

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

20 ENE. 1979

Concedido el Registro de acuerdo con los datos presentados en esta descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

NUMERO	474513	10 AT
FECHA DE PRESENTACION	25 Octubre 1.978	

PATENTE DE INVENCIÓN

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
848.538	4 Noviembre 1.977	Estados Unidos

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

54 TITULO DE LA INVENCIÓN
"MEJORAS EN LA FORMACION DE TUBOS CAPILARES PARA INSTALACIONES DE REFRIGERACION".

71 SOLICITANTE (S)
GENERAL ELECTRIC COMPANY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
SCHENECTADY, 12305, N.Y. (EE.UU.), River Road, 1

72 INVENTOR (ES)
Mr. Walter John Pohl

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
Don Pedro Feliu Masá

El presente invento se relaciona generalmente con tubos capilares o restrictores, empleados en sistemas de refrigeración y más particularmente a un restrictor, que puede ser ajustado para alterar el flujo de refrigerante a través del mismo. Es deseable que un restrictor, teniendo un flujo de refrigerante preciso, se diseñe para un sistema específico de refrigeración, de modo que pueda procurar las características específicas de flujo requeridas por el sistema.

Al emplear tubos capilares como restrictores entre los lados de alta presión y baja presión del sistema de refrigeración, el paso a través del restrictor tiene -- que ser diseñado específicamente y dimensionado para el sistema y no puede ser alterado por personal de servicio en el campo, si lo garantizan las condiciones de funcionamiento. La alternativa en muchos casos es reemplazarlo por otro restrictor teniendo también una característica de flujo predeterminada.

También es deseable en sistemas refrigeradores, que los restrictores sean diseñados de modo que se mantengan las condiciones de saturación a través del evaporador entero permitiendo que la línea de aspiración se recaliente, con el fin de impedir la inundación del compresor.

En la patente de Estados Unidos nº 3.967.489 se describe un restrictor que está conformado mientras que el fluido que pasa a través del mismo es medido de modo que se procura un restrictor que tiene una característica -

de flujo específica predeterminada. El restrictor con--
formado entonces se instala como parte de un sistema de
refrigeración que requiere aquella característica parti--
cular de flujo. En la práctica, sin embargo, el sistema
5 de refrigeración incluyendo el restrictor que tiene las
características predeterminadas de flujo, según se em--
plea en un acondicionador de aire particular contenido
en sí mismo, puede no funcionar a su nivel óptimo des--
pués de haberse estabilizado la unidad bajo condiciones
10 en plena carga. Puede ser ventajoso procurar restrictores
que sean capaces de variar el flujo de refrigerante en--
tre el condensador y el evaporador en relación con las
condiciones de funcionamiento del sistema. Esto es espe--
cialmente cierto cuando el mismo sistema de refrigera--
15 ción es empleado en unidades de acondicionamiento de ai--
re teniendo sistemas de flujo de aire, que procuran di--
ferentes características de flujo de aire de una unidad
a la próxima. También se utilizan restrictores ajusta--
bles para procurar sistemas de refrigeración que funcio--
20 nan eficazmente a través de un amplio alcance de temp~~er~~a--
turas ambientes.

En algunos casos se emplean válvulas de expansión,
que ajustan automáticamente el flujo del líquido refri--
gerante al evaporador para equilibrar la capacidad bom--
25 beadora del compresor durante un amplio alcance de condi--
ciones. Sin embargo, los dispositivos son costosos, por--
que los componentes funcionales están generalmente mecani--
zados para funcionar con tolerancias relativamente es--

trechas.

La patente de Estados Unidos nº 2.227.537 describe un paso alargado, formado de una larga tira de metal delgado, que se provee de una ranura. La tira puede ser plegada sobre sí misma o puede colarse una segunda chapa de metal en los bordes para aislar el paso y después se enrolla en una espiral. La restricción inicial procurada en el paso puede controlarse variando el radio de curvatura y el importe de ondulación de las porciones de chapa de metal reunidas.

La patente de Estados nº 2.532.452 describe un acoplamiento que incluye una férula que tiene un taladro inicial que se ajusta de modo deslizante sobre el tubo. Asegurando el acoplamiento se comprime eficazmente la férula y reduce el taladro inicial de la férula. Esta reducción en el taladro inicial estrecha el diámetro exterior del tubo en aquella parte y por lo tanto, reduce el paso del tubo.

Por este invento se procura un restrictor o capilar y el método para formar un tubo capilar para el uso en un sistema de refrigeración incluyendo la formación de un largo de tubería longitudinalmente a una configuración preseleccionada, de modo que sus extremos libres estén dispuestos para conectar con el sistema de refrigeración. Una porción de tubería entre medias de los extremos libres, se dispone en un medio formador y uno de dichos extremos libres se conecta a una fuente de presión constante a través de un control para medir la presión que pasa

a través de la tubería.

La porción de tubería en el medio formador se aplas
ta o aplanada a una primera velocidad hasta que la tubería
alcance una restricción intermedia predeterminada. La por
5 ción aplanada entonces se curva para procurar una restric
ción, generalmente en forma de U, teniendo miembros de ra
mas divergentes desde un segmento de vértice arqueado. El
restricor en forma de U se conecta en disposición de --
flujo refrigerante para completar el sistema cerrado de
10 refrigeración. Por lo menos uno de los miembros de rama
del restrictor se traslada relativamente al otro para --
cambiar el diámetro de por lo menos la porción arqueada
hasta que la restricción en la porción arqueada cause --
que el refrigerante, que pasa a través del mismo, alcan
ce una presión final determinada.

La figura 1 es una vista en alzado del restrictor -
fabricado de acuerdo con el invento;

La figura 2 es una vista esquemática de un sistema
de refrigeración, que incorpora una ejecución del presen
te restrictor;

La figura 3 es una vista esquemática de un mecanis
mo usado en la fabricación del presente restrictor;

La figura 4 muestra el restrictor en su base inter
media de fabricación;

La figura 5 es una vista seccional tomada a lo largo
de la línea 5-5 de la figura 4; y

La figura 6 es una vista esquemática de un sistema
de refrigeración incorporando otra ejecución del presen-

te invento.

Haciendo referencia a los dibujos y más particularmente a la figura 1, se ilustra en la misma un tubo capilar o restrictor -10- formado de acuerdo con el método -
5 del presente invento. El tubo -10- acabado o completado consiste en la porción -12- de restricción replegada o aplastada que, según se explicará posteriormente, controla eficazmente el flujo de refrigerante a través del mismo y porciones terminales -14-, que se unen al sistema -
10 de refrigeración -16-, como se ilustra en la figura 2.

El sistema -16- de refrigeración incluye un compresor -18-, que bombea refrigerante caliente en forma gaseosa de alta presión a través de una conducción -20- de descarga, a un condensador -22-, en que el gas caliente
15 se enfria a un grado, al que emerge desde el condensador -22- en forma líquida de alta presión. El refrigerante líquido de alta presión, desde el condensador -22-, pasa a través del paso restringido de la porción -12- del restrictor -10-. El restrictor -10- descarga refrigerante
20 líquido de baja presión al evaporador -24-, donde se vaporiza y absorbe calor de vaporización y después es retornado en forma gaseosa a través de la línea de aspiración -26- hacia el lado de baja presión del compresor -18-. Como se explicará con más detalle posteriormente, el presente invento procura el ajuste del flujo de refrigerante a
25 través del restrictor para procurar supercalentamiento -- del refrigerante de aspiración controlado.

La tubería -10-, empleada para fabricar la mejora del

presente método es un material normalizado o usual en el mercado, que tiene un diámetro exterior de aproximadamente 6,35 mm y un grosor de pared de aproximadamente 1,39 mm. Deberá observarse, que puede emplearse tubería teniendo otras dimensiones; sin embargo, el siguiente método según el presente modo de ejecución fue realizado con material de tubería de las dimensiones arriba indicadas.

El presente método para formar el capilar y la restricción pueden efectuarse por cualquier número de mecanismos y, de acuerdo con la presente descripción y los dibujos, se propone enseñar la idea del presente invento a alguien experto en la materia.

