

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 650 443**

51 Int. Cl.:

F25B 49/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2008** **E 08252064 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.11.2017** **EP 2075519**

54 Título: **Sistema de acondicionamiento de aire**

30 Prioridad:

26.12.2007 KR 20070137738
26.12.2007 KR 20070137742

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.01.2018

73 Titular/es:

LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
20, YOIDO-DONG YONGDUNGPO-GU
SEOUL 150-101, KR

72 Inventor/es:

KO, YOUNG HWAN;
KIM, BUM SUK;
CHUN, MAN HO y
PARK, SANG KYOUNG

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 650 443 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de acondicionamiento de aire

5 La presente invención se refiere a un sistema de acondicionamiento de aire, y más en concreto, a un sistema de acondicionamiento de aire, que determina si un refrigerante líquido está incluido en un refrigerante inyectado por un compresor, y evita que tenga lugar compresión de líquido en el compresor.

10 En general, un sistema de acondicionamiento de aire es un aparato que enfría o calienta espacios interiores comprimiendo, condensando, expandiendo y evaporando un refrigerante.

15 Los sistemas de aire acondicionado se clasifican en un acondicionador de aire ordinario incluyendo una unidad exterior y una unidad interior conectada a la unidad exterior y un acondicionador de aire multitypo incluyendo una unidad exterior y una pluralidad de unidades interiores conectadas a la unidad exterior. Además, los sistemas de aire acondicionado se clasifican en un acondicionador de aire frío que suministra aire frío solamente a un espacio interior moviendo un ciclo refrigerante en una dirección solamente y un acondicionador de aire frío y caliente que suministra aire frío o caliente a un espacio interior moviendo un ciclo refrigerante de forma selectiva y bidireccional.

20 El sistema de acondicionamiento de aire incluye un compresor, un condensador, una válvula de expansión y un evaporador. El refrigerante descargado del compresor es condensado en el condensador, y luego se expande en la válvula de expansión. El refrigerante expandido se evapora en el evaporador, y luego es aspirado al compresor. En una operación de enfriamiento o una operación de calentamiento, se inyecta un refrigerante gaseoso al compresor, mejorando así el rendimiento.

25 Sin embargo, si hay un refrigerante líquido en el refrigerante inyectado, puede producirse el problema de que tiene lugar compresión de líquido en el compresor, dañando así el compresor.

30 JP H 04-313647 describe un acondicionador de aire del tipo de bomba de calor según el preámbulo de la reivindicación 1, incluyendo un dispositivo de compresión compuesto por una primera parte de compresión y una segunda parte de compresión, un condensador, una primera válvula de expansión, un separador vapor-líquido, una segunda válvula de expansión y un evaporador, que están conectados en forma anular para producir un ciclo de refrigeración del tipo de compresión de dos etapas. Un tubo de bifurcación conecta el separador vapor-líquido a un tubo de conexión entre la primera parte de compresión y la segunda parte de compresión, y está provisto de una válvula de dos vías.

35 **Resumen de la invención**

Sería deseable proporcionar un sistema de acondicionamiento de aire, que pueda mejorar el rendimiento y la estabilidad evitando que un refrigerante líquido sea incluido en un refrigerante inyectado por un compresor.

40 La presente invención proporciona un sistema de acondicionamiento de aire como el expuesto en la reivindicación 1.

45 Se facilita un sistema de acondicionamiento de aire según la presente invención, incluyendo: un condensador para condensar un refrigerante; un evaporador para evaporar el refrigerante que ha pasado a través del condensador; un compresor para comprimir el refrigerante que ha pasado a través del evaporador y un refrigerante inyectado después de bifurcarse del refrigerante que fluye desde el condensador al evaporador; y una unidad de control para determinar si un refrigerante líquido está incluido en el refrigerante inyectado.

50 Si al menos uno de los parámetros operativos está fuera de un rango operativo normal preestablecido, la unidad de control determina que un refrigerante líquido está incluido en el refrigerante inyectado.

55 Los parámetros operativos incluyen la temperatura de descarga y la presión de descarga del compresor, la temperatura de lado de entrada del evaporador, la temperatura interior y la temperatura exterior del sistema de acondicionamiento de aire, y la corriente aplicada al compresor, y si al menos uno de los parámetros operativos está fuera del rango de operación normal, la unidad de control determina que un refrigerante líquido está incluido en el refrigerante inyectado.

60 El sistema puede incluir además un sensor de detección de refrigerante líquido dispuesto en el tubo de inyección a través del que fluye el refrigerante inyectado, determinando la unidad de control que un refrigerante líquido está incluido en el refrigerante inyectado en base a datos recibidos del sensor de detección de refrigerante líquido.

65 El sistema incluye además un tubo de inyección a través del que fluye un refrigerante y una válvula de inyección dispuesta en el tubo de inyección, y si se determina que un refrigerante líquido está incluido en el refrigerante inyectado, la unidad de control puede controlar la válvula de inyección cerrándola.

5 El sistema puede incluir además un tubo de inyección a través del que fluye el refrigerante inyectado, un tubo de derivación para conectar el tubo de inyección y un tubo de descarga del compresor, y una válvula de derivación dispuesta en el tubo de derivación, y si se determina que un refrigerante líquido está incluido en el refrigerante inyectado, la unidad de control puede controlar la válvula de derivación abriéndola de modo que el refrigerante bifurcado del compresor caliente el refrigerante inyectado al compresor.

10 El sistema puede incluir además un tubo de inyección a través del que fluye el refrigerante inyectado y un calentador dispuesto en el tubo de inyección, y si se determina que un refrigerante líquido está incluido en el refrigerante inyectado, la unidad de control puede operar el calentador para calentar el refrigerante inyectado.

El sistema puede incluir además un tubo de inyección a través del que fluye el refrigerante inyectado y un elemento aislante dispuesto con el fin de cubrir al menos parte del tubo de inyección.

15 El sistema puede incluir además un primer separador de fase dispuesto entre el condensador y el evaporador, y para introducir el refrigerante salido del condensador después de ser estrangulado, y separar la fase del refrigerante introducido; y un segundo separador de fase para separar la fase del refrigerante introducido procedente del tubo de descarga gaseosa del primer separador de fase.

20 El sistema puede incluir además un separador de fase dispuesto entre el condensador y el evaporador, y para introducir el refrigerante salido del condensador después de ser estrangulado, y separar la fase del refrigerante introducido, incluyendo el separador de fase: un cuerpo; un tubo de entrada dispuesto en el cuerpo y para introducir el refrigerante que ha pasado a través del condensador; un tubo de descarga gaseosa y un tubo de descarga de líquido que están insertados y dispuestos dentro del cuerpo, y para descargar el refrigerante gaseoso y refrigerante líquido, respectivamente, separado del refrigerante almacenado dentro del cuerpo; y una parte de apertura y cierre de tubo de refrigerante para abrir y cerrar el tubo de descarga gaseosa con la subida y bajada de la superficie de flujo del refrigerante líquido almacenado dentro del cuerpo.

25 En la presente invención, como se ha descrito anteriormente, es posible evitar que un refrigerante líquido esté incluido en un refrigerante inyectado a un compresor. Consiguientemente, el riesgo de compresión de líquido del compresor se reduce en gran medida, disminuyendo por ello la posibilidad de daño del compresor y mejorando la fiabilidad y el rendimiento.

Breve descripción del dibujo

35 Los dibujos acompañantes, que se incluyen para proporcionar una mejor comprensión de la invención y que se incorporan y constituyen una parte de esta solicitud, ilustran realización(es) de la invención y conjuntamente con la descripción sirven para explicar el principio de la invención. En los dibujos:

40 La figura 1 es una vista que muestra la construcción de un acondicionador de aire según una primera realización de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra un flujo de control del acondicionador de aire.

45 La figura 3 ilustra el flujo de refrigerante en la operación de calentamiento del acondicionador de aire.

La figura 4 ilustra el flujo de refrigerante en la operación de enfriamiento del acondicionador de aire.

50 La figura 5 es una vista secuencial que ilustra un método de control para una válvula de inyección del acondicionador de aire representado en la figura 1.

La figura 6 es una vista de configuración que ilustra un acondicionador de aire según una tercera realización de la presente invención.

55 La figura 7 es un diagrama de bloques que muestra un flujo de control del acondicionador de aire representado en la figura 6.

La figura 8 es una vista de configuración que ilustra el flujo de refrigerante en una operación de calentamiento del acondicionador de aire representado en la figura 6.

60 La figura 9 es una vista de configuración que ilustra el flujo de refrigerante en una operación de enfriamiento del acondicionador de aire representado en la figura 6.

65 La figura 10 es una vista de configuración de un acondicionador de aire según una cuarta realización de la presente invención.

La figura 11 es una vista de configuración de un acondicionador de aire según una quinta realización de la presente invención.

5 La figura 12 es una vista de configuración de medios de prevención de un acondicionador de aire según una sexta realización de la presente invención, en la que se ilustra el flujo de refrigerante en una operación de calentamiento.

La figura 13 es una vista de configuración que ilustra el flujo de refrigerante en una operación de enfriamiento en los medios de prevención de la figura 12.

10 Y la figura 14 es una vista de configuración de medios de prevención de un acondicionador de aire según una séptima realización de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

15 Un sistema de acondicionamiento de aire incluye un acondicionador de aire frío residencial general para realizar una operación de enfriamiento solamente, un acondicionador de aire caliente para realizar una operación de calentamiento solamente, un acondicionador de aire del tipo de bomba de calor para realizar operaciones tanto de enfriamiento como de calentamiento, y un acondicionador de aire multitipo para enfriar y calentar una pluralidad de espacios interiores. A continuación, como un ejemplo del sistema de acondicionamiento de aire, se describirán en detalle un acondicionador de aire del tipo de bomba de calor (a continuación, denominado "acondicionador de aire").

A continuación se describirán realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos acompañantes.

25 La figura 1 es una vista que muestra la construcción de un acondicionador de aire 100 según una primera realización de la presente invención. La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra un flujo de control del acondicionador de aire 100.

30 Con referencia a las figuras 1 y 2, el acondicionador de aire 100 incluye un compresor 110, un intercambiador de calor interior 120, un termointercambiador exterior 130, una primera válvula de expansión 141, una segunda válvula de expansión 142, un separador de fase 150, y una válvula de cuatro vías 160. El intercambiador de calor interior 120 funciona como un evaporador en una operación de enfriamiento y funciona como un condensador en una operación de calentamiento. El compresor 110 comprime un refrigerante introducido de temperatura baja y presión baja a un refrigerante de temperatura alta y presión alta. El compresor 110 incluye una primera parte de compresión 111 y una segunda parte de compresión 112. La primera parte de compresión 111 comprime el refrigerante introducido desde el evaporador, y la segunda parte de compresión 112 mezcla y comprime el refrigerante que entra procedente de la primera parte de compresión 111 y el refrigerante inyectado bifurcado entre el evaporador y el condensador. Sin embargo, la presente invención no se limita a ello, y el compresor 110 puede tener una estructura multicapa de más de tres capas.

40 La válvula de cuatro vías 160 es una válvula de conmutación de recorrido de flujo para conmutar el flujo de refrigerante al enfriar y calentar, y guía el refrigerante comprimido en el compresor 110 al termointercambiador exterior 130 al enfriar y lo guía al intercambiador de calor interior 120 al calentar. La válvula de cuatro vías 160 y el compresor 110 están conectados mediante un primer tubo de conexión 171. Un sensor de temperatura de salida de compresor 181 y un sensor de presión de descarga 182 están dispuestos en el primer tubo de conexión 171 con el fin de medir la temperatura de descarga y la presión del refrigerante descargado del compresor 110. El intercambiador de calor interior 120 está dispuesto en una sala, y está conectado a la válvula de cuatro vías 160 mediante un segundo tubo de conexión 172. Un sensor de intercambiador de calor interior 185 está instalado en el intercambiador de calor interior 120.

50 El separador de fase 150 separa un refrigerante introducido a un refrigerante gaseoso y un refrigerante líquido, envía el refrigerante líquido al evaporador, y envía el refrigerante gaseoso a la segunda parte de compresión 112. Una primera parte de conexión 151 del separador de fase 150 y el intercambiador de calor interior 120 están conectados mediante un tercer tubo de conexión 173. La primera parte de conexión 151 sirve como un tubo de descarga de refrigerante líquido en una operación de enfriamiento y sirve como un tubo de entrada de refrigerante en una operación de calentamiento.

60 La primera válvula de expansión 141 está dispuesta en el tercer tubo de conexión 173, y sirve como un segundo dispositivo de expansión para estrangular el refrigerante líquido introducido desde el separador de fase 150 en una operación de enfriamiento y sirve como un primer dispositivo de expansión para estrangular el refrigerante líquido introducido desde el intercambiador de calor interior 120 en una operación de calentamiento.

65 El termointercambiador exterior 130 está dispuesto fuera, y está conectado a una segunda parte de conexión 152 del separador de fase 150 mediante un cuarto tubo de conexión 174. Un sensor de termointercambiador exterior 186 está instalado en el termointercambiador exterior 130. El segundo tubo de conexión 152 sirve como un tubo de entrada de refrigerante en una operación de enfriamiento y sirve como un tubo de descarga de refrigerante líquido en una operación de calentamiento.

La segunda válvula de expansión 142 está dispuesta en el cuarto tubo de conexión 174, y sirve como un primer dispositivo de expansión para estrangular el refrigerante líquido introducido desde el intercambiador de calor 130 en una operación de enfriamiento y sirve como un segundo dispositivo de expansión para estrangular el refrigerante líquido introducido desde el separador de fase 150 en una operación de calentamiento.

El termointercambiador exterior 130 está conectado a la válvula de cuatro vías 160 mediante un quinto tubo de conexión 175. Además, la válvula de cuatro vías 160 y un tubo de entrada del compresor 110 están conectados mediante un sexto tubo de conexión 176. Un sensor de temperatura de entrada de compresor 184 para medir la temperatura del lado de entrada del compresor 110 está dispuesto en el sexto tubo de conexión 176.

La segunda parte de compresión 112 está conectada a una tercera parte de conexión 153 del separador de fase 150 mediante un tubo de inyección 180. El tercer tubo de conexión 153 se usa como un tubo de descarga de refrigerante gaseoso en operaciones de enfriamiento y de calentamiento.

Una válvula de inyección 143 está dispuesta en el tubo de inyección 180. La válvula de inyección 143 controla la cantidad y la presión del refrigerante inyectado a la segunda parte de compresión 112 desde el separador de fase 150. Cuando el tubo de inyección 180 se abre, el refrigerante gaseoso en el separador de fase 150 entra a la segunda parte de compresión 112 a través del tubo de inyección 180. Un sensor de temperatura de inyección 183 para medir la temperatura del refrigerante inyectado está dispuesto en el tubo de inyección 180.

El grado de abertura de las válvulas de expansión primera y segunda 141 y 142 y la válvula de inyección 143 es controlado por una unidad de control 200 para controlar la operación del acondicionador de aire.

La figura 3 ilustra el flujo de refrigerante en la operación de calentamiento del acondicionador de aire.

Con referencia a la figura 3, un refrigerante gaseoso de temperatura alta y presión alta descargado del compresor 110 es introducido al intercambiador de calor interior 120 mediante la válvula de cuatro vías 160. En el intercambiador de calor interior 120, el refrigerante gaseoso es condensado por intercambio térmico con aire interior. El refrigerante condensado es estrangulado en la primera válvula de expansión 141, y luego es introducido al separador de fase 150. El refrigerante líquido separado por el separador de fase 150 es estrangulado de nuevo en la segunda válvula de expansión 142, y luego es introducido al termointercambiador exterior 130. El refrigerante en el termointercambiador exterior 130 es evaporado por intercambio térmico con el aire ambiente, y el refrigerante evaporado es introducido a la primera parte de compresión 111.

Si hay una petición de realización de inyección de gas durante la operación de calentamiento, la unidad de control 200 abre la válvula de inyección 143. Cuando la válvula de inyección 143 está abierta, el refrigerante gaseoso separado en el separador de fase 150 es inyectado a la segunda parte de compresión 112 a través del tubo de inyección 180. En la segunda parte de compresión 112, el refrigerante inyectado y el refrigerante que entra procedente de la primera parte de compresión 111 se mezclan y luego se comprimen. El refrigerante comprimido en la segunda parte de compresión 112 circula de nuevo a la válvula de cuatro vías 160.

La figura 4 ilustra el flujo de refrigerante en la operación de enfriamiento del acondicionador de aire.

Con referencia a la figura 4, un refrigerante gaseoso de temperatura alta y presión alta descargado del compresor 110 es introducido al termointercambiador exterior 130 mediante la válvula de cuatro vías 160. En el termointercambiador exterior 130, el refrigerante gaseoso es condensado por intercambio térmico con el aire interior. El refrigerante condensado es estrangulado en la segunda válvula de expansión 142, y luego es introducido al separador de fase 150. El refrigerante líquido separado por el separador de fase 150 es estrangulado de nuevo en la primera válvula de expansión 141, y luego es introducido al intercambiador de calor interior 120. El refrigerante en el intercambiador de calor interior 120 se evapora por intercambio térmico con el aire ambiente, y el refrigerante evaporado es introducido a la primera parte de compresión 111. Si no hay petición de realización de inyección de gas durante la operación de enfriamiento, la unidad de control 200 cierra la válvula de inyección 143, impidiendo así que el refrigerante gaseoso que entra procedente del separador de fase 150 sea inyectado a la segunda parte de compresión 112. Sin embargo, la presente invención no se limita a ello, y también en la operación de enfriamiento, el refrigerante gaseoso que entra procedente del separador de fase 150 puede ser inyectado a la segunda parte de compresión 112.

A continuación se describirá un método de controlar un acondicionador de aire según la primera realización de la presente invención.

Si un usuario activa el acondicionador de aire 100 con el fin de enfriar y calentar un espacio interior, la unidad de control 200 detecta una orden de activación.

Cuando se detecta la orden de activación, la unidad de control 200 inicializa las válvulas de expansión primera y segunda 141 y 142 y la válvula de inyección 143. La unidad de control 200 abre completamente las válvulas de

expansión primera y segunda 141 y 142, y cierra la válvula de inyección 143. Cerrando la válvula de inyección 143, se puede impedir que un refrigerante líquido entre al compresor 110 en una etapa inicial de la activación.

Una vez finalizada la inicialización de las válvulas de expansión primera y segunda y la válvula de inyección 143, la unidad de control controla las cantidades de abertura de la primera válvula de expansión 141 y la segunda válvula de expansión 142 en un método de control diferente una de otra entre una pluralidad de métodos de control. Los múltiples métodos de control incluyen un método de control de presión intermedia en el que la cantidad de abertura del primer dispositivo de expansión para estrangular el refrigerante que entra procedente del condensador 150 y que es introducido al separador de fase 150 se ajuste con el fin de hacer que el refrigerante llegue a una presión intermedia preestablecida y un método de control de grado de supercalor en el que la cantidad de abertura de la segunda válvula de expansión para estrangular el refrigerante que entra procedente del condensador 150 y que entra en el separador de fase 150 se ajuste con el fin de hacer que el refrigerante llegue a un grado de supercalor deseado preestablecido.

Cuando el acondicionador de aire 100 está en un modo de operación de calefacción, la primera válvula de expansión 141 sirve como la primera válvula de expansión y la segunda válvula de expansión 142 sirve como la segunda válvula de expansión. Así, en el modo de operación de calentamiento, la unidad de control 200 controla la primera válvula de expansión 141 en el método de control intermedio y controla la segunda válvula de expansión 142 en el método de control de grado de supercalor. Por otra parte, cuando el acondicionador de aire 100 está en un modo de operación de refrigeración, la primera válvula de expansión 141 sirve como la segunda válvula de expansión y la segunda válvula de expansión 142 sirve como la primera válvula de expansión. Así, la primera válvula de expansión 141 es controlada en el método de control de grado de supercalor, y la segunda válvula de expansión 142 es controlada en el método de control de presión intermedia.

En el método de control de presión intermedia, se detecta un valor de al menos uno de los parámetros operativos, y los grados de abertura deseada de las válvulas se determinan en base a un valor establecido almacenado correspondiente al valor detectado del parámetro operativo. Los parámetros operativos son múltiples parámetros operativos. Los parámetros operativos pueden incluir la operabilidad de inyección de gas en la que se inyecta refrigerante a la segunda parte de compresión 112, la frecuencia del compresor 110, la temperatura interior del acondicionador de aire 100, una temperatura exterior, la diferencia entre las temperaturas interior y exterior, la presión de descarga del compresor 110, la temperatura de descarga del compresor 110, etc. Los valores establecidos para los parámetros operativos son preestablecidos y almacenados en un formato de tabla en la unidad de control 200. El valor establecido para la frecuencia del compresor 110 se pone de forma diferente según la operabilidad de inyección de gas. En otros términos, el valor establecido para la frecuencia del compresor 110 se pone de forma diferente según que la válvula de inyección 143 se abra o no. Los grados de abertura deseada de las válvulas pueden obtenerse por combinación, tal como adición y multiplicación, de los valores establecidos.

En el método de control de grado de supercalor, el grado de supercalor de un refrigerante se mide en tiempo real, y las cantidades de abertura de las válvulas son controladas en base al grado de supercalor medido. El grado de supercalor de un refrigerante puede ser medido por el sensor de termointercambiador exterior 186 instalado en el termointercambiador exterior 130 y el sensor de temperatura de entrada de compresor 184. Se guarda una tabla borrosa en la unidad de control 200 en base a la diferencia entre el grado de supercalor medido y el grado de supercalor deseado preestablecido y el cambio de la diferencia, y las cantidades de abertura de las válvulas se determinan a partir de la tabla borrosa.

La figura 5 es una vista secuencial que ilustra un método de control para una válvula de inyección del acondicionador de aire representado en la figura 1

Con referencia a la figura 5, si hay una petición de realización de inyección de gas, la unidad de control 200 abre la válvula de inyección 143 (S2). La unidad de control 200 abre el grado de abertura de la válvula de inyección 143 en etapas hasta que se logra un grado de abertura deseado. Una vez que la válvula de inyección 143 se abre, se inyecta un refrigerante gaseoso separado en el separador de fase 150 a la segunda parte de compresión 112.

Cuando se inyecta un refrigerante gaseoso a la segunda parte de compresión 112, la unidad de control 200 determina si un refrigerante líquido está incluido en el refrigerante inyectado o no. Según la invención, si al menos uno de los parámetros operativos del acondicionador de aire 100 está fuera de un rango operativo normal preestablecido, la unidad de control 200 determina que un refrigerante líquido está incluido en el refrigerante inyectado. Una vez que un refrigerante líquido es inyectado al compresor 110, tiene lugar compresión de líquido en el compresor 110. Cuando tiene lugar compresión de líquido, al menos uno de los parámetros operativos está fuera del rango operativo normal preestablecido. Los parámetros operativos incluyen la temperatura de descarga y la presión de descarga del compresor 110, la temperatura de lado de entrada del evaporador, la temperatura interior y la temperatura exterior del sistema de acondicionamiento de aire 100, y la corriente aplicada al compresor 110, y se determina, a partir de un cambio en los parámetros operativos, si un refrigerante líquido está incluido en el refrigerante inyectado o no.

- 5 Con referencia a la figura 5, en primer lugar, se detecta la temperatura de descarga de la segunda parte de compresión 112, y se determina si el rango de cambio de la temperatura de descarga está fuera de una tasa de cambio normal preestablecida en la temperatura de descarga (S3). Es decir, se determina si la temperatura de descarga cae más de una temperatura establecida dentro de un tiempo establecido o no. En un ejemplo, si la temperatura de descarga cae 15 grados en tres minutos, se determina que la temperatura de descarga está fuera de la tasa de cambio normal y tiene lugar compresión de líquido en el compresor 110. Aquí, pueden excluirse las caídas de la temperatura de descarga producidas por el apagado del compresor 110 o una caída de la frecuencia del compresor 110.
- 10 Si la tasa de cambio de la temperatura de descarga de la segunda parte de compresión 112 está fuera de la tasa de cambio normal de la temperatura de descarga, la unidad de control 200 cierra la válvula de inyección 143 durante un primer tiempo establecido (S5). El primer tiempo establecido puede obtenerse por experimento o análogos. El cierre de la válvula de inyección 143 por la unidad de control 200 puede evitar que se inyecte refrigerante líquido a la segunda parte de compresión 112 del separador de fase 150. Y se acumula y añade el número N1 de veces de anomalía en la temperatura de descarga en que la tasa de cambio en temperatura de descarga está fuera de la tasa de cambio normal de la temperatura de descarga (S4).
- 15 Si el número N1 de veces de anomalía en la temperatura de descarga de la segunda parte de compresión 112 es más que un número establecido Ns de veces (S6), la unidad de control 200 cierra la válvula de inyección 143 durante un segundo tiempo establecido (S17). El segundo tiempo establecido puede ser más largo que el primer tiempo establecido. Así, en un caso donde la temperatura de descarga de la segunda parte de compresión 112 está frecuentemente fuera del rango operativo normal, es posible asegurar un tiempo suficiente para la estabilización del ciclo incrementando el tiempo de cierre de la válvula de inyección 143.
- 20 Además, en un caso donde la temperatura de descarga de la segunda parte de compresión 112 está frecuentemente fuera del rango operativo normal, esto se puede comunicar al exterior mediante un mensaje de aviso o un sonido de aviso.
- 25 Si la tasa de cambio de la temperatura de descarga de la segunda parte de compresión 112 está dentro de la tasa de cambio normal de la temperatura de descarga, se detecta la temperatura de lado de entrada del evaporador para determinar si la tasa de cambio de la temperatura de lado de entrada del evaporador está o no fuera de una tasa de cambio normal preestablecida de la temperatura del evaporador (S9). Es decir, se determina si la temperatura de lado de entrada del evaporador cae o no más de una temperatura establecida dentro de un tiempo establecido. Aquí, es preferible detectar la temperatura de lado de entrada del evaporador después de estabilizar el ciclo después del paso de un tiempo predeterminado desde la activación del evaporador 110.
- 30 Si la tasa de cambio de la temperatura de lado de entrada del evaporador está fuera de la tasa de cambio normal de la temperatura del evaporador, la unidad de control 200 cierra la válvula de inyección 143 durante un primer tiempo establecido. El cierre de la válvula de inyección 143 puede evitar que se inyecte un refrigerante líquido a la segunda parte de compresión 112 del separador de fase 150. Y el número N2 de veces de anomalía de la temperatura del evaporador en que la tasa de cambio de la temperatura de lado de entrada del evaporador está fuera de la tasa de cambio normal de la temperatura del evaporador se almacena, acumula y añade (S10).
- 35 Si el número N2 de veces de anomalía de la temperatura del evaporador es superior a un número establecido Ns de veces (S6), la unidad de control 200 cierra la válvula de inyección 143 durante un segundo tiempo establecido (S7). El segundo tiempo establecido puede ser más largo que el primer tiempo establecido. Así, en un caso donde la temperatura del evaporador está frecuentemente fuera del rango operativo normal, es posible asegurar un tiempo suficiente para la estabilización del ciclo incrementando el tiempo de cierre de la válvula de inyección 143.
- 40 Además, en un caso donde la temperatura del evaporador está frecuentemente fuera del rango operativo normal, esto puede indicarse al exterior con un mensaje de aviso o un sonido de aviso.
- 45 Mientras tanto, si se determina que la tasa de cambio de la temperatura de lado de entrada del evaporador está dentro de la tasa de cambio normal de la temperatura del evaporador, se calcula la diferencia entre la temperatura interior y la temperatura exterior del acondicionador de aire 100, y se determina si la diferencia es o no menor que una temperatura preestablecida (S11).
- 50 Si la diferencia entre la temperatura interior y la temperatura exterior es menor que la temperatura establecida, esto indica que el ciclo funciona de forma anormal o que la carga del acondicionador de aire 100 es muy pequeña. Cuando la carga del acondicionador de aire 100 es muy pequeña, la inyección de un refrigerante gaseoso es innecesaria. Si se realiza una inyección innecesaria, puede introducirse un refrigerante líquido al compresor 110. Por lo tanto, la unidad de control 200 cierra la válvula de inyección 143 durante el primer tiempo establecido con el fin de parar temporalmente la inyección de refrigerante.
- 55
- 60

Mientras tanto, si la diferencia entre la temperatura interior y la temperatura exterior del acondicionador de aire 100 es más grande que la temperatura establecida, la unidad de control 200 detecta la tasa de cambio de corriente aplicada al compresor 110.

5 Se determina si la tasa de cambio de corriente aplicada al compresor 110 está fuera de una tasa de cambio normal preestablecida de corriente. Es decir, si la corriente aplicada al compresor 110 aumenta más de un valor preestablecido dentro de un tiempo establecido, se determina que se ha producido compresión de líquido y, por ello, el trabajo del compresor ha aumentado. Por lo tanto, la unidad de control 200 cierra la válvula de inyección 143 durante el primer tiempo establecido con el fin de parar temporalmente la inyección de refrigerante.

10 Posteriormente, cuando se determina que un refrigerante líquido está incluido en un refrigerante inyectado, la unidad de control 200 detiene temporalmente la inyección de refrigerante, evitando por ello que tenga lugar compresión de líquido en el compresor 110.

15 Mientras tanto, si se determina que un refrigerante líquido está incluido en un refrigerante inyectado, la unidad de control 200 puede reducir la frecuencia del compresor 110 y así reducir la tasa de flujo de descarga del compresor 110. Cuanto más alta es la superficie de flujo del refrigerante líquido en el separador de fase 150, más alta es la posibilidad de que el refrigerante líquido entre en la segunda parte de compresión 112 a través de un tubo de descarga gaseosa y el tubo de inyección 180. Cuando la tasa de flujo de descarga del compresor 110 disminuye, la tasa de flujo del refrigerante introducido al separador de fase 150 disminuye, disminuyendo por ello la superficie de flujo del refrigerante líquido en el separador de fase 150. Por lo tanto, la posibilidad de que el refrigerante líquido sea inyectado a la segunda parte de compresión 112 se puede reducir en gran medida.

25 Además, la superficie de flujo de líquido en el separador de fase 150 también puede bajarse en el método siguiente. Si se incrementa el grado de abertura de un tubo de descarga de líquido del separador de fase 150 y se reduce el grado de abertura de un tubo de entrada de refrigerante, la cantidad de un refrigerante líquido en el separador de fase 150 disminuye, disminuyendo por ello la superficie de flujo de líquido. En una operación de calentamiento, se disminuye el grado de abertura de la primera válvula de expansión 141, y el grado de abertura de la segunda válvula de expansión 142 se incrementa. En una operación de enfriamiento, el grado de abertura de la primera válvula de expansión 141 se incrementa, y el grado de abertura de la segunda válvula de expansión 142 se disminuye. Alternativamente, un sensor de detección de nivel de agua (no representado) se puede disponer en el separador de fase 150 para determinar así si sale o no un refrigerante líquido del separador de fase 150 a través de un tubo de descarga gaseosa en base a una señal recibida del sensor de detección de nivel de agua.

35 A continuación, se describirá un acondicionador de aire según una segunda realización de la presente invención. La descripción siguiente se centra en la diferencia con la primera realización. Los mismos números de referencia que los de la primera realización indican los mismos elementos.

40 La diferencia con la primera realización es que en el tubo de inyección 180 se ha colocado un sensor de detección de refrigerante líquido (no representado) para detectar si un refrigerante líquido fluye o no. La unidad de control 200 puede determinar directamente si un refrigerante líquido está incluido o no en un refrigerante inyectado en base a datos recibidos del sensor de detección de refrigerante líquido (no representado).

45 La unidad de control 200 puede predecir la fase de un refrigerante inyectado, así como determinar si un refrigerante líquido está incluido o no en un refrigerante inyectado o no. Aunque el compresor 110 halle que está teniendo lugar compresión de líquido, y resuelve la compresión de líquido del compresor 110 usando varios métodos, puede producirse daño irrecuperable al compresor 110. Así, es muy importante predecir la posibilidad de compresión de líquido del compresor 110. La unidad de control 200 puede predecir la introducción de un refrigerante líquido a partir de datos recibidos del sensor de detección de refrigerante líquido (no representado) clasificando los datos recibidos en un rango de datos que representa la introducción de un refrigerante líquido en el presente y un rango de datos que representa la predicción de la introducción de un refrigerante líquido en el futuro. En otros términos, la unidad de control 200 es capaz de predecir la introducción futura de un refrigerante líquido a partir de los datos recibidos, aunque no se introduzca refrigerante líquido en el presente.

55 La figura 6 es una vista de construcción que ilustra un acondicionador de aire según una tercera realización de la presente invención. La figura 7 es un diagrama de bloques que muestra un flujo de control del acondicionador de aire representado en la figura 6. La descripción siguiente se centra en la diferencia con respecto a la primera realización. Los mismos números de referencia que los de la primera realización indican los mismos elementos.

60 La diferencia con la primera realización es que se incluyen medios de prevención para evitar que se incluya un refrigerante líquido en un refrigerante inyectado.

Los medios de prevención incluyen un tubo de derivación 190 para conectar un primer tubo de conexión 171 y un tubo de inyección 180 y una válvula de derivación 195 dispuesta en el tubo de derivación 190.

65

Un refrigerante en el primer tubo de conexión 171 es un refrigerante a temperatura alta. Cuando la válvula de derivación 195 está abierta, el refrigerante a temperatura alta en el primer tubo de conexión 171 entra en el tubo de inyección 180. Por lo tanto, la temperatura del refrigerante en el tubo de inyección 180 aumenta de modo que se evita la posibilidad de que el refrigerante del tubo de inyección 180 se condense, evitando por ello que se inyecte un refrigerante líquido al compresor 110 a través del tubo de inyección 180. Especialmente, la unidad de control 210 regula los grados de apertura de la válvula de inyección 143 y la válvula de derivación 195 en consideración de la temperatura de descarga y la presión de descarga del compresor 110 y la temperatura y la tasa de flujo del refrigerante inyectado. Sin embargo, la presente invención no se limita a ello, y la válvula de inyección 143 y la válvula de derivación 195 pueden no ser válvulas de control, sino simples válvulas de encendido-apagado. Además, aunque la unidad de control 210 manipula automáticamente la válvula de inyección 143 y la válvula de derivación 195 en la descripción anterior, un usuario puede manipular manualmente la válvula de inyección 143 y la válvula de derivación 195 usando un dispositivo de entrada.

La figura 8 es una vista de configuración que ilustra el flujo de refrigerante en una operación de calentamiento del acondicionador de aire 200 representado en la figura 6.

Con referencia a la figura 8, un refrigerante gaseoso de temperatura alta y presión alta descargado del compresor 110 es introducido al intercambiador de calor interior 120 mediante la válvula de cuatro vías 160. En el intercambiador de calor interior 120, el refrigerante gaseoso se condensa por intercambio térmico con aire interior. El refrigerante condensado es estrangulado en la primera válvula de expansión 141, y luego es introducido al separador de fase 150. El refrigerante líquido separado por el separador de fase 150 es estrangulado de nuevo en la segunda válvula de expansión 142, y luego es introducido al termointercambiador exterior 130. El refrigerante en el termointercambiador exterior 130 se evapora por intercambio térmico con aire ambiente, y el refrigerante evaporado es introducido a la primera parte de compresión 111. Cuando la válvula de inyección 143 está abierta, el refrigerante gaseoso separado en el separador de fase 150 es introducido a la segunda parte de compresión 112. Además, cuando la válvula de derivación 195 está abierta, un refrigerante inyectado se calienta y mezcla, y luego se introduce a la segunda parte de compresión 112. El refrigerante descargado de la primera parte de compresión 111 se mezcla con el refrigerante inyectado, y luego es introducido a la segunda parte de compresión 112. Por lo tanto, dado que el refrigerante inyectado es calentado por un refrigerante bifurcado de una temperatura alta, se evita que se incluya un refrigerante líquido en el refrigerante introducido a la segunda parte de compresión 112, reduciendo por ello en gran medida la posibilidad de compresión de líquido del compresor 110.

La figura 9 es una vista de configuración que ilustra el flujo de refrigerante en una operación de enfriamiento del acondicionador de aire 200 representado en la figura 6.

Con referencia a la figura 9, un refrigerante gaseoso de temperatura alta y presión alta descargado del compresor 110 es introducido al termointercambiador exterior 130 mediante la válvula de cuatro vías 160. En el termointercambiador exterior 130, el refrigerante gaseoso se condensa por intercambio térmico con aire interior. El refrigerante condensado es estrangulado en la segunda válvula de expansión 142, y luego es introducido al separador de fase 150. El refrigerante líquido separado por el separador de fase 150 es estrangulado de nuevo en la primera válvula de expansión 141, y luego es introducido al intercambiador de calor interior 120. El refrigerante en el intercambiador de calor interior 120 es evaporado por intercambio térmico con aire ambiente, y el refrigerante evaporado es introducido a la primera parte de compresión 111.

Si no hay petición de realización de inyección de gas, la válvula de inyección 143 y la válvula de derivación 195 se cierran, impidiendo así que el refrigerante sea inyectado al compresor 110. Sin embargo, la presente invención no se limita a ello, y en la operación de enfriamiento, el refrigerante gaseoso del separador de fase 150 puede ser inyectado a la segunda parte de compresión 112. Entonces, la válvula de derivación 195 puede abrirse, y así el refrigerante bifurcado puede calentar el refrigerante inyectado.

La figura 10 es una vista de configuración de un acondicionador de aire 400 según una cuarta realización de la presente invención. La descripción siguiente se centra en la diferencia con la tercera realización. Los mismos números de referencia que los de la tercera realización indican los mismos elementos.

La diferencia con la tercera realización es que los medios de prevención no incluyen una válvula de derivación y una válvula de derivación, sino que incluyen un calentador 410 para calentar un refrigerante inyectado a través de un tubo de inyección 180. El calentador 410 opera antes y después de la apertura de la válvula de inyección 143. A la apertura inicial de una válvula de inyección 143, hay posibilidad de que un refrigerante introducido a una segunda parte de compresión 112 pueda no ser estable, de modo que el calentador 410 puede iniciar la operación un tiempo predeterminado antes de la apertura de la válvula de inyección 143.

La figura 11 es una vista de configuración de un acondicionador de aire 500 según una quinta realización de la presente invención. La descripción siguiente se centra en la diferencia con la tercera realización. Los mismos números de referencia que los de la tercera realización indican los mismos elementos.

La diferencia con la tercera realización es que los medios de prevención no incluyen una válvula de derivación y una válvula de derivación, sino que incluyen un medio aislante 510 que cubre un tubo de inyección 180. El medio aislante 510 puede rodear solamente la porción donde el intercambio térmico con aire exterior es activo, de modo que cubre totalmente el tubo de inyección 180. Como el medio aislante 510 puede usarse varios elementos o un elemento aislante general. Dado que el intercambio térmico entre un refrigerante inyectado y aire exterior lo evita el medio aislante 510, evitando por ello el fenómeno de que el refrigerante gaseoso sea condensado por aire exterior. Por lo tanto, el refrigerante gaseoso puede introducirse a una segunda parte de compresión 112 sin condensarse. Especialmente, si la distancia entre un separador de fase 150 y un compresor 110 es corta, la inyección de un refrigerante líquido puede evitarse a bajo costo.

La figura 12 es una vista de configuración de los medios de prevención de un acondicionador de aire según una sexta realización de la presente invención, en la que se ilustra el flujo de refrigerante en una operación de calentamiento. La figura 13 es una vista de configuración que ilustra el flujo de refrigerante en una operación de enfriamiento en los medios de prevención de la figura 12.

Con referencia a las figuras 12 y 13, los medios de prevención incluyen un primer separador de fase 610 y un segundo separador de fase 620. Una tercera parte de conexión 613 del primer separador de fase 610 y una primera parte de conexión 621 del segundo separador de fase 620 están conectadas mediante un tubo de conexión auxiliar 630. Una válvula auxiliar 632 está dispuesta de manera que abra y cierre el tubo de conexión auxiliar 630.

Con referencia a la figura 12, en una operación de calentamiento, un refrigerante pasa a través de un intercambiador de calor interior (no representado), y luego es estrangulado en una primera válvula de expansión (no representada) e introducido a través de una primera parte de conexión 611 del primer separador de fase 610. Un refrigerante líquido separado en el separador de fase 610 es enviado a una segunda válvula de expansión (no representada) a través de un segundo tubo de conexión 612, es estrangulado en la segunda válvula de expansión (no representada), y luego es introducido a un termointercambiador exterior (no representado). Cuando la válvula auxiliar 632 está abierta, un refrigerante gaseoso separado en el primer separador de fase 61 sale a través de la tercera parte de conexión 613 y el tubo de conexión auxiliar 630, y luego es introducido al segundo separador de fase 620 a través de la primera parte de conexión 621 del segundo separador de fase 620. Cuando una válvula de inyección 640 está abierta, el refrigerante gaseoso separado en el segundo separador de fase 620 es inyectado a un compresor (no representado) a través de una segunda parte de conexión 622. En la operación de calentamiento, la tercera parte de conexión 613 del primer separador de fase 610 y la segunda parte de conexión 622 del segundo separador de fase 620 funcionan como un tubo de descarga gaseosa, y la segunda parte de conexión 612 del primer separador de fase 610 funciona como un tubo de descarga de líquido. La primera parte de conexión 611 del primer separador de fase 610 funciona como un tubo de entrada de refrigerante.

Consiguientemente, dado que el refrigerante gaseoso separado en primer lugar en el primer separador de fase 610 es separado en segundo lugar en el segundo separador de fase 620 e inyectado al compresor (no representado), se reduce en gran parte la posibilidad de que un refrigerante líquido sea introducido al compresor (no representado). