aspiración 5. Como la tubería 5 se encuentra en intercambio térmico, en 8, con el limitador 3, el refrigerante condensado que va al evaporador es enfriado ulteriormente por el gas refrigerante que vuelve por la tubería de aspiración.

150

155

- Para realizar la descongelación de la estructura de



2 4 6 0 7 0

160 evaporador 4, está previsto un circuito auxiliar 18 unido
al circuito normal de evaporación en relación paralela con
el componente de evaporador 6, 7 y limitador 3 del circuito
normal de una manera tal que, juntamente con los elementos
restantes del circuito normal de refrigeración, el circuito
auxiliar constituye un circuito de descongelación para la
circulación de gas refrigerante comprimido procedente del
compresor en relación de intercambio térmico con la estruc-
165 tura de evaporador 4, calentando así esta estructura a tem-
peraturas de descongelación. El extremo 19 de entrada del
circuito auxiliar está unido a la tubería de descarga 16
que va del compresor al condensador 2, estando prevista una
válvula 20 normalmente cerrada para impedir el paso de re-
170 frigerante por el circuito auxiliar 18 durante el funciona-
miento normal de refrigeración del sistema. El circuito
auxiliar comprende también una parte de descongelación de
evaporador constituida por una sección 22 en relación de
intercambio térmico con el acumulador 7 y una segunda sec-
175 ción 23 que se extiende de manera esencialmente paralela a
los distintos recorridos del circuito de evaporador de ser-
pentín 6 y en relación de intercambio térmico con los mis-
mos. El extremo de salida del circuito auxiliar está unido
a la tubería de aspiración 5 como se indica por la referen-
180 cia 24, mediante un tubo limitador 25 que crea una suficien-
te restricción del paso de refrigerante por el circuito
auxiliar durante la operación de descongelación, con el
objeto de mantener a presiones de condensación el gas re-
frigerante comprimido en las secciones de descongelación
185 22 y 23.

En la forma de realización de la invención que se ha
ilustrado, la parte de descongelación del circuito auxiliar
18 que comprende la sección 22 y la sección 23 constituye
también una parte integrante de la estructura de evaporador
190 4 cuando dicha estructura es obtenida por ejemplo por el
procedimiento de unión por laminado. En variante, puede
comprender un elemento tubular separado soldado o sujeto
de otro modo a la estructura de evaporador 4. Asimismo, el
circuito auxiliar y el circuito de evaporador pueden tener
195 forma de extrusión de un doble tubo, uno de los cuales es



246070

el conducto de evaporador y el otro el conducto de descongelador.

200 Para impedir todo paso de refrigerante por el circuito normal de refrigeración durante la operación de descongelación, está también prevista una válvula 27, normalmente cerrada, en el circuito normal de refrigeración entre la entrada 19 del circuito auxiliar y el condensador 2. Cuando se necesita descongelar la estructura de evaporador, se abre primero la válvula 20 con el resultado de que, debido a las

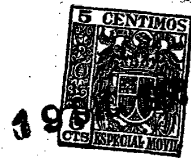
205 condiciones diferenciales de presión y de temperatura resultantes de la apertura de dicha válvula, refrigerante almacenado en el condensador 2 vuelve a través de la válvula abierta 27 y entra en el circuito auxiliar 18. Después, a consecuencia del cambio en las condiciones del sistema resultante de la apertura de la válvula 20, la válvula 27 es cerrada para impedir todo paso de refrigerante por el circuito normal. El refrigerante, que es hecho circular por el compresor por el circuito auxiliar 18 con la válvula 20 abierta y la

210 válvula 27 cerrada, entra primero en las secciones de descongelación 22 y 23 que corresponden al componente condensador de un circuito refrigerante. En estas secciones, el refrigerante caliente comprimido se condensa y el calor puesto en libertad sirve para fundir el hielo acumulado sobre la estructura de evaporador 4. El refrigerante condensado pasa luego rápidamente por el limitador 25 y vuelve a la envoltura de compresor 12 en forma de líquido o de una mezcla de líquido y gas que produce refrigeración y aumenta rápidamente la presión del lado de baja presión y los correspondientes vatios alimentados al motor del compresor. Así, el circuito de descongelación comprende la conexión de paso en serie, la unidad de compresor 1, la sección de descongelación 22 y 23 y el limitador 25. Como el circuito de descongelación se encuentra en compensación térmica con el acumulador 7, se verifica en esta sección una condensación del refrigerante caliente comprimido que cede su calor latente al acumulador 7. Ello hace que el refrigerante líquido presente en el acumulador se evapore, cuando menos parcialmente, de modo que también vuelve por la tubería de aspiración 5 a la envoltura de

220 compresor 12, donde aumenta la presión del lado de baja pre-

225

230



246070

235 sión o de envoltura, aplicándole así una mayor carga al motor
y ocasionando un ulterior aumento de los vatios alimentados
al motor. Como se describe de manera más completa en la soli-
citud de la Patente principal, el aumento de los vatios ali-
240 mentados hace que la producción de calor del motor enfriado
por el refrigerante aumente rápidamente, proporcionando así
una gran cantidad de calor para los fines de descongelación.
Para conseguir un funcionamiento óptimo de descongela-
ción del sistema, el limitador 25 del circuito auxiliar 18
debería estar previsto de modo que limitara el paso de refri-
245 gerante en el circuito de descongelación en medida suficiente
para realizar la condensación de líquido en las secciones de
descongelación 22 y 23. Su velocidad de paso de refrigerante
líquido será superior a la velocidad de paso del limitador
capilar 33 ya que durante el funcionamiento de descongelación
250 del sistema la presión de compresor del lado de baja presión
es más elevada y por tanto la cantidad de bombeo en libras
de refrigerante por hora es mucho más elevada que durante la
refrigeración normal. Además, no es deseable retener cantidad
notable alguna de refrigerante líquido en el circuito auxiliar
255 después del limitador 25, ya que el refrigerante retenido no
está a disposición de la envoltura de compresor 12 para ele-
var la presión del lado de baja presión y por tanto los va-
tios alimentados al motor de accionamiento 10. El refrigeran-
te que pasa por el conducto limitador 25 y entra en la envoltu-
260 ra del compresor produce refrigeración en la envoltura. Di-
cha refrigeración es superior al efecto de calentamiento de
la mayor alimentación de vatios al motor y en realidad hace
que la temperatura de la entera unidad de compresor 1 dismi-
nuya considerablemente. Toda la energía térmica resultante de
265 la mayor alimentación de vatios es eliminada del compresor
por el refrigerante que circula y es puesta a disposi-
ción para la descongelación del evaporador 4. Una vez que la
descongelación ha concluido, la válvula 20 se cierra y la vál-
vula 27 se abre para devolver el sistema a un ciclo de cone-
270 xión de refrigeración normal.

Para iniciar automáticamente la operación de descongela-
ción del sistema, se emplea un adecuado sistema de control
eléctrico que excita periódicamente un solenoide 29 para abrir
la válvula 20 y conseguir un paso inicial de refrigerante ga-

246070

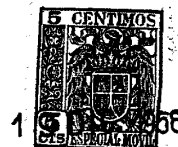


275 seoso desde el lado de alta presión del sistema por el cir-
cuito auxiliar. Al propio tiempo, refrigerante condensado
280 contenido en el condensador volverá atrás por la válvula 27
y la tubería de descarga entrando en el circuito auxiliar
debido a que el condensador 2 se encuentra a una presión su-
perior a la del circuito auxiliar cuando la válvula 20 está
abierta.

Un circuito de control eléctrico adecuado tanto para
iniciar y concluir la operación de descongelación como para
controlar el funcionamiento normal del sistema está ilustra-
285 do en el dibujo. Para el control normal de la refrigeración,
el circuito comprende un par de líneas o conductores de ali-
mentación 30 y 31 para darle corriente al motor 10 del com-
presor a través de un interruptor 32, accionado por la tem-
peratura, de la línea de alimentación 30. Un dispositivo 33
290 sensible a la temperatura y que se encuentra en contacto con
la estructura de evaporador 4 acciona el interruptor 32 de
modo que durante el funcionamiento normal del sistema el mo-
tor del compresor está conectado, por ejemplo, siempre que
la estructura de evaporador alcance una temperatura máxima
295 previamente determinada de 0° F. y es desconectado cuando la
estructura alcanza una temperatura inferior previamente de-
terminada de -20° F.

La parte de control de descongelación del circuito eléc-
trico comprende un interruptor 34 de control de descongela-
300 ción para excitar periódicamente el solenoide 29; el inte-
rruptor 34 y el solenoide 29 están conectados en serie a las
líneas de alimentación 30 y 31 de modo que la excitación del
solenoide 29 se encuentra también sometida al control del in-
terruptor 32. El interruptor 34 de control de descongelación
305 puede ser cualquiera de los conocidos medios de interrupción
previstos para cerrar el circuito hacia el solenoide 29 en
función de tiempo, número de aperturas de la puerta de la cá-
mara del refrigerador o similares y para interrumpir dicho
circuito cuando la temperatura percibida por un elemento 35
310 sensible a la temperatura que se encuentra en contacto con
la estructura de evaporador 4 se encuentra a pocos grados
por encima de la temperatura de congelación, es decir cuando
la estructura de evaporador ha alcanzado un estado libre de

246070



hielo.

315 Para obtener el funcionamiento deseado de la válvula
27, el solenoide 28 que controla el funcionamiento de esta
válvula normalmente abierta está conectado al mismo circui-
to que controla el funcionamiento del solenoide 29, pero en
320 paralelo con el solenoide 29, de modo que el cierre del in-
terruptor 34 manda también la excitación del circuito que
incluye el solenoide 28. Para conseguir la acción retardada
en el tiempo que se desea del solenoide 28, con el objeto de
que el refrigerante condensado contenido en el condensador
2 pueda volver al circuito auxiliar, está previsto un inte-
325 rruptor adicional 50 sensible a la temperatura en el circuito
del solenoide 28. Este interruptor 50, que está abierto du-
rante el ciclo normal de refrigeración y durante las fases
iniciales del período de descongelación, es accionado por un
dispositivo 51 sensible dispuesto de modo que reacciona a un
330 cambio del estado del sistema que tiene lugar al abrirse la
válvula 20 o que es provocado por la apertura de la misma.
En la forma de realización ilustrada, el dispositivo sensible
51 está representado en relación de intercambio térmico con
aquella parte de la estructura de evaporador 4 adyacente al
335 extremo de entrada 52 del circuito auxiliar 18. Durante el
funcionamiento normal del sistema refrigerador, esta parte
del evaporador se encuentra dentro de los límites de tempe-
ratura normales para el evaporador, por ejemplo entre 0 y
-20° F. y el dispositivo sensible 51 y el interruptor 50 es-
340 tán previstos de modo que mantengan en posición de apertura
el interruptor 50 a tales bajas temperaturas. Al abrirse la
válvula 20, refrigerante caliente comprimido procedente del
compresor calienta esta parte o área de la estructura de eva-
porador casi inmediatamente, de modo que dentro de un corto
345 intervalo de tiempo después de la apertura inicial de la vál-
vula 20, el dispositivo sensible 51, en respuesta a este cam-
bio de temperatura, provocará el cierre del interruptor 50
y excitará el solenoide 28, cerrando así la válvula 27. El
interruptor 50 quedará entonces cerrado hasta que el dispo-
350 sitivo sensible 51 vuelva a sentir temperaturas normales de
refrigeración aunque el circuito hacia el solenoide 28 pueda
estar interrumpido por la apertura del interruptor 34.



246070

355 En sus aspectos más amplios, la presente invención no
está limitada a ningún emplazamiento particular del dispo-
sitivo sensible 51 en la estructura de evaporador 4. En efec-
to, el medio sensible para obtener el funcionamiento auto-
mático retardado del interruptor 50 puede estar dispuesto
360 en cualquier parte del sistema que experimente un cambio de
las condiciones de temperatura o de presión al abrirse la
válvula 20. Por ejemplo, el dispositivo sensible 51 podría
ser dispuesto en condiciones de intercambio técnico con la
tubería de aspiración entre el punto 24 y la envoltura del
compresor, porque esta parte de la tubería de aspiración,
365 que normalmente funciona a una temperatura próxima a la tem-
peratura ambiente durante el funcionamiento de refrigeración
normal del sistema, experimenta una considerable caída de
temperatura cuando llega a ser parte del lado de baja presión
del circuito de descongelación.