Una forma de mecanismo -15- para realizar las etapas del método se ilustra en la figura 3 y es similar al descrito en la patente de Estados Unidos nº 3.967.489. El mecanismo -15- puede incluir una prensa -28- formadora de dos etapas. La prensa -28- formadora incluye una sección primaria o de alta velocidad -30-, teniendo un martinete formador -32- sobre el que está montada una placa de troquel -34-. La placa -34- está adaptada para engranar cooperativamente con un troquel emparejado -36-, soportado sobre una mesa o yunque estacionario -38-.

Un medio de tope -40- está colocado de modo que entre en contacto con el martinete -32- durante su viaje descendente, de modo que el movimiento del troquel -34- se detenga en un punto predeterminado relativo al yunque -38-. Cooperando con la mesa de soporte -38- se encuentra un medio -42- aplastador secundario o de baja veloci

dad para mover el troquel -36- hacia la placa -34- de troquel detenida, situada en contacto con el tope -40-. El medio -42- de baja velocidad es empleado para determinar posteriormente las características de flujo de la restricción -12- del tubo -10-. A este fin, el medio secundario aplastador -42- incluye un miembro impulsor -44-, que está conectado a un miembro -46- en forma de cuña, por medio del elemento -48-.

En funcionamiento, cuando el miembro impulsor -44- es activado, el mismo fuerza el miembro -38- a través del elemento -48- hacia la izquierda en la figura 3. Este movimiento lateral del miembro -38- es eficaz a través de su superficie inclinada -50-, actuando sobre una superficie emparejada sobre la mesa -38- para levantar el troquel -36- hacia la placa -34- de troquel. El elemento -48- puede ser impulsado por un tornillo, que está dispuesto rotativamente entre la impulsión -42- y la cuña -46-.

Se ilustra un medio -52- para controlar el funcionamiento de la etapa de baja velocidad, de modo que la restricción formada en la porción -12- se encuentre dentro de límites de diseño predeterminado. En el presente medio de control, un suministro de fluido o de aire a presión se dirige dentro del tubo -10- para controlar el aplastamiento final de la porción -12-. Fluido o aire a presión regulada se conduce desde una fuente (no ilustrada) hasta un regulador de presión común -54-. El lado de descarga del regulador -54- está conectado a un interrup

tor de presión o de flujo -56-. El régimen de flujo de ai
re puede ser ajustado previamente y controlado por el in-
terruptor de flujo -56-. Desde el interruptor de flujo --
-56- el aire se dirige a la tubería -10- a través de un me
5 didor -58- que en el presente caso procura una indicación
visual de la presión del fluido.

El interruptor de flujo -56- está conectado al meca-
nismo secundario de aplastamiento -42-, cuyo funcionamien-
to se inicia por el interruptor -56- después de haber dis
10 minuido el paso en la porción -12- inicialmente por el mo
vimiento del martinete -32- de la operación primera o de
alta velocidad. El interruptor -56- de flujo puede ser ca
librado apropiadamente para iniciar el mecanismo secunda-
rio -42- de estrujamiento cuando la presión del fluido en
15 la porción -12- alcanza una primera presión predetermina-
da o después de que el martinete -32- del troquel -34- se
coloque en posición por el tope -40- en relación al tro-
quel -36-. Deberá observarse que al ejecutar la primera -
etapa del presente método para formar una porción estruja
20 da -12- en el tubo -10- como se ilustra en la figura 4 la
segunda operación o de baja velocidad, aunque es deseable
en algunos casos, no es necesaria para realizar el presen
te invento. En todo caso, el paso -19-, mostrado en la fi
gura 5 de la porción -12-, se forma para procurar una ca-
25 racterística de flujo de refrigerante predeterminada, se-
leccionada.

