



(19) ES	(21) NUMERO 453.738	(10) A 1
(22) FECHA DE PRESENTACION 27-11-1976		

PATENTE DE INVENCION

P.- 64.485
75 01 265 070 GEC

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO P 25 53 562.0	(32) FECHA 28-11-75	(33) PAIS R.F.A.
---	------------------------	---------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL F25B	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(64) TITULO DE LA INVENCION "INSTALACION FRIGORIFICA DE COMPRESOR"

(71) SOLICITANTE (S) DANFOSS A/S

DOMICILIO DEL SOLICITANTE 6430 Nordborg, Dinamarca

(72) INVENTOR (ES) Bent Karl

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ
--

1 El invento se refiere a una instalación frigorífica de compresor con tubo capilar montado entre condensador y evaporador, y resistencia de calefacción eléctrica asociada a dicho tubo y conectable temporalmente.

5 Es conocido calentar el tubo capilar o un tramo de tubería situado directamente delante de él, mediante una resistencia de calefacción eléctrica, hacer que se evapore el agente frigorífico que se halla allí, y generar de este modo un tapón de vapor que no puede eliminarse

10 prácticamente por el tubo capilar. Por tanto, el evaporador montado a continuación puede conectarse a, y desconectarse de, la alimentación de agente frigorífico con ayuda de la resistencia de calefacción. Esto se utiliza para regular la temperatura en un compartimiento de refrigeración, de modo
15 independiente del mando del compresor, o para descargar el evaporador cuando éste ha de descongelarse mediante un dispositivo descongelador adicional.

20 En los casos conocidos, la resistencia de calefacción tiene un rendimiento calorífico constante y está dispuesta fuera del tubo capilar o de la tubería de agente frigorífico. Sin embargo, de ello resulta la desventaja de que, una vez evaporado el agente frigorífico, se dispone de un rendimiento calefactor demasiado grande, que conduce a un aumento de temperatura inadmisibles y hace que se carboni
25 ce el aceite frigorífico disuelto originalmente en el agente frigorífico y liberado por la evaporación. Dado que esto ocurre dentro del tubo capilar o a poca distancia delante del mismo, son inevitables atascos en el tubo capilar.

30 Por consiguiente, el invento se basa en el cometido de señalar una instalación frigorífica de compresor

1 del tipo inicialmente descrito, en la que no haya que temer
un atasco del tubo capilar provocado por aceite carboniza-
do.

5 Según el invento, este problema se resuelve
gracias a que delante de al menos un tramo del tubo capilar
está montada una cámara, y a que la resistencia de calefac-
ción eléctrica es una resistencia de coeficiente de tempe-
ratura positivo (llamada en lo que sigue resistencia PTC)
dispuesta en la cámara, que en caso de sobrepasar una zona
10 de temperatura entre la temperatura de evaporación del agen-
te frigorífico, asociada a la presión en la cámara, y la
temperatura de carbonización del aceite frigorífico pasa de
un valor de resistencia bajo a uno alto.

15 En el caso de esta disposición, la resisten-
cia de calefacción se halla dentro del agente frigorífico
y tiene, por tanto, la temperatura del agente frigorífico.
Dado que la resistencia de calefacción es una resistencia
PTC, su valor de resistencia crece al aumentar la tempera-
tura y su emisión de rendimiento disminuye correspondiente-
20 mente. A ambos lados de una zona de temperaturas se encuen-
tran valores de resistencia claramente diferentes; en mu-
chas resistencias PTC está asociado un salto de resistencia
a una temperatura determinada. Al conectar la resistencia
PTC se establece por tanto una temperatura de equilibrio a
25 la que, ciertamente, puede evaporarse el agente frigorífi-
co, pero no puede carbonizarse el aceite frigorífico. Por
tanto no existe peligro por atascos para el tubo capilar.

30 Un dispositivo de este tipo puede utilizar-
se, tal como ocurre en casos conocidos, en calidad de "in-
terruptor" para el agente frigorífico gracias a que el tra-

1 mo de tubo capilar montado a continuación está dimensionado de tal manera que sea permeable respecto a agente frigorífico líquido, pero prácticamente impermeable respecto al vapor de agente frigorífico generado en la cámara.

5 De este modo puede controlarse un armario frigorífico con dos compartimientos de diferentes temperaturas cuyos evaporadores están conectados sustancialmente en paralelo y se alimentan por un compresor y un condensador comunes, gracias a que un termostato en el compartimiento de
10 temperatura más baja controla el compresor, y un termostato en el compartimiento de temperatura más alta controla un interruptor para la resistencia PTC.