370 Se verá que este circuito de control está previsto pa-
ra permitir la excitación del solenoide 29, para abrir la
válvula 20 y para permitir que el circuito de solenoide del
solenoide 28 funcione sólo cuando el interruptor 32 está tam-
bién cerrado para excitar el motor 10 del compresor. Por con-
siguiente, la operación de descongelación empezará sólo si
375 también el compresor está excitado. Una vez que el círculo
de descongelación ha empezado, el dispositivo sensible 33
será sensible sólo a las más elevadas temperaturas de eva-
porador y por tanto el interruptor 32 quedará cerrado y el
compresor funcionará de manera continua durante el entero
380 ciclo de descongelación así como durante un ciclo de refri-
geración normal que siga inmediatamente al ciclo de descon-
gelación. El ciclo de descongelación termina y el ciclo de
refrigeración empieza por la apertura del interruptor 34,
cuando el dispositivo sensible 35 indica que el evaporador
385 está libre de hielo. La apertura del interruptor 34 hace que
la válvula 20 se cierre y la válvula 27 se abra. El interrup-
tor 32 se abrirá para parar el compresor sólo cuando el dis-
positivo sensible 33 vuelva a sentir la baja temperatura de
evaporador previamente determinada de, por ejemplo, -20° F.

390 Al cerrarse la válvula 27 en el circuito normal de re-
frigeración durante la operación de descongelación, la parte



246070

395 del entero sistema que comprende el condensador 2 y, en gra-
do considerable , el circuito de evaporador son eliminados
del volumen total efectivo del sistema durante el ciclo de
descongelación, con el resultado de que esencialmente toda
la carga de refrigerante del sistema está disponible para
su circulación por el circuito auxiliar y para un aumento
máximo de la presión de aspiración sobre el compresor 11 y
por tanto de los vatios alimentados al motor 10 durante el
400 período inicial de la operación de descongelación y también
durante los últimos períodos cuando, en ausencia de la vál-
vula 27, pequeñas, pero en algunos casos notables cantidades
de refrigerante pasarían por el circuito normal debido a la
condensación en el condensador 2, resultante del hecho de que
405 las presiones de impulsión o de descarga aumentan gradualmen-
te durante el ciclo de descongelación, a medida que el eva-
porador se pone más caliente. Así, se verá que la presente
invención une algunas de las ventajas de la invención descri-
ta y reivindicada en la solicitud de Patente principal con
410 las ventajas derivadas por el cierre de la válvula 27, con
el claro resultado de que pueden obtenerse temperaturas de
descongelación algo más elevadas y una descongelación del
evaporador más rápida que con el anterior sistema. Este sis-
tema es particularmente útil en los casos en que se requiere
415 un gran calor para la operación de descongelación, como por
ejemplo cuando la masa térmica del evaporador es elevada y
se desea llevar lo antes posible la entera estructura de eva-
porador a temperaturas de descongelación.

420 Con referencia a la disposición representada en la Fig. 2,
una parte del circuito auxiliar que llevarefrigerante calien-
te comprimido está dispuesta en relación de intercambio tér-
mico con una parte del circuito normal entre el condensador
y el extremo de salida del limitador capilar de paso. Este
intercambio de calor provoca la nueva evaporación del líquido
425 condensado, de modo que el paso de refrigerante por el limi-
tador capilar de paso es reducido haciendo que los efectos
refrigerantes en el circuito normal sean insignificantes du-
rante la operación de descongelación.

430 Este sistema comprende los elementos corrientes consti-
tuidos por una unidad de compresor 101, un condensador 102,



2 4 6 0 7 0

un limitador capilar de paso 103, una unidad de enfriamiento o evaporador que comprende un circuito de evaporador de serpentín 105 y un acumulador 106 y una línea de aspiración 107 que comunican en relación de paso en serie cerrada.