En la segunda etapa del presente método, la porción
-12- es curvada alrededor de un radio "A" por cualquier -

medio adecuado para procurar un segmento arqueado -60- -
teniendo miembros de rama divergentes -62-, que se ex--
tienden desde el mismo para procurar un restrictor sus--
tancialmente en forma de U. Deberá observarse que la se--
gunda etapa para formar la restricción en forma de U pue
5 de realizarse mientras que el tubo -10- está conectado a
la fuente de fluido, de modo que el flujo a través del pa
so restrictor en el segmento arqueado -60- pueda observar
se según se va formando para procurar una característica
de flujo predeterminada. La porción terminal -14- puede -
10 ser curvada, como se ilustra en la figura 1, alrededor de
un radio "B", para procurar porciones arqueadas -66- adya
centes a porciones terminales -14-, de modo que las por--
ciones terminales -14- puedan ser conectadas conveniente--
mente como se muestra en la figura 2, a un sistema de re--
15 frigeración -16-.

En otra ejecución ilustrada en la figura 6, los miem
bros de rama -62-, se ilustran con medios para trasladar
manualmente y colocar en posición los mismos uno en rela--
20 ción con otro. A este fin, se emplea un medio ajustador -
que comprende una disposición -72- del tipo de torniquete.
Miembros de varilla -74- se aseguran en uno de sus extre--
mos a respectivas porciones terminales -14- del restric--
tor -10- por soportes adecuados -76-. El otro extremo de
25 las varillas -74- está roscado y dispuesto en un miembro -
roscado -78-. Las roscas están fabricadas de modo que la
rotación del miembro -78- hace que los miembros de varilla
-74- o bien sean enroscados en una dirección entrando o -

saliendo del miembro -78- y, por lo tanto, causan el movimiento de los miembros de rama -62- uno en relación -- con otro.

5 Mientras que el mecanismo o el medio exacto para -- formar el restrictor -10- en forma de U no es crítico al poner en práctica el presente invento, es necesario que el deseado paso -19- de flujo en el área -60- de segmento arqueado y en las porciones arqueadas -55- se mantenga durante la operación de curvatura. Se ha encontrado, 10 que, cuando el radio "A" y el radio "B" se encuentra entre 25,4 mm y 6,3 mm, el paso -19- en las áreas arqueadas -60- y -66- procuran las características de flujo deseadas.

De acuerdo con el presente invento, el restrictor -15 -10- procura medios para ajustar finamente el flujo de refrigerante entre el lado alto y bajo del sistema cerrado de refrigeración, después de haberse montado e instalado completamente, el sistema, como parte de una unidad acondicionadora de aire, contenida en sí misma. A este -20 fin, la unidad acondicionadora de aire incluyendo los ventiladores acostumbrados -65- y -65'- para mover aire a través del evaporador -24- y del condensador -22-, respectivamente, se coloca en su modo operativo antes de hacer el ajuste de flujo de refrigerante final, tal como se explicará posteriormente. 25

De acuerdo con ello, como se explicará en detalle -- más tarde, se procuran medios para observar el flujo de refrigerante en un punto seleccionado o colocación elegi

da en el sistema de refrigeración, mientras que, como se explicará posteriormente, la unidad acondicionadora de aire está funcionando, de modo que los ajustes hechos en el flujo de refrigerante a través del paso restrictor --
5 -12- se determinen por la condición del flujo de refrigerante en el punto seleccionado, que se está observando.

Con el restrictor -10- en forma de U, conectado dentro del sistema de refrigeración, como se ilustra en la figura 2, el presente invento procura medios para ajustar el flujo de refrigerante a través del paso -19- alterando el radio "A" del segmento arqueado -60-, de modo que las condiciones de saturación a través de todo el evaporador -24-, a todas las cargas se mantenga permitiendo que la línea de aspiración se recaliente, con el fin de
10 evitar la inundación del compresor -18-.

A este fin, en una ejecución, un termistor -68- se expone a la temperatura del refrigerante en la línea de aspiración entremedias del evaporador y del compresor. El termistor -68- está colocado en control eléctrico de una banda o tira de bimetálico -70-, de modo que la entrada de corriente al bimetálico -70- sea una función de resistencia del termistor que, a su vez, es un factor de la condición o temperatura del refrigerante. El bimetálico -70- está dispuesto y asegurado al restrictor -10- en el área
15 adyacente del segmento arqueado -60-, como se ilustra en las figuras 1 y 2 y, por lo tanto, el movimiento del bimetálico en relación con la entrada de corriente, en efecto, causará el movimiento de un miembro de rama -62- en rela
20
25

ción al otro, como se indica en líneas puntuadas en la -
figura 2.

