

326248

MEMORIA DESCRIPTIVA

326248

que se presenta para unir a la solicitud

d e

PATENTE D E INVENCION

formulada el 2 de Mayo de 1966, con el Núm. 326.248

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION, entidad norteamericana, establecida en Pittsburgh, Pensilvania, Estados Unidos de América, por:

"UNA DISPOSICION DE REFRIGERACION"

Este invento se refiere, en general, a sistemas de refrigeración y, de un modo más especial, a sistemas de refrigeración usados en el acondicionamiento de aire.

Las válvulas de expansión termostáticas son los controles
5 de refrigeración de uso más generalizado. Funcionan manteniendo grados constantes de sobrecalentamiento en las salidas de evaporador. Los serpentines - evaporadores usados con tales válvulas tienen usualmente superficies adicionales junto a sus salidas para sobrecalentar el gas de aspiración. Así, todo el líquido refrigerante suministrado a tales serpentines evaporadores es eva-
10 porado en ellos.



En los sistemas de acondicionamiento de aire de expansión directa, de zonas múltiples, así como en otros sistemas de flujo variable de aire sobre serpentines evaporadores, la distribución de líquido refrigerante a través de los serpentines evaporadores resulta
5 deficiente para flujo de aire reducido, de manera que la válvula de expansión termostática usual no puede funcionar correctamente. Otro inconveniente de una válvula de expansión termostática es que, cuando se usa con un serpentin condensador refrigerado por el aire exterior, la presión de condensación es insuficiente, con bajas temperaturas
10 exteriores, para hacer funcionar correctamente la válvula de expansión.

El objeto principal del invento es superar esos y otros inconvenientes que tienen los sistemas usuales de acondicionamiento de aire.

Este invento proporciona un suministro continuo de
15 líquido refrigerante a un evaporador, para todas las cargas sobre éste último, del que puede ser evaporado; un suministro continuo del líquido no evaporado procedente del evaporador adentro de un acumulador de tubería de aspiración para mantener una cantidad de líquido en él, y evaporación continua de líquido dentro del acumulador por medio de
20 calor procedente del líquido de alta presión que fluye desde el condensador al evaporador, de manera que el líquido refrigerante no puede fluir desde el acumulador al compresor asociado. El sistema está cargado con una carga refrigerante que es sustancialmente mayor que la usual, por ejemplo, el 20% mayor que la usual, permaneciendo dentro
25 del acumulador el 20% del líquido refrigerante que hay dentro del sistema. Se usan unos medios de expansión que dosifican el líquido suministrado al evaporador al caudal al cual es evaporado líquido dentro del evaporador y dentro del acumulador, para mantener así la cantidad de líquido refrigerante dentro del acumulador.

30 El invento se pondrá más claramente de manifiesto de -

326248



la siguiente descripción de una realización preferida del mismo, a manera de ejemplo, en los dibujos que se acompañan, de los cuales:

La Fig. 1 es una vista esquemática de un sistema de refrigeración no reversible que realiza este invento;

5 La Fig. 2 es una vista seccionada ampliada de una de las válvulas de expansión representadas en la Fig. 1;

La Fig. 3 es una vista en corte ampliada de la otra de las válvulas de expansión representadas en la Fig. 1;

10 La Fig. 4 es una vista esquemática de otra disposición de válvula de expansión adecuada para uso con el sistema de la Fig. 1;

La Fig. 5 es una vista esquemática de unos medios de acumulador de tubería de aspiración, los cuales pueden sustituirse en lugar de los medios de acumulador representados en la Fig. 1;

15 La Fig. 6 es una vista esquemática de una bomba calorífica que realiza este invento;

La Fig. 7 es una vista fragmentaria esquemática mostrando la disposición de válvula de expansión de la Fig. 4 sustituida en lugar de la de la Fig. 6, y en que se muestra un receptor de líquido en la tubería conectada al serpentín que hay dentro del acumulador;

La Fig. 8 es una vista esquemática de otra realización del invento; y

25 La Fig. 9 es una vista esquemática de una bomba calorífica que incluye características de la realización de la Fig. 8.

Descripción de la Fig. 1

Un compresor C de refrigerante usual está conectado por la tubería 10 de gas de descarga a la entrada del serpentín

326248

16



condensador 11, La salida del serpentín 11 está conectada mediante la tubería 12 a la entrada del serpentín 13 intercambiador de calor dentro de unos medios 14 de acumulador de tubería de aspiración. La salida del serpentín 13 está conectada mediante la tubería 16 a la entrada de la válvula de expansión 17, la salida de la cual está conectada mediante la tubería 18 a la entrada del serpentín 19 evaporador. La salida del serpentín 19 está conectada por la tubería 20 a la parte superior de los medios 14 de acumulador en un extremo de estos últimos. Una tubería 21 de gas de aspiración se extiende a través de la parte superior de los medios 14 de acumulador por su otro extremo, y tiene una parte 22 de forma de U dentro de los medios 14 de acumulador, con un extremo abierto junto a la parte superior de los medios de acumulador. La parte de tubería 22 tiene un orificio 23 de sangrado de aceite en el centro de su fondo, y un orificio igualador 23a opuesto a su extremidad abierta. La tubería 21 está conectada al lado de aspiración del compresor C, y tiene una parte en contacto de intercambio de calor con la tubería 12. El sistema contiene una carga tan grande de refrigerante, por ejemplo el 20% mayor de lo usual, que hay siempre una cantidad de líquido refrigerante, como la indicada en 15, dentro de los medios 14 de acumulador, en cuyo líquido está completamente sumergido el serpentín 13.

La válvula de expansión 17 suministra líquido refrigerante desde el serpentín 13 al serpentín evaporador 19 al caudal al cual es condensado refrigerante en el serpentín condensador 11, cuyo caudal es, por supuesto, el caudal al cual es evaporado líquido dentro del evaporador 19 y dentro de los medios 14 de acumulador. La válvula 17 tiene una cámara de diafragma 24, la parte superior de la cual está conectada por un tubo capilar 25 a un bulbo térmico 36 en contacto con la tubería 12, y la parte inferior de la cual comunica a través de una tubería igualadora 27 con el interior de la tubería 12. Es-

326248

16



ta válvula de expansión se describirá con detalle en lo que sigue, con referencia a la Fig. 2 de los dibujos.

De preferencia, una válvula 50 de expansión automática está conectada a través de la válvula de expansión 17 por medio de tuberías 51 y 52. La válvula 50 tiene una cámara de diafragma 53, la parte inferior de la cual está conectada por una tubería igualadora 54 a la tubería 20 aguas abajo del serpentín evaporador 19. Durante la puesta en marcha del compresor C, o la descarga del compresor C, o a temperaturas ambiente muy bajas, la presión del líquido dentro de la tubería 12 puede ser insuficiente para hacer que la válvula 17 se abra lo suficiente, o bien la válvula 17 puede no tener capacidad suficiente, en las condiciones de baja presión, para suministrar líquido suficiente al serpentín evaporador. Para evitar esto, la válvula 50 de expansión automática se abre cuando la presión en el lado de aguas abajo del serpentín evaporador es anormalmente baja, para suministrar con ello al serpentín evaporador 19 la cantidad de líquido refrigerante que la válvula de expansión 17 suministra durante el funcionamiento normal. A continuación se describirá con detalle la válvula 50.

20

Descripción de la Fig. 2

La cámara de diafragma 24 de la válvula 17 tiene un diafragma D que se extiende a través de su centro. Debajo de la cámara 24 hay una cámara de válvula 26 que tiene su entrada conectada a la tubería 16, y su salida conectada a la tubería 18. La cámara 26 tiene un tabique 35 que se extiende entre su entrada y su salida y que tiene una abertura de válvula 28 en su centro. Un pistón de válvula 29 por encima de la abertura 28 está conectado mediante una varilla

326248



16 JUN 1950

R al centro del diafragma D, y un muelle helicoidal S que se extiende en torno a la varilla R entre el fondo de la cámara 24 y la parte superior del pistón 29, carga al pistón 29 hacia la posición cerrada.