435 La unidad motor-compresor 101 comprende un motor 113 para accionar un compresor 114, estando contenidos ambos en una envoltura hermética 115 que contiene en su parte interior una cantidad de aceite 116 que es hecha circular mediante una bomba de aceite (no representada) para lubricar el compresor y el motor. La tubería de aspiración 107
440 comunica con la envoltura 115 de modo que la envoltura forma parte del lado de baja presión del sistema refrigerador normal y está llena por tanto de refrigerante de baja presión en contacto de enfriamiento con el motor 113, mientras
445 que el compresor 114, que tiene su entrada 114a que comunica con la envoltura 115, extrae refrigerante gaseoso de la envoltura y descarga directamente refrigerante de alta presión en la tubería de impulsión 117 que comunica con el condensador 102. En este sistema, la unidad de evaporador y
450 la envoltura 115 forman el lado de baja presión del circuito normal de refrigeración, mientras que el compresor y el condensador constituyen el lado de alta presión. El circuito de evaporador 115 y la modificación ilustrada, es decir el acumulador 106, forman parte de una estructura de evaporador 108 unida por laminado que comprende la placa o cuerpo
455 109; estando en tal caso convenientemente constituido el acumulador 108 por una pluralidad de partes tubulares verticales y horizontales que se intersecan, de acuerdo con las prácticas conocidas.

460 También de acuerdo con la práctica corriente, la tubería de aspiración 107 se encuentra en relación de intercambio térmico con una parte del limitador de tubo capilar 103, como se indica en 111, por lo cual refrigerante condensado que va al evaporador es enfriado ulteriormente por el gas
465 refrigerante que por la tubería de aspiración va al compresor.

Para realizar la descongelación de la estructura de evaporador 108 según la presente invención, está previsto un circuito auxiliar 118 que se encuentra en relación de
470 paso paralelo con el evaporador y las partes de limitador

246070



475 del circuito normal de refrigeración y que está previsto para formar con ciertos elementos del circuito normal de refrigeración un circuito de descongelación para conducir gas refrigerante comprimido procedente del lado de alta presión del sistema a relación de intercambio térmico con la estructura de evaporador 8, con el objeto de calentar esta estructura a temperaturas de descongelación. El extremo de entrada 119 del circuito auxiliar comunica con la tubería de descarga 117 que va del compresor al condensador 102 y una válvula 120 normalmente cerrada, accionada por un solenoide 128, está prevista para controlar el paso de refrigerante por el circuito auxiliar 118. El circuito auxiliar comprende también una parte de descongelación de evaporador constituida por una primera sección 121 en relación de intercambio térmico con el evaporador de serpentín 105 y por una segunda sección 122 en relación de intercambio térmico con el acumulador 106.

480 El extremo de salida del circuito auxiliar comunica con la tubería de aspiración 107, como se indica con la referencia 124, mediante un tubo limitador 125 que tiene una limitación inferior a la del tubo capilar 103, pero que crea una suficiente restricción al paso del refrigerante por el circuito auxiliar para mantener el gas refrigerante a presiones de condensación en las secciones de descongelación 121 y 122.

495 Sin embargo, se ha comprobado que mientras se obtiene una rápida y eficaz descongelación del circuito de evaporador según la Patente principal en condiciones de temperatura ambiente normal o elevada, el tiempo requerido por la descongelación puede ser desproporcionadamente largo en condiciones de temperatura ambiente relativamente baja, de, por ejemplo 40 - 60° F. Se ha comprobado que esta prolongación del período de descongelación a bajas temperaturas ambientes era originada por refrigerante que se condensaba en el condensador a bajas temperaturas ambientes y que fluía al evaporador en forma de líquido, produciendo allí una refrigeración que se oponía a la acción de descongelación del refrigerante caliente del circuito auxiliar. Este efecto refrigerante se notaba particularmente durante las últimas gases de la operación de descongelación, durante



246070

194

515 las cuales las presiones del sistema son más elevadas y la presión que reina en el condensador alcanza el punto de licuación del refrigerante. Este estado líquido permite una proporción de paso de masa aproximadamente 6 veces superior al paso en estado gaseoso.

520 Según la presente invención, el paso de refrigerante condensado en el condensador durante el período de descongelación es reducido mediante el intercambio térmico de una sección del circuito auxiliar 118 con una parte del circuito normal de refrigeración delante del tubo capilar 103 o en contacto con el mismo. Preferiblemente, el compensador térmico se encuentra entre la salida del condensador y la primera parte del tubo capilar 103, como se indica en 129, de modo que el calor del refrigerante caliente comprimido procedente del compresor y que pasa por el circuito auxiliar 525 118 mantendrá esta parte del circuito normal de refrigeración a temperaturas que evaporarán todo refrigerante condensado que salga del condensador 102, aumentando así esencialmente la limitación de paso del capilar 103 que, como es 530 bien sabido, conduce el refrigerante gaseoso a una velocidad muy inferior a la del refrigerante líquido.

535 Ensayos realizados han demostrado que, previendo la compensación térmica 129 entre el circuito auxiliar 118 y el circuito normal de refrigeración, podría obtenerse una descongelación completa de la estructura de evaporador 108 tan rápidamente con condiciones de temperatura ambiente tan bajas como por ejemplo las de 40° F. como con condiciones de temperatura ambiente tan elevadas como por ejemplo las de 80 - 100° F. En otras palabras, se ha comprobado que a 540 bajas temperaturas ambientes el tiempo requerido por una completa descongelación de la estructura de evaporador que emplea el compensador térmico 129 es aproximadamente la mitad del requerido de no preverse intercambio térmico alguno entre el circuito auxiliar y el circuito normal de refrigeración delante del limitador 103. 545

El sistema refrigerante de la presente invención es adecuado, naturalmente, para ser controlado a mano o automáticamente. En la Patente principal se describe un circuito eléctrico adecuado para un control automático.

246070



550

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de este Certificado de adición en España son los siguientes :

- 555 1). Perfeccionamientos introducidos en el objeto de la Patente principal Nº 245.072 por "Sistema de refrigeración que comprende un circuito descongelador auxiliar por gas caliente", en el cual el evaporador es calentado periódicamente a temperaturas de descongelación por refrigerante caliente comprimido procedente del compresor a través de un
- 560 circuito auxiliar que comprende una válvula normalmente cerrada para controlar el paso de refrigerante al circuito auxiliar, cuya entrada está unida al circuito refrigerante entre el compresor y el limitador capilar de paso y la salida está unida entre el evaporador y el compresor, caracterizados por el hecho de impedirse que refrigerante líquido
- 565 llegue al evaporador durante la operación de descongelación, para conseguir una mejor y más rápida descongelación del evaporador.
- 570 2). Perfeccionamientos según la reivindicación 1), caracterizados por el hecho de que una parte del circuito auxiliar entre la entrada y la parte de descongelación se encuentra en relación de intercambio térmico con una sección del circuito de refrigeración, para mantener esta sección del circuito refrigerante a temperatura de evaporación del refrigerante para limitar el paso de refrigerante hacia el evaporador durante la operación de descongelación.
- 575 3). Perfeccionamientos según la reivindicación 2), caracterizados por el hecho de que la parte de intercambio térmico está dispuesta entre el condensador y el extremo de salida del limitador capilar de flujo.
- 580 4). Perfeccionamientos según la reivindicación 1), caracterizados por estar prevista en el circuito de refrigeración una válvula adicional normalmente abierta.
- 585 5). Perfeccionamientos según la reivindicación 4), caracterizados por el hecho de que la válvula está dispuesta entre el compresor y el condensador.
- 6). Perfeccionamientos según las reivindicaciones 4) o 5),



246070

1958

590

caracterizados por el hecho de que un circuito eléctrico de control cierra la válvula adicional en respuesta a un cambio de temperatura en el circuito de descongelación.

7). Perfeccionamientos según la reivindicación 6), caracterizados por el hecho de estar montado un dispositivo sensible en relación de intercambio térmico con una parte del evaporador en el extremo de entrada del circuito de descongelación.

595

8). "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN EL OBJETO DE LA PATENTE PRINCIPAL Nº 245.072 POR SISTEMA DE REFRIGERACION QUE COMPRENDE UN CIRCUITO DESCONGELADOR AUXILIAR POR GAS CALIENTE". - - - - -

Consta la presente Memoria descriptiva de diecisiete hojas numeradas y mecanografiadas en una sola cara, a las que se adjuntan dos planos para su mejor comprensión.

Madrid, 19 DIC. 1958
GENERAL ELECTRIC COMPANY

P. A.