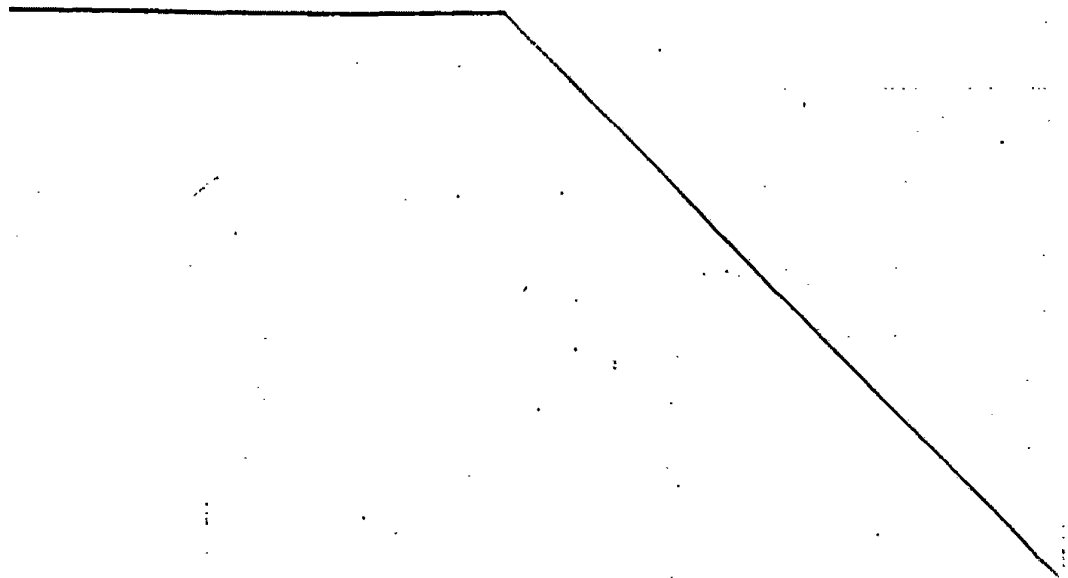
La exposición a temperatura de refrigerante gaseoso
o calentado en la línea de aspiración permite que se auto
5 caliente el termistor -68- rebajando por ello su resisten
cia y aumentando correspondientemente la entrada de co--
rriente al bimetálico -70-. El bimetálico -70- calentado se dí
lata o tiende a enderezarse y, haciéndolo así, mueve los
miembros de rama -62- alejándose uno de otro como se in-
10 dica en la línea punteada en la figura 2, causando un au
mento del área de sección transversal del paso -19- en el
área de segmento -50-, causando por ello un incremento -
en el flujo de refrigerante a través de la misma. Este -
calentamiento y modulación del bimetálico -70- continuará -
15 hasta que estén presentes condiciones de succión de sat
uración. Cuando el termistor -68- perciba refrigerante hú
medo o líquido, el termistor se enfriará incrementando su
resistencia haciendo que el bimetálico -70- se contraiga o
tienda a curvarse y, al hacerlo así, mueva los miembros
20 de rama uno acercándose a otro, causando una disminución
en el área de sección transversal del paso -19- en el --
área de segmento -50- disminuyendo por ello el flujo de
refrigerante a través de la misma.

Con el fin de relacionar el movimiento de los miem-
25 bros de rama al flujo de refrigerante en la línea de as-
piración, se dispone en la línea de aspiración un manóme
tro -80- que indica la temperatura o la presión. El miem
bro -78- entonces se hace girar para mover los miembros

de rama -62- y alterar el área de sección transversal del paso -19- en el área -50- de segmento arqueado hasta que se indique en el medidor -70- una deseada temperatura o presión.

5 En resumen, por el presente invento se procura un --
restrictror, en que el área del sector transversal de su -
paso pueda alterarse, de modo que el flujo de refrigeran-
te a través de la misma pueda ajustarse a las necesidades
del sistema de refrigeración. El medio para poner en prác-
10 tica el ajuste puede ser manual, como en el caso de la fi-
gura 6, bien sea durante el proceso de fabricación o du--
rante una visita de servicio. En alternativa, el ajuste -
puede realizarse automáticamente y de modo continuo según
exijan las necesidades del sistema de refrigeración, como
15 se ilustra en la figura 2. Deberá observarse que pueden -
emplearse otros sistemas para mover físicamente el miem--
bro de rama -62- uno en relación con otro para conseguir
las deseadas características de flujo del refrigerante.

20 La presente Patente de Invención recaerá sobre las -
reivindicaciones que se indican a continuación.



REIVINDICACIONES

1.- Mejoras en la formación de tubos capilares para instalaciones de refrigeración, incluyendo refrigerante, caracterizadas porque comprenden las operaciones de formar un largo de tubería, longitudinalmente, a una configuración preseleccionada, de modo que sus extremos libres estén dispuestos para conectarse con dicho sistema de refrigeración, incluyendo por lo menos una porción entre dichos extremos que se encuentre en un plano simple; colocando dicha porción de dicha tubería entremedias de dichos extremos libres en un medio formador; conectando por lo menos uno de dichos extremos libres a una fuente de presión constante, a través de un medio de control, teniendo medios para medir dicha presión, que pasa a través de la citada tubería; estrujando dicha porción de la tubería en el medio formador hasta que la tubería alcance una restricción intermedia predeterminada; curvando después dicha porción para procurar una restricción, generalmente en forma de U, teniendo miembros de rama divergentes desde un segmento de vértice arqueado y teniendo segmentos arqueados en la unión de cada uno de dichos miembros de rama con dicha tubería; conectando la citada tubería incluyendo dicha porción en una disposición de flujo de refrigerante en el citado sistema de refrigeración; moviendo por lo menos uno de dichos miembros de rama en relación con el otro para variar el diámetro de por lo menos una de dichas porciones arqueadas hasta que la restricción haga que el refrigerante, que pasa a través

de dicha tubería alcance una presión final predeterminada.

5 2ª.- Mejoras según la reivindicación 1ª, caracterizadas porque la etapa incluye la observación del flujo de refrigerante en dicho sistema mientras se mueve por lo menos uno de dichos miembros de rama.

10 3ª.- Mejoras según las reivindicaciones precedentes, caracterizadas porque comprenden medios para formar un largo de tubería longitudinalmente en una configuración preseleccionada, de modo que sus extremos libres estén dispuestos para conectarse con dicho sistema de refrigeración, incluyendo por lo menos una porción entre dichos extremos, que se encuentra en un plano simple; medios para colocar dicha porción de la citada tubería entre los
15 citados extremos libres en un medio formador; medios para conectar por lo menos uno de dichos extremos libres a una fuente de presión constante, a través de un medio de control, teniendo dispositivos para medir dicha presión, que pasa a través de la citada tubería; medios para es-
20 trujar dicha porción de la tubería en el medio formador hasta que la tubería alcance una restricción intermedia predeterminada; después medios para curvar dicha porción para procurar una restricción generalmente en forma de U, teniendo miembros de rama que divergen desde un segmento de vértice arqueado y teniendo segmentos arqueados en la unión de cada uno de dichos miembros de rama con dicha tubería y medios para mover por lo menos uno
25 de dichos miembros de rama en relación al otro para va-

riar el diámetro de por lo menos una de dichas porciones arqueadas, hasta que la restricción haga que el refrigerante, que pasa a través de dicha tubería alcance una presión final determinada.

5 4ª.- Mejoras según la reivindicación 3ª, caracterizadas porque existen medios que conectan dicha tubería incluyendo la citada porción en disposición de flujo de refrigerante en dicho sistema de refrigeración.

10 5ª.- Mejoras según las reivindicaciones precedentes, caracterizadas porque en un sistema de refrigeración teniendo un compresor y un condensador y un evaporador, conectados por tubería en un circuito de refrigeración en serie, que incluye un restrictor dispuesto en
15 tremedias de dicho condensador hacia dicho evaporador, para controlar el flujo de refrigerante entre ellos, dicho restrictor comprende: una porción de tubería, que tiene un segmento aplanado, formado con superficies de pared opuestas, espaciadas para procurar un paso que tiene una sección transversal alargada, definida por un plano perpendicular al eje de dicho paso; estando curvado
20 dicho segmento aplanado para procurar una porción arqueada intermedia teniendo miembros de rama divergentes, que se extienden desde la misma, estando conectados los otros extremos de cada uno de dichos miembros de rama a dicha
25 tubería por medio de primeras y segundas porciones arqueadas; medios ajustadores asociados con dicha tubería para mover por lo menos uno de dichos miembros de rama en relación con el otro para variar el radio por lo menos

una de dichas porciones arqueadas para alterar el área de sección transversal de dicho paso en la citada porción arqueada ajustando por ello el flujo de refrigerante a través de dicho paso.

5 6ª.- Por último se reivindica como objeto sobre el que ha de recaer la presente Patente de Invención que por veinte años se solicita registrar para España, - - - - -

p o r

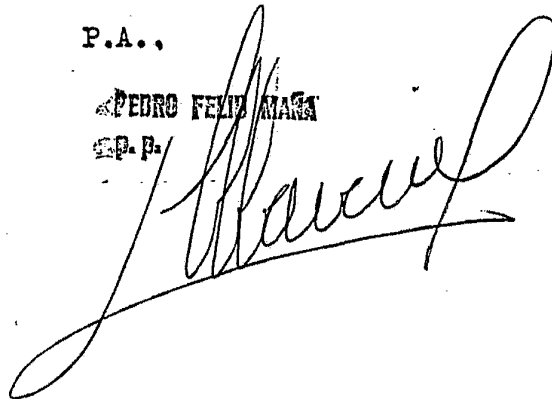
10 "MEJORAS EN LA FORMACION DE TUBOS CAPILARES PARA INSTALACIONES DE REFRIGERACION"

Todo conforme queda expresado en la presente Memoria Descriptiva que consta de dieciocho hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara y planos que se acompañan.

15 Madrid, 25 de Octubre de 1.978.

P.A.,

«PEDRO FELIX MARI
E.P.P.»



Escala variable

Madrid, 3 NOV. 1978
P.R.
PEREZ FERRAZ
Exp.

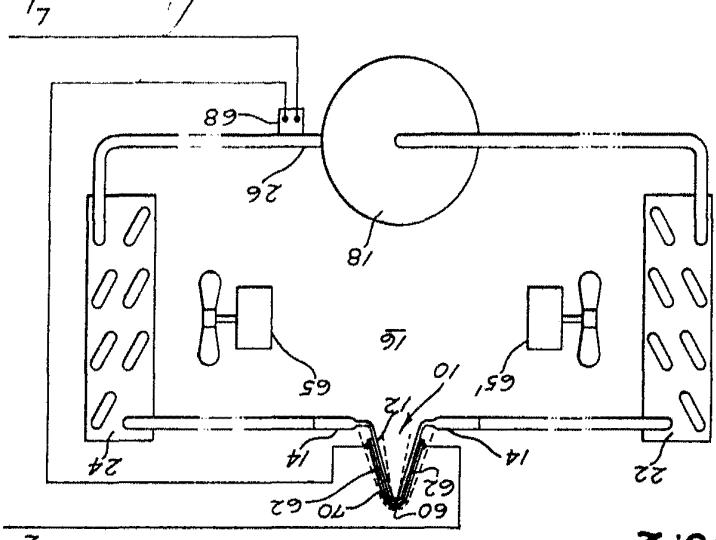


FIG. 2

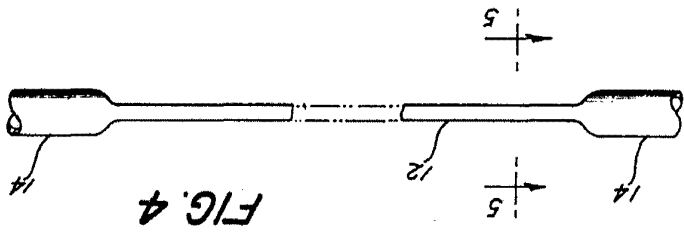


FIG. 4

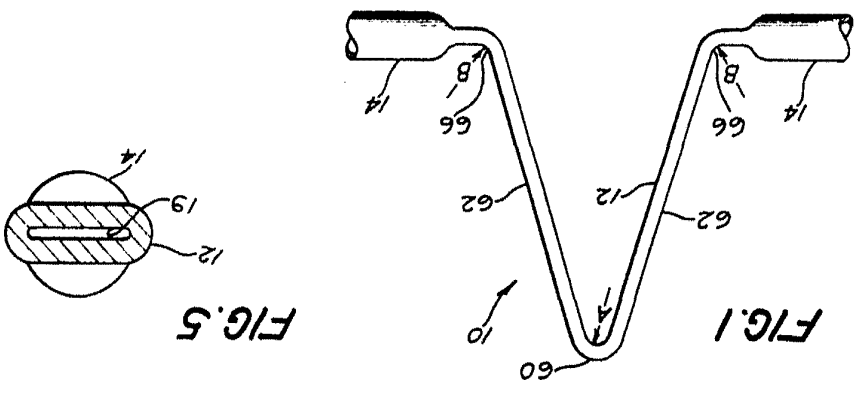


FIG. 1

FIG. 5

GENERAL ELECTRIC COMPANY 474513 2 HOJAS - Hoja 1.

FIG. 3

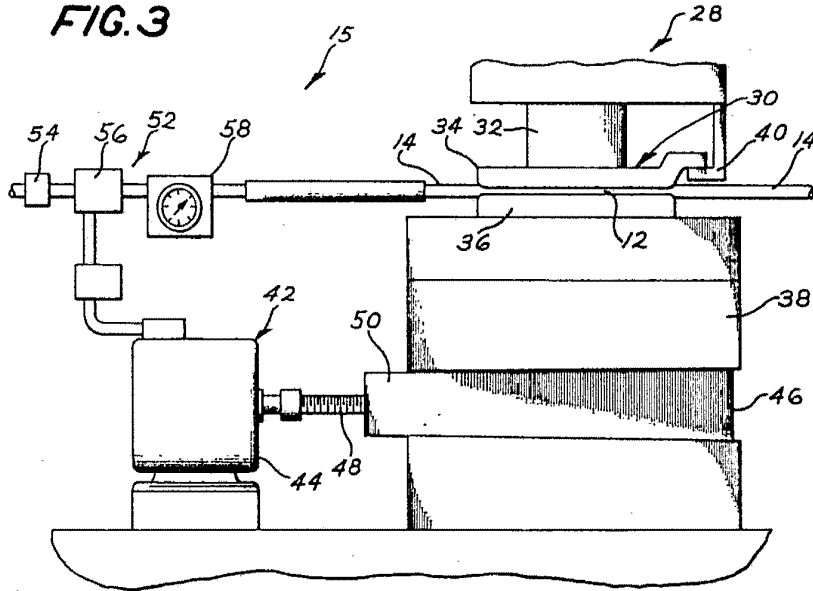
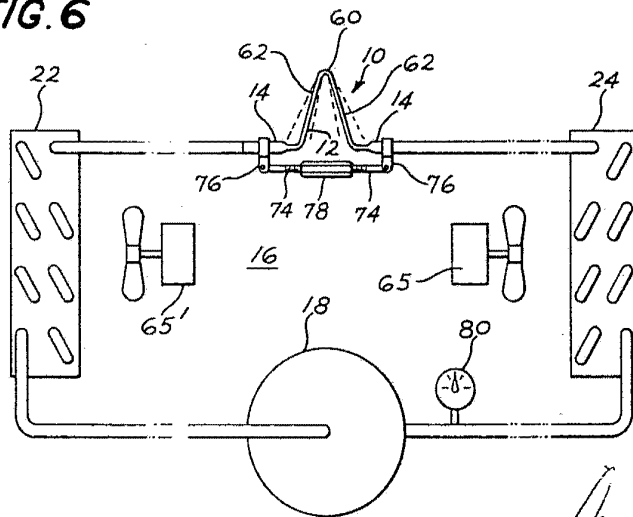


FIG. 6



Madrid 3 NOV. 1978
P. R.

PEDRO FELIX MATA
D. P.

Escala variable