5 El bulbo 36 de la válvula 17 contiene el mismo refrigerante que se usa en el sistema de refrigeración. Un aumento en la temperatura del líquido dentro de la tubería 12 tiende a cerrar la válvula 17 de manera que acumule más líquido dentro del serpentín condensador 11 para subrefrigeración aumentada del líquido, el aumento de la presión de líquido dentro de la tubería 12 tiende a abrir la válvula 17. Para un aumento en el caudal al cual es condensado refrigerante en el serpentín 11, si la válvula 17 no está suficientemente abierta, el líquido se acumulará en el serpentín 11 hasta que la presión haya aumentado lo suficiente, o la temperatura haya disminuído lo suficiente, para hacer que la válvula 17 se abra más. Cuando 15 varía el régimen de condensación, la válvula 17 se reajusta en consecuencia, al igual que todas las válvulas de expansión de modulación, pero dosifica refrigerante al serpentín evaporador 19 al caudal al cual es condensado refrigerante en el serpentín condensador 11, como lo hace una válvula de expansión controlada por un flotador de alta 20 presión.

En el sistema de la Fig. 1, la válvula de expansión 17 mantiene - 12°C de subenfriamiento del líquido que fluye desde el serpentín condensador 11 a una temperatura de condensación de 38°C, y es preferida por esa razón. No obstante, podría usarse una válvula de 25 expansión usual controlada por un flotador de alta presión, sin la ventaja del subenfriamiento, ya que dosificaría líquido al serpentín evaporador al caudal al cual es condensado refrigerante en el serpentín condensador.

326248

16



Descripción de la Fig. 3

La válvula 50 de expansión automática tiene un diafragma 56 que se extiende a través del centro de su cámara 53 de diafragma, con la tubería igualadora 54 conectada a la cámara 53 por debajo del diafragma 56. Debajo de la cámara de diafragma 53 hay una cámara de válvula 58 que tiene su entrada conectada a la tubería 51 y su salida conectada a la tubería 52. La cámara 58 tiene un tabique 60 que se extiende entre su entrada y su salida, y que tiene una abertura de válvula 61 en su centro. Un pistón de válvula 59 está en el extremo inferior de una varilla 57 debajo de la abertura 61. El extremo superior de la varilla 57 está unido al centro del diafragma 56. Un muelle helicoidal 62 que se extiende entre la parte superior de la cámara 53 y el centro del diafragma 56 carga al pistón 59 hacia una posición abierta.

Una disminución en la presión del refrigerante que sale del serpentín evaporador, por debajo de una presión predeterminada, da por resultado una disminución de la presión por debajo del diafragma 56, permitiendo que el resorte 62 abra la válvula 50 para suministrar al serpentín evaporador la cantidad de líquido refrigerante que la válvula de expansión 17 suministraría durante el funcionamiento normal.

La válvula 50 de expansión automática tiene su tubería igualadora 54 conectada en el lado de aguas abajo del serpentín evaporador, en lugar de ser igualada interiormente. Se prefiere que la válvula 50 responda a la presión aguas abajo del serpentín evaporador 19, ya que con ello es tomada en consideración toda caída de presión dentro de este último, y especialmente cuando hay un estrechamiento entre la válvula de expansión y el serpentín evaporador, como en un

326248

16 J



distribuidor de alimentación múltiple. Sin embargo, podría usarse una válvula de expansión automática con un igualador interno, en caso de que la caída de presión desde la válvula de expansión hasta el lado de aspiración del serpentín evaporador no sea alta.

5 Otro control de válvula de expansión para sobrealimentar el serpentín evaporador, a fin de mantener una cantidad de líquido dentro de los medios de acumulador, usa una válvula de expansión que responde al nivel del líquido dentro de los medios de acumulador, como se describirá a continuación.

10 Descripción de la Fig. 4

Una válvula piloto 70 accionado por flotador está conectada por una tubería 71 a la parte superior de los medios de acumulador 14, por una tubería 72 al fondo de los medios de acumulador 14, y por una tubería 73 a la cámara de diafragma 74 de la válvula de expansión 75. Las válvulas 70 pueden ser una válvula piloto Phillips número 270, y la válvula 75 puede ser una válvula de expansión Phillips usual número 801. La válvula 75 podría usarse en lugar de la válvula 17 de la Fig. 1 para mantener constantemente una cantidad de líquido dentro de los medios de acumulador. Cuando el nivel de líquido dentro de los medios de acumulador 14 disminuye por debajo de un nivel predeterminado, se abre la válvula 75 para suministrar más líquido al serpentín evaporador 19, y viceversa.

25 La Fig. 1 de los dibujos muestra el serpentín intercambiador de calor 13 dentro de los medios de acumulador 14. Los medios de acumulador podrían sin embargo incluir unos medios de acumulador auxiliares 14a conteniendo un serpentín intercambiador de calor 13a, como se describirá a continuación con detalle con referencia a -

326248



la Fig. 5 de los dibujos.

Descripción de la Fig. 5

En la Fig. 5, se ha omitido el serpentín 13 de los medios de acumulador 14, y se ha dispuesto un serpentín correspondiente 13a dentro de unos medios de acumulador auxiliares 14a. El líquido es alimentado por gravedad desde los medios de acumulador 14a a través de una tubería 80 conectada al fondo de los medios de acumulador 14 y 14a. La parte superior de los medios de acumulador 14a está conectada por una tubería 81 a la tubería 20 para suministrar gas desprendido por ebullición desde el líquido dentro de los medios de acumulador 14a, a los medios de acumulador 14. La cantidad de líquido retenido dentro de los medios de acumulador 14 de la Fig. 5. es menor que la retenida dentro de los medios de acumulador 14 de la Fig. 1, ya que parte del líquido está dentro de los medios de acumulador 14a de la Fig. 5.

Operación de las Figs. 1 - 5

En la operación de la Fig. 1, el compresor C suministra gas de descarga a través de la tubería 10 al serpentín condensador 11. Líquido procedente del serpentín 11 fluye a través de la tubería 12, el serpentín 13, la tubería 16, la válvula de expansión 17 y la tubería 18 al serpentín evaporador 19. Gas y líquido no evaporado procedentes del serpentín 19 fluyen a través de la tubería 20 a los medios de acumulador 14. Calor procedente del líquido que fluye a través del serpentín 13 evapora el refrigerante líquido suministrado desde el serpentín 19 a los medios de acumulador 14. Gas separado del líquido dentro de los medios de acumulador 14 fluye a través de la tu -

326248

16 JUN 1961



bería de aspiración 21 al lado de aspiración del compresor C. Aceite y algo de refrigerante líquido fluyen a través del orificio de sangrado 23 en la parte 22 de tubería de gas de aspiración a la tubería 21 de gas de aspiración, siendo en ella evaporado el refrigerante líquido mediante calor obtenido a través del contacto de intercambio de calor entre las tuberías 12 y 21, de manera que solamente pasa gas al lado de aspiración del compresor C.

Durante las paradas, la presión dentro de los medios de acumulador 14, la cual podría ser suficiente para impulsar líquido refrigerante desde los medios de acumulador a través de la tubería 21 al compresor, es igualada a través de la abertura 23a en la parte 22 de tubería de aspiración.

Durante la operación normal, la válvula de expansión 17 suministra continuamente, para todas las cargas del serpentín evaporador 19, más líquido refrigerante del que puede ser evaporado dentro de este último, y por consiguiente fluye líquido no evaporado continuamente a los medios de acumulador 14. Calor procedente del líquido de alta presión que fluye a través del serpentín 13 evapora continuamente líquido refrigerante dentro de los medios de acumulador al caudal al cual es suministrado líquido no evaporado a este último, ya que la cantidad de líquido que fluye a través del serpentín 13 es proporcional a la cantidad de líquido no evaporado que fluye desde el serpentín evaporador a los medios de acumulador.

El caudal al cual es condensado refrigerante dentro del serpentín condensador 11, es el caudal al cual es evaporado líquido dentro del serpentín evaporador 19, más el caudal al cual es evaporado líquido dentro de los medios de acumulador 14. Por tanto, el volumen de líquido suministrado por la válvula de expansión 17 al serpentín evaporador excede del volumen de líquido evaporado dentro de este último, y por consiguiente toda la superficie interior del ser-

326248

16



pentín evaporador está perfectamente humedecida. El líquido suministrado al serpentín evaporador es subenfriado no solamente por la acción de la válvula de expansión 17, sino también por el contacto de intercambio de calor entre las tuberías 12 y 21, y adicionalmente por el contacto del serpentín 13 con el líquido refrigerante dentro de los medios de acumulador, aumentando así la masa de líquido que fluye a través del serpentín evaporador, con un aumento correspondiente en la transferencia de calor. El rendimiento de condensador aumenta, ya que la válvula 17 mantiene el serpentín condensador 11 convenientemente drenado.