El hecho de que la resistencia PTC, en estado conectado, es capaz de procurar que en la cámara haya una
15 temperatura aproximadamente uniforme, permite también crear un dispositivo descongelador de construcción muy sencilla que no necesita medidas adicionales caras, tales como válvulas magnéticas para gas caliente, tuberías de calefacción especiales en el evaporador y similares. Un dispositivo des-
20 congelador de este tipo se caracteriza por el hecho de que la cámara está dispuesta entre dos tramos de tubos capilar, y el segundo tramo de tubo capilar está dimensionado de modo que, frente al agente frigorífico líquido, tiene una resistencia de estrangulación menor que el primer tramo de tu-
25 bo capilar. Particularmente puede estar dimensionado de modo que el segundo tramo de tubo capilar para vapor de agente frigorífico ofrezca aproximadamente la misma resistencia de estrangulación que ambos tramos para agente frigorífico líquido. Esto puede efectuarse gracias a que en el segundo
30 tramo de tubo capilar la longitud se elige menor y/o la sec-

1 ción transversal se elige mayor que en el primer tramo de
tubo capilar. En este caso, en la cámara se transforma cons-
tantemente, por medio de la resistencia PTC conectada, agen-
te frigorífico líquido en vapor de agente frigorífico reca-
5 lentado. El vapor circula en forma estrangulada hacia el in-
terior del evaporador y origina la descongelación. Con las
dimensiones indicadas puede conseguirse incluso que la pre-
sión en el evaporador durante la descongelación sea aproxi-
madamente igual a la presión del evaporador en servicio nor-
10 mal.

Es particularmente favorable que exista una
dependencia de función entre compresor y resistencia PTC
tal que el compresor se conecte al menos temporalmente du-
rante la operación de descongelación. De este modo, el com-
15 presor elimina por aspiración el vapor de agente frigorífi-
co alimentado al evaporador. La baja presión de aspiración
se ocupa también de que no se produzcan presiones de evapo-
rador excesivamente elevadas. Al mismo tiempo se llena el
condensador para que, después del proceso de descongelación,
20 se pueda establecer rápidamente la temperatura original en
el espacio de refrigeración.

Esta dependencia de función puede prefijarse
de múltiples maneras. Por ejemplo, el interruptor para la
resistencia PTC puede conectar a tensión también al motor del
25 compresor. Pero el circuito de descongelación puede estar
acoplado también de cualquier otra manera al circuito del
compresor, a saber, mecánica, eléctrica o térmicamente. Una
solución muy sencilla resulta cuando la resistencia PTC es
conectable de forma arbitraria o automática, por ejemplo en
30 función de la existencia de una capa de escarcha en el eva-

1 porador, y cuando el compresor es controlable por un termostato en el espacio de refrigeración. La conexión de la resistencia PTC puede controlarse de forma manual, por un reloj de mando, por un perceptor de temperatura o similar.

5 En cualquier caso, la subsiguiente interrupción de la aportación del agente frigorífico líquido conduce a un calentamiento del espacio de refrigeración, que a su vez hace que se conecte el compresor a través del termostato.

A continuación, el invento se explica detalladamente con ayuda de ejemplos de realización representados esquemáticamente en el dibujo, mostrando:

La figura 1, el esquema de conexiones de una instalación frigorífica de compresor con un dispositivo de descongelación según el invento;

15 la figura 2, la curva característica de una resistencia PTC utilizada; y

la figura 3, el esquema de conexiones de una instalación frigorífica de compresor con dos compartimientos de refrigeración de diferentes temperaturas.

20 La conexión según la figura 1 presenta en el circuito un compresor 1, un condensador 2 y un evaporador 3. Este último está alojado en un espacio de refrigeración 4. La temperatura de éste se vigila mediante un termostato 5 que conecta y desconecta, según necesidad, al compresor 1.

25 Entre condensador 2 y evaporador 3 está tendida una disposición de tubo capilar 6 que está constituida por un primer tramo de tubo capilar 7, una cámara 8 y un segundo tramo de tubo capilar 9. Los dos tramos de tubo capilar 7 y 9 están dimensionados, respecto a su resistencia de estrangulación, de tal manera que el agente frigorífico líquido, que está

30

1 sometido a la presión de compresión y procedente del condensador 2, llega en una cantidad dimensionada para el funcionamiento normal y con presión disminuida, al evaporador 3 y se evapora allí con absorción de calor.

5 En la cámara 8 está situada una resistencia de calefacción en forma de una resistencia PTC 10 que puede conectarse a bornes de red 12 mediante un interruptor 11. El interruptor 11 se acciona a través de un reloj de mando 13 que inicia en intervalos prefijados, por ejemplo cada 72
10 horas, un período de descongelación de, por ejemplo, una hora.

La resistencia PTC 10 tiene una curva característica correspondientemente al diagrama de la figura 2. En caso de temperaturas bajas existe un sector de curva I
15 con resistencia R relativamente baja. A ello sigue, aproximadamente encima de una temperatura de salto T_0 , un sector de curva de mayor pendiente II que conduce a valores de resistencia R muy elevados. La resistencia PTC 10 está elegida de modo que a una temperatura de evaporación T_1 está asociado un valor de resistencia R bajo, mientras que a la temperatura T_2 , a la que se carbonizaría el aceite frigorífico,
20 reina un valor de resistencia elevado. Al conectar la resistencia PTC, o sea al estar la cámara 8 llena de líquido, la resistencia PTC trabaja en el sector de curva I con un rendimiento de calefacción correspondientemente elevado. Cuando
25 termina la evaporación, la temperatura del vapor de agente frigorífico sube y, con ella, también la de la resistencia PTC, de modo que se reduce el rendimiento de calefacción. Se establece un estado de equilibrio en el punto de trabajo A
30 que se encuentra en el sector de curva II y se halla en cual

1 quier caso todavía por debajo de la temperatura de carboni-
zación T_2 .

5 El segundo tramo de tubo capilar 9 está di-
mensionado de modo que una cantidad considerable del vapor
de agente frigorífico pueda pasar de la cámara 8 al evapo-
rador 3. Cuando se evapora el agente frigorífico líquido en
la cámara 8, varían las circunstancias de presión de la dis-
posición de tubo capilar 6 respecto al funcionamiento nor-
mal, pues el volumen del vapor de agente frigorífico es un
10 múltiplo del volumen del agente frigorífico líquido. Frente
al volumen de vapor de agente frigorífico que sale a través
del segundo tramo de tubo capilar 9 existe por tanto un vo-
lumen sustancialmente menor del agente frigorífico líquido
que entra a través del primer tramo de tubo capilar 7. Como
15 consecuencia de ello sube la presión en la cámara 8 con res-
pecto al funcionamiento normal. Mientras que en el caso del
funcionamiento normal la caída de presión tiene lugar casi
completamente en el primer tramo de tubo capilar 7, dicha
caída aparece durante la descongelación, de forma sustancial,
20 únicamente en el segundo tramo de tubo capilar. Debido al
calentamiento, el vapor de agente frigorífico que sale a tra-
vés del segundo tramo de tubo capilar 9 está suficientemente
caliente para descongelar la escarcha sobre el evaporador 3.
Particularmente el vapor de agente frigorífico en la cámara
25 8 está recalentado hasta la temperatura del punto de traba-
jo A. Conectando el compresor 1, el vapor de agente frigo-
rífico se elimina por aspiración desde el evaporador 3, de
modo que puede seguir entrando continuamente vapor calien-
te.

30 La conexión del compresor se efectúa automá-

1 ticamente en función de la operación de conectar la resis-
tencia PTC 10 a través del reloj de mando 13, pues cuando
no entra agente frigorífico líquido, sino únicamente vapor
de agente frigorífico caliente, en el evaporador 3, sube
5 la temperatura en el espacio de refrigeración 4, y el ter-
mostato 5 reacciona para conectar el compresor 1. Cuando
trabaja el compresor 1, pero el agente frigorífico líquido
se elimina en menor grado del condensador 2, el condensador
se llena de forma más pronunciada con agente frigorífico lí-
10 quido. Después de la descongelación se dispone luego de su-
ficiente rendimiento frigorífico para volver a llevar rápi-
damente la temperatura del espacio de refrigeración 4 al va-
lor teórico deseado.

En la forma de realización según la figura
15 3, un compresor 14 alimenta a un evaporador 17 a través de
un condensador 15 y un tubo capilar 16 y, a través de una
disposición de tubo capilar 21, a un evaporador 18 conecta-
do en paralelo. El evaporador 17 está dispuesto en un pri-
mer compartimiento de refrigeración 19 de temperatura más
20 baja, y el evaporador 18 lo está en un segundo compartimien-
to de refrigeración 20 de temperatura más elevada. La dispo-
sición de tubo capilar 21 está constituida por una cámara
22, un tramo de tubo capilar 23 montado delante y un tramo
de tubo capilar 23' montado detrás. En la cámara 22 se ha-
25 lla otra vez una resistencia PTC 24 que se conecta a bornes
de red mediante un interruptor 25. El interruptor 25 se co-
necta a través de un termostato 26 cuando se hace demasiado
elevada la temperatura del compartimiento de refrigeración
20. La temperatura en el compartimiento de refrigeración 19
30 se vigila mediante un termostato 27 que controla directamen

1 te al compresor 14.

En esta conexión, la disposición de tubo capilar 21 sirve de interruptor para conectar y desconectar al evaporador 18. Cuando la resistencia PTC 24 se conecta a tensión, se evapora el agente frigorífico líquido que se halla en la cámara 22. El tramo de tubo capilar 23' está dimensionado de modo que resulta prácticamente impermeable respecto a vapor de agente frigorífico. A consecuencia de ello, al evaporador 18 ya no se le alimenta agente frigorífico líquido. El rendimiento total en agente frigorífico se aporta únicamente al compartimiento de refrigeración 19 de temperatura más baja. Si la temperatura baja allí por debajo del valor teórico ajustado, se desconecta el compresor. De este modo, los dos compartimientos de refrigeración pueden regularse independientemente uno de otro a la temperatura necesaria en cada caso. Con todo ello se ha procurado también en este caso que el tramo de tubo capilar 23 no pueda atascarse con aceite carbonizado.

En un ejemplo de realización de la conexión según la figura 1, la instalación frigorífica se diseñó del siguiente modo:

compresor	1/5 de HP
agente frigorífico	R 12
tramo de tubo capilar 7 longitud	3,0 m
25 diámetro interior	0,8 mm
tramo de tubo capilar 9 longitud	2,0 m
diámetro interior	1,0 mm
resistencia PTC 10, resistencia en frío	25 óhmios
30 temperatura de salto T_0	80°C

1 En una instalación de este tipo resultó, du-
rante la descongelación, una presión de condensador de 14
atmósferas absolutas, una presión en la cámara 8 de 10 at-
mósferas absolutas y una presión de aspiración de 1,5 at-
5 mósferas absolutas.

La temperatura de evaporación T_1 en la cáma-
ra era de 40°C. La resistencia PTC 10 adoptó una temperatu-
ra de 90°C en el punto de trabajo A. La temperatura de car-
bonización de la T_2 del aceite frigorífico se encuentra a
10 aproximadamente 180°C.

15 REIVINDICACIONES

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

25 1ª.- Instalación frigorífica de compresor
con tubo capilar montado entre condensador y evaporador, y
resistencia de calefacción eléctrica conectable temporalmen-
te y asociada a dicho tubo, caracterizada porque delante de
al menos un tramo del tubo capilar está montada una cámara,
y porque la resistencia de calefacción eléctrica es una resis-
30 tencia PTC, o sea, una resistencia de coeficiente de tempera

1 tura positivo, dispuesta en la cámara, que, en caso de so-
brepasar una zona de temperatura entre la temperatura de
evaporación del agente frigorífico, asociada a la presión
en la cámara, y la temperatura de carbonización del aceite
5 frigorífico pasa de un valor de resistencia bajo a uno al-
to.

2a.- Instalación frigorífica de compresor
según la reivindicación 1a, caracterizada porque el tramo
de tubo capilar montado a continuación está dimensionado
10 de modo que resulta permeable para agente frigorífico lí-
quido, pero prácticamente impermeable para vapor de agente
frigorífico generado en la cámara.

3a.- Instalación frigorífica de compresor se-
gún la reivindicación 2a, caracterizada por la aplicación
15 a un armario frigorífico con dos compartimientos de diferen-
tes temperaturas, cuyos evaporadores están conectados sus-
tancialmente en paralelo y alimentados por un compresor y
un condensador comunes, controlando un termostato dentro
del compartimiento de temperatura más baja al compresor, y
20 controlando un termostato en el compartimiento de temperatu-
ra más alta a un interruptor para la resistencia PTC.

4a.- Instalación frigorífica de compresor se-
gún la reivindicación 1a, caracterizada porque la cámara es-
tá dispuesta entre dos tramos de tubo capilar, y el segundo
25 tramo de tubo capilar está dimensionado de modo que respec-
to a agente frigorífico líquido tiene una resistencia de es-
trangulación menor que el primer tramo de tubo capilar.

5a.- Instalación frigorífica de compresor se-
gún la reivindicación 4a, caracterizada porque el segundo
30 tramo de tubo capilar para el vapor de agente frigorífico

1 ofrece aproximadamente la misma resistencia de estrangulación que ambos tramos para agente frigorífico líquido.

5 6a.- Instalación frigorífica de compresor según las reivindicaciones 4a ó 5a, caracterizada por una dependencia de función entre compresor y resistencia PTC tal que el compresor se conecta al menos temporalmente durante el proceso de descongelación.

10 7a.- Instalación frigorífica de compresor según la reivindicación 6a, caracterizada porque la resistencia PTC puede conectarse arbitraria ó automáticamente, por ejemplo en función de la existencia de una capa de escarcha en el evaporador, y el compresor puede controlarse mediante un termostato en el espacio de refrigeración.

15 8a.- "INSTALACION FRIGORIFICA DE COMPRESOR"

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.

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

20 Madrid, 22. DIC. 1976

P.A.

25 Fernando de Elzaburu
Por Poder

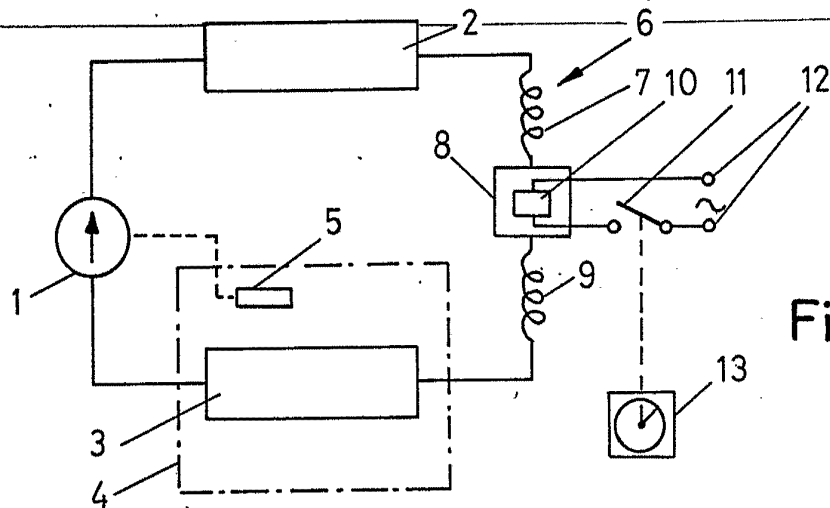


Fig. 1

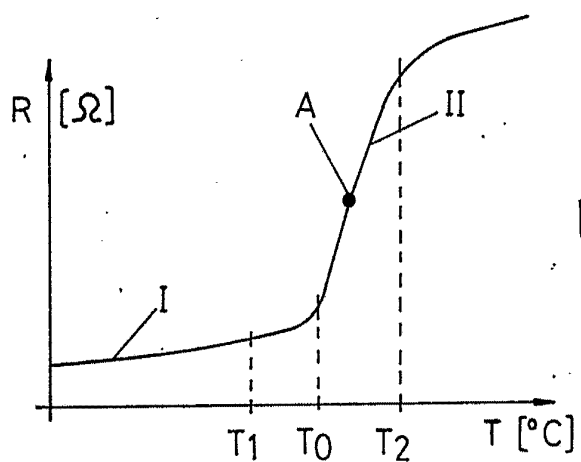


Fig. 2

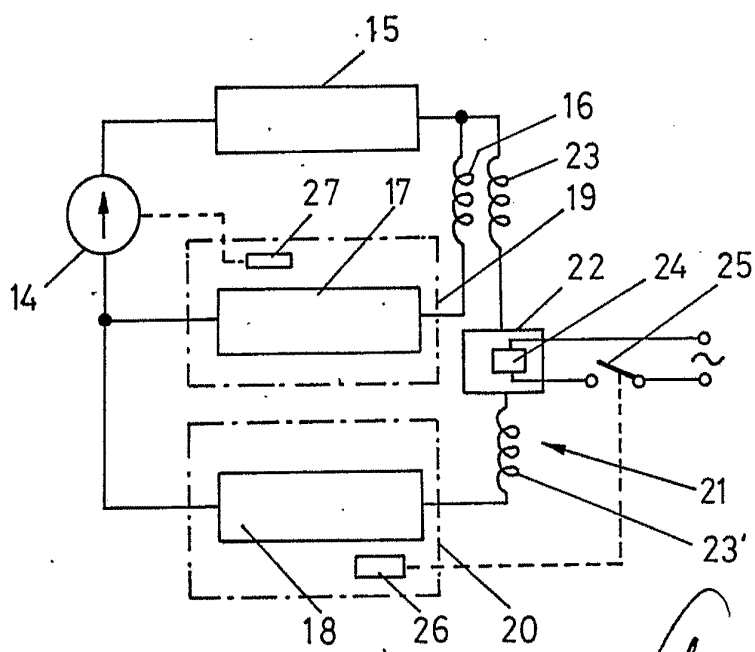


Fig. 3

Fernando de Elizaburu
Por Pedon