En un sistema de diez toneladas que realiza el invento, con el sistema sobrecargado en el 20%, de manera que el 20% del líquido dentro del sistema permanece dentro de los medios de acumulador, a máxima carga, serían suministrados 13,6 kg. por minuto de líquido al serpentín evaporador, pero solamente fluirían 9,1 kg. por minuto de gas desde el serpentín evaporador a los medios de acumulador. Los otros 4,5 kg. por minuto de refrigerante que fluyen desde el evaporador a los medios de acumulador serían de líquido, convirtiendo el serpentín de intercambio de calor dentro de los medios de acumulador ese líquido en gas de manera que fluirían 13,6 kg. por minuto de gas al compresor. A media carga serían suministrados 6,8 kg. por minuto de líquido al serpentín evaporador, fluyendo 4,5 kg de gas y 2,3 kg. de líquido por minuto desde el evaporador a los medios de acumulador, y fluyendo 6,8 kg. por minuto de gas desde los medios de acumulador al compresor. La superficie interior del serpentín evaporador está totalmente mojada para todas las cargas. Puesto que no se ha previsto sobrecalentamiento alguno en el serpentín evaporador 19, la transferencia de calor aumenta todavía más.

Durante la puesta en marcha del compresor, o con la descarga del compresor, o a temperaturas ambiente muy bajas, la pre-

326248



sión del líquido dentro del tubo 12 puede ser insuficiente para hacer que la válvula 17 se abra lo suficiente, o bien la válvula 17 puede - no tener suficiente capacidad, en la condición de baja presión, para alimentar al serpentín evaporador lo suficiente. En tales ocasiones, 5 la válvula 50 de expansión automática, respondiendo a la caída de pre sión resultante del refrigerante que sale del serpentín evaporador, - abre para suministrar al serpentín evaporador líquido refrigerante su ficiente para evitar que llegue a quedar agotado.

La válvula de expansión automática 50 tiene una ven- 10 taja adicional cuando se usa en sistemas de acondicionamiento de aire de 100% de aire fresco, de doble conducto o de zonas múltiples, de ex pansion directa, en los cuales la velocidad y/o la temperatura del - aire varía sustancialmente. En tales sistemas, cuando un compresor de refrigerante asociado es desconectado por un termostato o por un con- 15 trol de presión de refrigerante, la temperatura o la presión del re - frigerante pueden subir rapidamente y hacer que el compresor vuelva a ponerse en marcha, originando frecuentes conexiones y desconexiones de este último. Usando la válvula de expansión automática 50, cuando el flujo de aire sobre un serpentín evaporador de tal sistema disminu 20 ye y reduce la carga en el serpentín evaporador hasta el punto en que la presión de refrigerante que sale del serpentín evaporador disminu - ye lo suficiente para hacer que la válvula 50 se abra, esta última su ministra líquido al serpentín evaporador. Si la carga es muy baja, es suministrada una gran cantidad de líquido al serpentín evaporador, va 25 ciándose el serpentín condensador. Cuando el serpentín condensador - está vacío, fluye gas a los medios de acumulador 14 y es condensado - en ellos, con el líquido condensado suministrado a través de la válvula 50 al serpentín evaporador. El gas que se condensa en el serpentín 13 dentro de los medios de acumulador hierve líquido dentro de los me 30 dios de acumulador, manteniendo el compresor cargado hasta su punto de

326248



carga mínima de manera que no se conectará y desconectará repetidamente.

Como anteriormente se ha mencionado, el sistema de la Fig. 1 podría ser modificado usando la válvula de expansión 75 representada en la Fig. 4 en lugar de las válvulas 17 y 50 de la Fig. 1. Con referencia ahora a la Fig. 4, una disminución en el nivel de líquido dentro de los medios de acumulador 14, originada por flujo de líquido insuficiente desde el serpentín evaporador 19 a los medios de acumulador 14, haría que la válvula piloto 70 ajustase la válvula de expansión 75 para abrirse más para admitir más líquido al serpentín evaporador. Un aumento en el nivel de líquido dentro de los medios de acumulador 14, originado por fluir demasiado líquido desde el serpentín evaporador, haría que la válvula piloto 70 ajustase la válvula de expansión 75 hacia la posición cerrada. Esa válvula de expansión no tiene la característica de control de subenfriamiento de la válvula de expansión 17.

En la modificación de la Fig. 1 representada en la Fig. 5, se ha omitido el serpentín 13 de los medios de acumulador, y hay un serpentín correspondiente 13a dentro de unos medios de acumulador auxiliares 14a, los cuales son suministrados con líquido por flujo por gravedad desde los medios de acumulador 14. Dentro de los medios de acumulador 14a es evaporado líquido al caudal al cual fluye líquido desde el serpentín evaporador a los medios de acumulador 14, fluyendo gas desde los medios de acumulador 14a a los medios de acumulador 14 para retorno al compresor. El líquido procedente del condensador 11 fluye a través del serpentín 13a a la válvula de expansión 75.

326248



Descripción de la Fig. 6

A aquellos componentes de la Fig. 6 que son similares a los componentes correspondientes de la Fig. 1, se les han asignado los mismos símbolos de referencia. El compresor C está conectado por el tubo de gas de descarga 10 a unos medios de válvula de inversión -
5 de cuatro vías usual RV la cual está conectada por el tubo 30 al serpentín de aire exterior 31, por el tubo 32 al serpentín de aire interior 33, y por el tubo 34 a los medios de acumulador 14. El serpentín de aire exterior 31 está conectado por el tubo 12, que contiene una -
10 válvula de retención 66, al serpentín de entrada o de intercambio de calor 13 el cual está sumergido en líquido dentro de los medios de acumulador 14. La salida del serpentín 13 está conectada por el tubo 16 a la entrada de la válvula de expansión 17, y por el tubo 51 a la entrada de la válvula de expansión automática 50. La salida de la -
15 válvula de expansión 17 está conectada por el tubo 37, que contiene una válvula de retención 38, a un lado del serpentín de aire interior 33, y por el tubo 44 que contiene una válvula de expansión 45 al tubo 12 y, con ello, a un lado del serpentín de aire exterior 31. Aquella parte de tubo 37 que se extiende entre el serpentín de aire interior -
20 33 y la válvula de retención 38 está conectada por el tubo 40, que contiene la válvula de retención 41, al tubo 12 entre la válvula de retención 66 y la entrada al serpentín 13. La salida de la válvula de expansión 50 está conectada al tubo 37 entre sus uniones con el serpentín de aire interior 33 y la válvula de retención 38.

25 La válvula de expansión 17, los detalles de la cual se han representado en la Fig. 2, tiene una cámara de diafragma 24, la parte superior de la cual está conectada por el tubo capilar 25 al bulbo térmico 36 en contacto con el tubo 12, y la parte inferior de la cual está conectada por el tubo capilar 27 al interior del tubo 12.

326248



La válvula de expansión automática 50 tiene una cámara de diafragma 53, la parte inferior de la cual está conectada por el tubo capilar 54 al interior del tubo 32. La propia válvula 50 se ha representado en la Fig. 3.

5 El tubo de gas de aspiración 21 está conectado al lado de aspiración del compresor C y se extiende a través de la parte superior de los medios de acumulador 14, con una parte 22 de forma de U del mismo dispuesta dentro de los medios de acumulador 14. Un orificio 23 de sangrado de aceite está en el centro de la parte inferior de la parte de tubo 22, y se ha provisto una abertura de alivio 23a en 10 la parte de tubo 22 por encima del nivel 15 del líquido en los medios de acumulador 14 y entre el orificio de sangrado 23 y la unión de la parte de tubo 22 con el tubo de gas de aspiración 21.

Descripción de la Fig. 7

15 La Fig. 7 muestra el modo en que puede modificarse la bomba calorífica de la Fig. 6 para usar una válvula de expansión 75 controlada por una válvula piloto 70 accionada por flotador para mantener un nivel de líquido predeterminado dentro de los medios de acumulador 14. La parte superior de la válvula 70 está conectada por un 20 tubo 71 a la parte superior de los medios de acumulador 14; y su fondo está conectado por un tubo 72 al fondo de los medios de acumulador 14. La válvula 70 está conectada por un tubo 73 a la parte superior de la cámara de diafragma 74 de la válvula 75. Conectado en el tubo 12 entre la válvula de retención 66 y la entrada del serpentín 13 hay un 25 receptor de líquido 90 el cual puede ser omitido con un pequeño sacrificio en las características de actuación del sistema, siendo almacenado el exceso de líquido refrigerante, en tal caso, durante la operación de calentamiento, de aire, dentro del serpentín que actúa como

326248



condensador.

Operación de Enfriamiento de Aire de las Figs. 6 y 7

Refiriéndonos primero a la operación de enfriamiento -
de aire de la Fig. 6, las flechas en línea de trazo lleno muestran la -
5 dirección de flujo de refrigerante durante la operación normal cuando -
la válvula de expansión automática 50 está cerrada. El compresor C su -
ministra gas de descarga a través del tubo 10, la válvula de inversión
RV y el tubo 30 al serpentín de aire exterior 31, que actúa como conden-
sador. Líquido procedente del serpentín 31 fluye a través del tubo 12,
10 la válvula de retención 66, el serpentín 13, el tubo 16, la válvula de
expansión 17, el tubo 37 y la válvula de retención 38 al serpentín de
aire interior 33 que actúa como evaporador. Gas y líquido no evaporado
procedentes del serpentín 33 fluyen a través del tubo 32, los medios de
válvula RV y el tubo 34 a los medios de acumulador 14. El líquido de -
15 alta presión que fluye a través del serpentín 13 calienta y evapora,
dentro de los medios de acumulador 14, al líquido no evaporado proce-
dente del serpentín 33 al caudal al cual fluye a los medios de acumu-
lador. Desde los medios de acumulador 14 fluye gas a través del tubo
de gas de aspiración 21, como se ha descrito en lo que antecede en re-
20 lación con la Fig. 1. Aceite y algo de líquido refrigerante fluyen des-
de los medios de acumulador a través del orificio 23 de sangrado de
aceite, cuyo líquido refrigerante es evaporado dentro del tubo 21, don-
de hace contacto con el tubo 12 a través del cual fluye líquido de al-
ta presión, siendo subenfriado tal líquido por ese intercambio de ca-
25 lor.

La válvula de expansión 17 dosifica líquido al serpen-
tín de aire interior 33 al caudal al cual es condensado refrigerante
en el serpentín de aire exterior 31, para suministrar con ello conti-

326248



nuamente, durante el funcionamiento normal y para todas las cargas en el serpentín 33, más líquido a este último del que puede ser evaporado en él, de manera que fluye continuamente líquido no evaporado a los medios de acumulador, para mantener en ellos una cantidad de líquido refrigerante.

La bomba calorífica de la Fig. 6 está sobrecargada con refrigerante como se ha descrito en relación con la Fig. 1, de manera que hay más refrigerante del que es necesario para satisfacer las necesidades de los serpentines de aire interior y de aire exterior, con líquido refrigerante almacenado dentro de los medios de acumulador. El calor procedente del líquido que fluye a través del serpentín 13 evapora el líquido no evaporado que fluye desde el serpentín 33 al caudal al cual tal líquido fluye a los medios de acumulador, de manera que la cantidad de líquido dentro de los medios de acumulador permanece sustancialmente constante aunque habrá aumentos y disminuciones en su nivel durante los cambios de carga. El líquido que fluye a través del serpentín 13 es subenfriado.

La válvula de expansión automática 50 actúa, como se ha descrito en lo que antecede en relación con la fig. 1, para alimentar al serpentín de aire interior 33 en tales ocasiones, durante el funcionamiento anormal, pues la válvula 17 es incapaz de impedir que el serpentín 33 llegue a quedar agotado.

En la modificación de la Fig. 6 representada en la Fig. 7, la válvula de expansión 75 es ajustada por la válvula piloto 70 la cual responde a los cambios en el nivel del líquido dentro de los medios de acumulador. Al disminuir el nivel de líquido, la válvula 75 abre para suministrar más líquido al serpentín de aire interior 33, de manera que puede fluir más líquido no evaporado desde este último a los medios de acumulador para aumentar el nivel del líquido en ellos. Al aumentar el nivel del líquido, la válvula 75 es ajustada por

326248



la válvula piloto 70 para suministrar menos líquido al serpentín 33, de manera que fluye menos líquido no evaporado desde este último a los medios de acumulador. Líquido procedente del serpentín 31 fluye a través del tubo 12, la válvula de retención 66 y el receptor 90 al serpentín 13.

.....
.....
Operación de Calentamiento de Aire de las Figs. 6 y 7
.....
.....

Refiriéndonos primero a la Fig. 6, las flechas en líneas de trazos muestran la dirección de flujo de refrigerante durante la operación de calentamiento. El compresor C suministra gas de descarga a través del tubo 10, los medios de la válvula de inversión RV, y el tubo 32 al serpentín de aire interior 33, que actúa como condensador. Líquido procedente del serpentín 33 fluye a través de los tubos 37 y 40, la válvula de retención 41, el tubo 12, el serpentín 13, el tubo 16, la válvula de expansión 17, el tubo 44, la válvula de retención 45, y el tubo 12, donde este último se extiende por encima del tubo 44 al serpentín de aire exterior 31 que actúa como evaporador. Gas y líquido no evaporado procedentes del serpentín 31 fluyen a través del tubo 30, los medios de válvula de inversión RV y el tubo 34 a los medios de acumulador 14. El calor procedente del líquido que fluye a través del serpentín 13 evapora el líquido no evaporado que fluye desde el serpentín 31 a los medios de acumulador. La válvula de expansión automática 50 está cerrada durante la operación de calentamiento, ya que entra gas de alta presión en su tubo igualador 54.

En la modificación de la Fig. 6 ilustrada en la Fig. 7, la válvula de expansión 75 actúa de la misma manera que se ha descrito en lo que antecede en relación con la operación de enfriamiento de la Fig. 7, excepto en que la válvula 75 alimenta al serpentín de aire exterior 31 en lugar de al serpentín de aire interior 33, y dado

326248

16 JUN 1954



que como es bien sabido, se precisa una carga más pequeña de refrigerante durante la operación de calentamiento de una bomba calorífica - que durante la operación de enfriamiento, el exceso de líquido es almacenado en el receptor 90.

5 Cuando el control usual (no representado), que respon-
de a la formación de escarcha en el serpentín de aire exterior 31 du-
rante la operación de calentamiento, acúa para cambiar la bomba calo-
rífica de funcionamiento de calentamiento a funcionamiento de enfria-
miento, de manera que el serpentín de aire exterior 31 puede funcio-
10 nar como condensador para fundir la escarcha, hay poca diferencia de
presión disponible a través de la válvula de expansión 17, por lo que
esta no puede suministrar líquido suficiente al serpentín de aire in-
terior, que actúa como evaporador en esta ocasión, para evitar que es-
te último llegue a quedar agotado. La válvula de expansión 50 se abre
15 en tal caso y suministra líquido en paralelo con la válvula 17, la
cual puede estar abierta o cerrada, al serpentín de aire interior 33.

Los medios de acumulador de la Fig. 5 podrían usarse en la bomba calorífica de la Fig. 6 y en la de la Fig. 7.

Entre las ventajas de este invento, el control no es
20 afectado por variar el flujo a través de un serpentín evaporador; el
serpentín evaporador no precisa superficie de sobrecalentamiento; toda
la superficie interior de serpentín evaporador es mojada sin peligro
de arrastre de líquido al compresor; el mayor flujo de líquido aumen-
ta la transferencia de calor; es suministrado exceso de líquido al ser-
25 pentín evaporador, sin una bomba para líquido; la altura de presión del
compresor es controlada automáticamente, y puede usarse un serpentín -
condensador más eficazmente para bajas temperaturas ambientes. Cuando
se usa en una bomba calorífica, hay las ventajas adicionales de que pue-
de usarse una válvula de expansión sencilla; hay menor caída de pre-
30 sión a través de una válvula de inversión y su tubería de retorno; el

326248

15 JUN



serpentín de aire interior, cuando se usa como condensador para calen-
tar aire interior, es más eficaz para bajas temperaturas ambiente, y
no hay flujo de líquido refrigerante al compresor para diluir su lu-
bricante en el instante de inversión de la válvula de inversión cuan-
do el serpentín que ha estado actuando como condensador es conectado
5 a través del compresor al serpentín que ha estado actuando como evapo-
rador.

Otra característica ventajosa del invento es que el
orificio 23a igualador de presión provisto en la parte 22 de forma en
10 general de U del tubo de gas de aspiración 21, cuyo orificio 23a evi-
tará la salida por efecto de sifón del líquido refrigerante desde el
acumulador durante las paradas del compresor, especialmente en tiempo
frio, cuando el compresor puede llegar a estar algo más frío que el
acumulador, formándose con ello una altura de presión que, en ausen-
15 cia de un orificio tal como el 23a, impulsaría al líquido contenido-
en la parte de tubo de forma de U al tubo de gas de aspiración y, por
tanto, iniciaría una acción de sifón que evacuaría al acumulador hasta
el nivel del orificio 23 de sangrado de aceite.

Se observará también que la parte de tubo 22 de for-
20 ma de U está situada junto al extremo del acumulador horizontal opues-
to al extremo por el cual es descargado al acumulador líquido refrige-
rante mezclado con aceite conducido desde el evaporador. Esta dispo-
sición garantiza un elevado porcentaje de concentración de aceite en
el emplazamiento del orificio de sangrado de aceite, ya que se permi-
25 te que la evaporación del líquido refrigerante que lleva aceite admi-
tido por un extremo del acumulador, tenga lugar en toda la longitud -
del mismo antes de llegar al emplazamiento en que es sangrado el acei-
te.

326248



Descripción de la Fig. 8

La Fig. 8 muestra el sistema de acondicionamiento de aire del invento modificado para adaptarlo de un modo más especial para uso en emplazamientos en que la temperatura de bulbo húmedo del exterior es frecuentemente tan elevada que, para conseguir el máximo de comodidad, es necesario enfriar primero el aire a ser acondicionado - por debajo de la temperatura de su punto de rocío, y luego recalentar el aire enfriado a fin de aumentar su temperatura de bulbo seco. En la realización representada en la Fig. 8, el invento prevee recalentamiento suministrado por un serpentín de recalentamiento conectado en serie con el serpentín condensador del sistema, y maniobrable como un serpentín condensador auxiliar cuando se precisa recalentamiento.

Básicamente, el sistema ilustrado en la Fig. 8 corresponde al sistema descrito en lo que antecede con referencia a la Fig. 1, en cuanto comprende un compresor C de refrigerante hermético accionado por un motor eléctrico CM y que tiene su lado de descarga conectado por el tubo de gas de descarga 10 a un extremo del serpentín condensador 11, el otro extremo del cual está conectado por el tubo 12, que incluye una válvula de tres vías 12a, al serpentín 13 de intercambio de calor dentro del acumulador 14, y desde allí a través del tubo 16, válvula de expansión 17 y tubo 18, a un extremo del serpentín evaporador 19. El otro extremo del serpentín 19 comunica por el tubo 20 con la región superior interior del acumulador 14. El tubo 22 de forma de U dentro del acumulador 14 tiene un extremo abierto y en su otro extremo está conectado por el tubo 21 de gas de aspiración al lado de aspiración del compresor C. Partes de los tubos 12 y 21 están en contacto de intercambio de calor entre sí.

Un ventilador 82 accionado por un motor eléctrico 83 mueve el aire interior a ser enfriado sobre el serpentín 19. Podría -

326248



usarse un ventilador (no representado) para mover el aire exterior sobre el serpentín condensador 11.

La válvula 12a de tres vías está también conectada por el tubo 84 a un extremo de un serpentín de recalentamiento 85a, el otro extremo del cual está conectado a través del tubo 85, que incluye una
5 válvula de retención 86, al tubo 12. El serpentín 85a está adyacente al serpentín evaporador 19 y aguas abajo del mismo con respecto al flujo de aire. La válvula 12a es accionable por un solenoide S el cual está conectado, en serie con el interruptor TS1 de un termostato T de
10 bulbo seco, a las líneas L1 y L2 de alimentación de energía eléctrica.

El motor CM de compresor está destinado a ser conectado a las líneas de alimentación L1 y L2 a través de los contactos S1 y S2, respectivamente. Los contactos S1 y S2 son accionables por un motor de puesta en marcha MS que incluye una bobina de excitación 27,
15 la cual está conectada, en serie con el interruptor HS de un higrostatato H, a las líneas L1 y L2, El interruptor TS2 del termostato T está conectado a través del interruptor HS.

La válvula de expansión 17 es del tipo descrito en lo que antecede con referencia a la Fig. 2.

20

Operación de la Fig.8

El motor de puesta en marcha MS es excitado mediante el cierre del interruptor HS de higrostatato cuando la humedad relativa del aire interior aumenta, por ejemplo, por encima del 50%, o mediante el cierre del interruptor TS2 de termostato cuando aumenta la temperatura interior, por ejemplo, por encima de 27°C. Al ser excitado -
25 el motor de puesta en marcha MS, se cierran sus interruptores S1 y S2, poniéndose con ello en marcha el motor CM de compresor e iniciándose



una operación de enfriamiento de aire la cual, si no se precisa recalentamiento, es la misma que la operación ya descrita en relación con las Figs. 1 a 5.

5 Cuando el higrostató H está encargado del control del compresor, el aire interior puede ser enfriado hasta una temperatura tan baja que se precise recalentamiento. Cuando esto ocurre, el interruptor TS1 del termostato T se cierra a, por ejemplo, 26°C, para excitar al solenoide S, el cual ajusta la válvula 12a de tres vías para interrumpir el suministro de refrigerante líquido desde el serpentín condensador 11 al serpentín 13 directamente, y para suministrar 10 tal refrigerante al serpentín 13 a través del tubo 84, el serpentín de recalentamiento 85a, el tubo 85 y la válvula de retención 86. Dicho con otras palabras, el sistema actúa de la misma manera ya descrita en relación con las Figs. 1 - 5, excepto en cuanto a la presencia 15 del serpentín de recalentamiento 85a, que ahora trabaja como un serpentín condensador auxiliar que suministra calor que aumenta la temperatura de bulbo seco del aire que sale del serpentín evaporador 19, hasta una temperatura de comodidad.

Puesto que la válvula de expansión 17 actúa para 20 tener los serpentines 11 y 85 adecuadamente evacuados, su rendimiento aumenta, y el serpentín 85a recalienta eficazmente el aire enfriado.

Descripción de la Fig. 9

A aquellos componentes de la Fig. 9 que corresponden a los componentes de las Figs. 6 y 8 se les han asignado los mismos 25 símbolos de referencia.

El compresor C, accionado por el motor eléctrico enclavado CM, está conectado por el tubo de gas de descarga 10 a una válvula de inversión de cuatro vías usual RV, accionable por un solenoide RVS, y por el tubo 32 a un extremo del serpentín de aire interior -

326248

10 JUL 1953



33, el otro extremo del cual está conectado por el tubo 37, válvula de retención 38, tubo 16, válvula de retención 65 y tubos 64 y 12 a un extremo del serpentín de aire exterior 31. El otro extremo del serpentín 31 está conectado por el tubo 30 a la válvula de inversión RV. La válvula de inversión RV está también conectada por el tubo 34 a la parte superior del acumulador 14. El tubo 22 de forma de U, dentro del acumulador 14, está abierto por un extremo y tiene su otro extremo conectado por el tubo 21 de gas de aspiración al lado de aspiración del compresor C. El tubo 16 está además conectado a través de la válvula de expansión 17 y serpentín 13 de intercambio de calor dentro del acumulador 14, y tubo 12 que incluye la válvula 12a de tres vías ajustable por el solenoide S, y válvula de retención 66, al serpentín de aire exterior 31 y al tubo 64. La válvula 12a está además conectada por el tubo 84 a un extremo del serpentín de recalentamiento 85a, cuyo extremo está además conectado a través del tubo 76 y válvula de retención 79 al tubo 37. El otro extremo del serpentín 85a está conectado por el tubo 85 y válvula de retención 86 al tubo 12.

La válvula de expansión 17 es una válvula de control de subenfriamiento como se ha descrito en lo que antecede, y tiene una cámara de diafragma, la parte exterior de la cual está conectada por el tubo capilar 25 al bulbo térmico 36 en contacto de intercambio de calor con el tubo 12. La parte interior de la cámara de diafragma está conectada por el tubo capilar 27 al interior del tubo 12. El bulbo 36 contiene el mismo refrigerante que se usa en la bomba calorífica de la Fig. 6.

Un ventilador 82 accionado por un motor eléctrico 83 mueve el aire interior sobre los serpentines 33 y 85a. Podría usarse un ventilador (no representado) para mover aire exterior sobre el serpentín 31.

El motor CM de compresor está conectado a través de

326248



interruptores S1 y S2 del motor de puesta en marcha MS a las líneas L1 y L2 de suministro de energía eléctrica, respectivamente. La bobina de excitación 87 del motor de puesta en marcha MS está conectada por un extremo a la línea L1, y por su otro extremo y a través de los contactos S3 de interruptor, cuchilla B1 de interruptor, la cual está normalmente en contacto con los contactos S3, e interruptor HS del higrostatato H, a la línea L2. El interruptor TS2 del termostato T de buibo seco está conectado a través del interruptor HS. El otro extremo de la bobina 87 está también conectado, a través de contactos S4 de interruptor normalmente espaciados desde la cuchilla B1 y esta última, cuando esta última es movida contra los contactos S4, al interruptor TS3 del termostato T, cuyo interruptor TS3 está conectado a la línea L2. El solenoide S está conectado a la línea L1, y a través de los contactos S5 de interruptor, normalmente en contacto con la cuchilla B2 de interruptor, la cuchilla B2 y el interruptor TS1 del termostato T a la línea L2. El solenoide RVS está conectado por el hilo 88 a la línea L1, y por el hilo 89, contactos S6 de interruptor, cuchilla B3, de interruptor, cuando esta última es movida contra los contactos S6 e hilo conductor 91 a la línea L2.

Las cuchillas B1, B2 y B3 de interruptor están unidas a una varilla 92 de aislamiento eléctrico, la cual es movable en sentido longitudinal mediante un botón 93. La varilla 92 tiene una flecha indicadora 96 representada frente a la marca 97 "Enfriamiento", y movable con la varilla frente a la marca 98 "Calentamiento". La Fig. 3 ilustra las cuchillas de interruptor y sus contactos de interruptor asociados en posiciones para la operación de enfriamiento de aire de la bomba calorífica.

326248

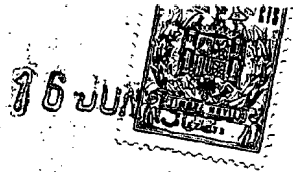


Operación de Enfriamiento de Aire de la Fig. 3

El motor de puesta en marcha MS del motor CM de compresor es excitado mediante el cierre del interruptor HS del higrostatato H cuando la humedad relativa del aire interior es demasiado elevada, o mediante el cierre del interruptor TS2 del termostato T cuando la temperatura de bulbo seco del aire interior es demasiado elevada, y se cierran sus interruptores S1 y S2, poniéndose en marcha el motor CM. Gas de descarga procedente del compresor C fluye a través del tubo 10, la válvula de inversión RV y el tubo 30 al serpentín de aire exterior 31 que actúa como condensador. La válvula RV está en su posición de enfriamiento en ese momento, debido a estar desexcitado el solenoide RVS. Líquido procedente del serpentín 31 fluye a través del tubo 12, la válvula de retención 66 y, si no se precisa recalentamiento, a través de la válvula 12a de tres vías al serpentín 13, desde allí a través de la válvula de expansión 17, el tubo 16 y la válvula de retención 38 al serpentín de aire interior 33 que actúa como evaporador. La válvula de expansión 17 actúa como se ha descrito en lo que antecede, y el sistema efectúa una operación de enfriamiento de aire tal como la descrita en relación con las Figs. 1 a 7 y la Fig. 8.

Quando se precisa recalentamiento, se cierra el interruptor TS1 del termostato T y conecta, a través de los contactos S5 de interruptor y de la cuchilla B2 de interruptor, el solenoide S a las líneas de alimentación L1 y L2. Es excitado el solenoide S y ajusta la válvula 12a de tres vías para evitar el flujo de refrigerante desde el serpentín de aire exterior 31 directamente al serpentín 13 y para permitir que fluya refrigerante desde el serpentín de aire exterior 31 al serpentín 13 a través del tubo 84, el serpentín de recalentamiento 85a, el tubo 85 y la válvula de retención 86 y el

326248



tubo 12. Desde el serpentín 13, el refrigerante fluye a través de la válvula de expansión 17, el tubo 16, la válvula de retención 38, y el tubo 37 al serpentín de aire interior 33 que actúa como evaporador.

El refrigerante expandido procedente del tubo 37 no puede fluir a través de la válvula de retención 79 y el tubo 76 al serpentín 85a, ya -
5 que el tubo 84 suministra refrigerante de alta presión a la unión de los tubos 84 y 76.

El calor procedente del refrigerante de condensación que fluye a través del serpentín 85a aumenta el calor sensible en el
10 aire deshumidificado por el serpentín 33, hasta el que se requiere para comodidad. El líquido que fluye a través del serpentín 85a es también subenfriado mediante esta acción.

Operación de Calentamiento de Aire de la Fig. 3.

15

Para conversión a operación de calentamiento de aire, deberá moverse el botón 95 de control a la derecha de la posición representada en la Fig. 9 a fin de colocar su flecha indicadora 96 frente a la marca 98 de "Calentamiento". Ello hará que se mueva la cuchilla B3 de interruptor contra los contactos S6 de interruptor, excitando al solenoide RVS el cual ajustará la válvula de inversión RV a su posición de calentamiento de aire. Ello hará, asimismo, moverse a la -
20 cuchilla B2 de interruptor desde contacto con los contactos S5 de interruptor desexcitando el solenoide S de la válvula 12a de tres vías, y hará asimismo moverse a la cuchilla B1 de interruptor desde contacto con los contactos S3 de interruptor, desconectando el interruptor HS del higrostato H y el interruptor TS2 del termostato T con respecto al control del motor de puesta en marcha MS, y en contacto con los
25 contactos S4 de interruptor, colocando el interruptor TS3 del termostato T para control del motor de puesta en marcha MS.
30

326248

16 JUN



Cuando el termostato T exige calor, se cierra su interruptor TS3, por ejemplo a 23°C, para excitar el motor de puesta en marcha MS en el cual se cierran sus interruptores S1 y S2, poniendo en marcha al motor CM de compresor. Gas de descarga procedente del compresor C fluye a través del tubo 10, la válvula de inversión RV y el tubo 32 al serpentín de aire interior 33 que actúa como condensador. Refrigerante procedente del serpentín 33 fluye a través del tubo 37, la válvula de retención 79 y el tubo 76 al serpentín de recalentamiento 85a que actúa como condensador auxiliar. Líquido procedente del serpentín 85a fluye a través del tubo 85, la válvula de retención 86, el tubo 12, el serpentín 13, la válvula de expansión 17, el tubo 16, la válvula de retención 65 y el tubo 64 al serpentín de aire exterior 31 que actúa como evaporador. Gas y líquido no evaporado que fluyen desde el serpentín 31 fluyen a través del tubo 30, la válvula de inversión RV y el tubo 34 al acumulador 14. Gas separado del líquido dentro del acumulador fluye a través del tubo 21 de gas de aspiración, al lado de aspiración del compresor C.

Durante las operaciones de enfriamiento de aire y de calentamiento de aire de la bomba calorífica de la Fig. 9, la válvula de expansión 17 actúa para controlar el subenfriamiento del refrigerante condensado, y para suministrar al serpentín que actúa como evaporador, líquido refrigerante al caudal al cual es condensado. El serpentín que actúa como evaporador es alimentado con más refrigerante líquido del que puede evaporar, fluyendo el exceso de líquido al acumulador 14 donde es evaporado mediante calor procedente del serpentín 13, al caudal al cual es alimentado al acumulador, como se ha descrito en lo que antecede, fluyendo el líquido a través del serpentín 13 para ser subenfriado por esta acción. El refrigerante que es condensado es el evaporado dentro del serpentín 33 ó 31 más el evaporado dentro del acumulador 14. Todo líquido refrigerante que entre en el tubo

326248

16 JUN



21 de gas de aspiración es evaporado mediante calor procedente del tubo 12 con el cual está en contacto, fluyendo el líquido a través del tubo 12 para ser subenfriado por esta acción.

5 El serpentín 31 puede estar de intercambio de calor con aire o bien puede ser parte de un intercambiador de calor de haces de tubos a través de los cuales se hace circular agua u otro líquido para intercambio de calor.

10 De la descripción que antecede, deberá ser evidente que la expresión "sistemas de refrigeración", tal como aquí se utiliza, está destinada a incluir sistemas de acondicionamiento de aire tanto del tipo no reversible como del tipo reversible, o tipo de bomba calorífica.

15 La presente solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, con fecha 3 de Mayo de 1965, bajo el Nº 452.480, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- N O T A -

20 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 siguientes:

25 1.- Una disposición de refrigeración que comprende un compresor, un par de intercambiadores de calor, una válvula de expansión, medios de acumulador, y medios para conducir refrigerante desde el lado de descarga del compresor al lado de aspiración del mismo a través de uno de dichos intercambiadores de calor, haciéndolo funcionar como condensador, de dicha válvula de expansión, del otro in -

326248



tercambiador de calor, haciéndolo funcionar como evaporador, y de dichos medios de acumulador, caracterizada por una carga de refrigerante en dicha disposición, la cual es hasta tal punto mayor de la necesaria para satisfacer las exigencias de dichos intercambiadores de -

5 calor, que siempre hay una cantidad de líquido refrigerante dentro de dichos medios de acumulador; un serpentín de intercambio de calor conectado por delante de dicha válvula de expansión y dispuesto en relación de transferencia de calor con respecto a dichos medios de acumulador de tal manera que hace que el líquido refrigerante en él se -

10 evapore con calor procedente del líquido refrigerante de alta presión que circula a través de dicho serpentín, y medios de control de válvula para ajustar dicha válvula de expansión para sobrealimentar continuamente a dicho otro intercambiador de calor, para todas las cargas impuestas sobre él durante el funcionamiento normal de dicho sistema,

15 con líquido refrigerante al caudal al cual es evaporado el líquido dentro de dicho otro intercambiador de calor y dentro de dichos medios de acumulador, haciendo con ello que circule continuamente líquido no evaporado desde dicho otro intercambiador de calor a dichos medios de acumulador, a sustancialmente el caudal al cual es evaporado el líquido -

20 dentro de dichos medios de acumulador.

2.- Una disposición de refrigeración según el Punto 1, en que dichos medios de control de válvula son sensibles a la temperatura y a la presión del líquido que circula por dentro de dicho serpentín desde el intercambiador de calor destinado a funcionar como condensador.

25

3.- Una disposición de refrigeración según el Punto 1, en que dichos medios de control son sensibles a los cambios en el nivel de líquido dentro de dichos medios de acumulador.

4.- Una disposición de refrigeración según los Puntos 1, 2 ó 3, en que dicha válvula de expansión tiene conectada a su tra -

30



vés una válvula de expansión automática sensible a una caída predeterminada de presión de refrigerante en el lado de aguas abajo del intercambiador de calor destinado a funcionar como evaporador.

5 5.- Una disposición de refrigeración según cualquiera de los Puntos precedentes, en que dichos medios de acumulador comunican con el lado de aspiración de dicho compresor a través de un tubo de aspiración de gas que tiene una parte del mismo dispuesta en relación de intercambio de calor con respecto a una parte de un tubo que conecta dicho serpentín de intercambio de calor al intercambiador de calor destinado a funcionar como condensador.

15 6.- Una disposición de refrigeración según el Punto 5, en que dicho tubo de aspiración de gas incluye una parte de forma de U dispuesta en dichos medios de acumulador, teniendo dicha parte de forma de U una entrada de gas de aspiración formada en una rama de la misma por encima del nivel normal de líquido refrigerante en los medios de acumulador y un orificio de purga de aceite formado en la sección de puente de la misma junto al fondo de dichos medios de acumulador.

20 7.- Una disposición de refrigeración según el Punto 6, en que dicha parte de forma de U tiene un orificio de igualación de la presión de gas, formado en su otra rama por encima de dicho nivel normal de líquido refrigerante.

25 8.- Una disposición de refrigeración según cualquiera de los Puntos precedentes, en que dichos medios de acumulador son alargados y están dispuestos en general horizontalmente, estando dicho serpentín de intercambio de calor dispuesto dentro de dichos medios de acumulador y extendiéndose en sentido longitudinal a través de una parte principal de los mismos.

30 9.- Una disposición de refrigeración según los Puntos 6 ó 7 y 8, en que el intercambiador de calor destinado a funcio -

326248



12.- Una disposición de refrigeración.

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.

La presente Memoria consta de treinta y tres hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 16 JUN 1928.

Alberto de Elzaburu
F. de P. de A.

325248

FIG. 8.

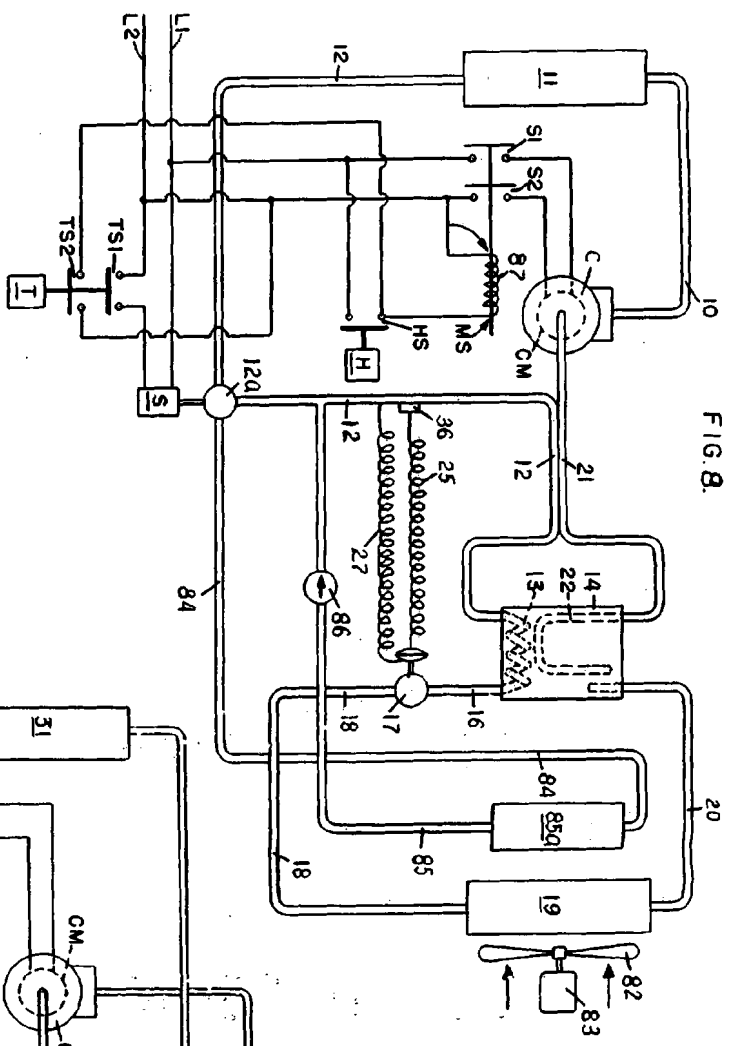
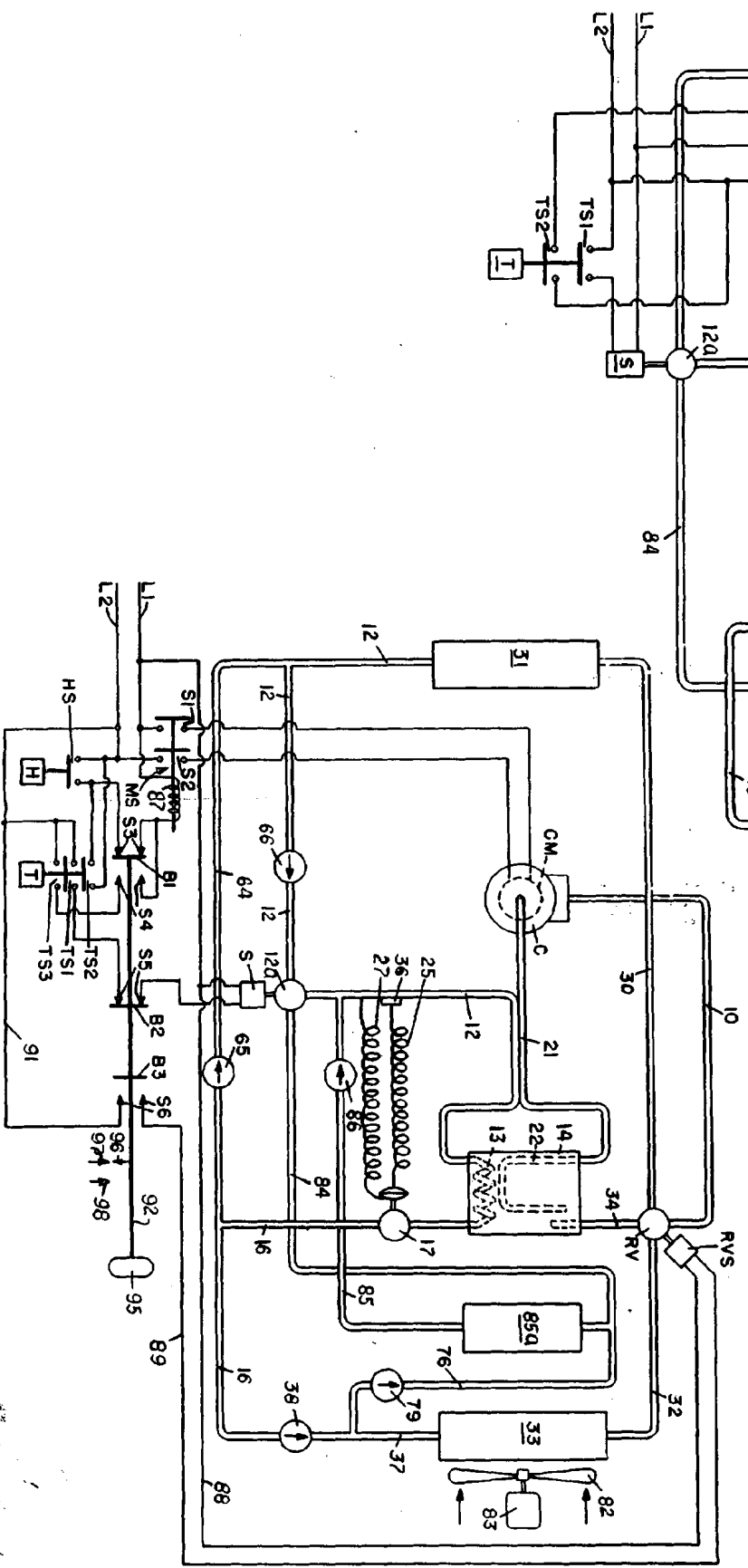


FIG. 9.



Ministerio de Fomento
Carreteras



329243

U.S. PAT. OFF.

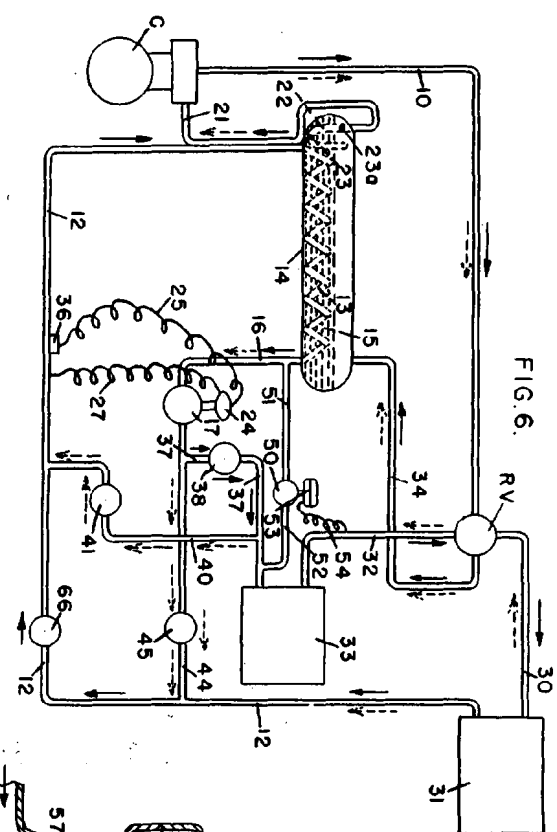


FIG. 6.

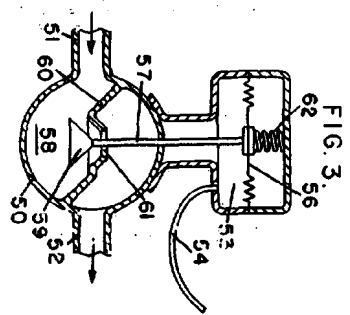


FIG. 3.

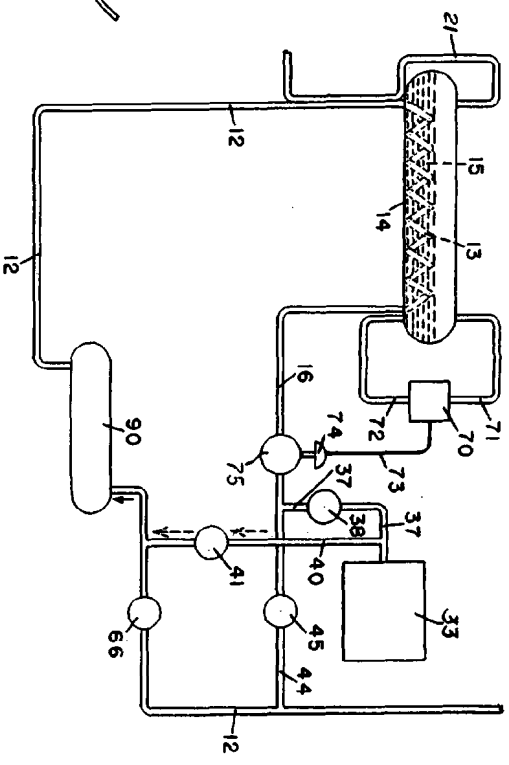


FIG. 7.

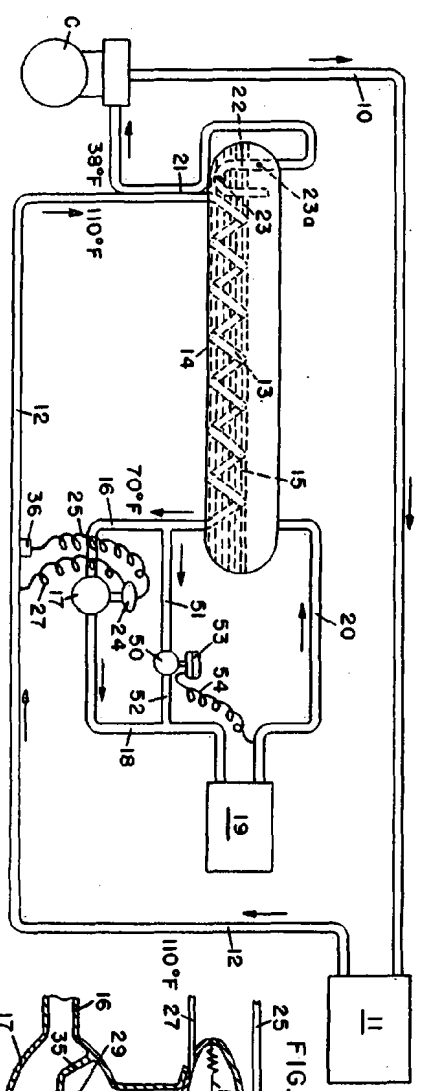


FIG. 1.

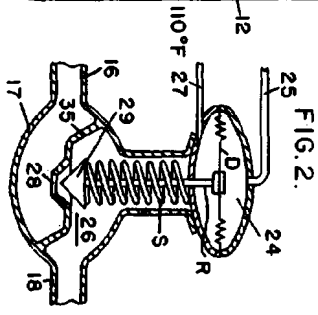


FIG. 2.

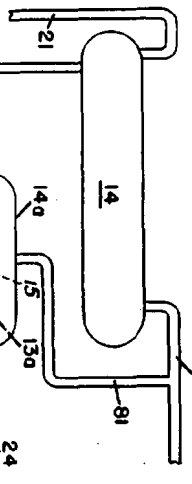
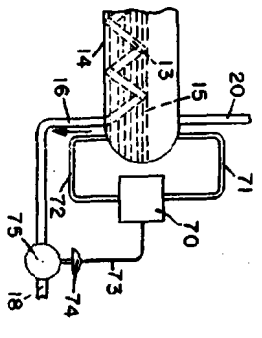


FIG. 4.

FIG. 5.



W. W. W.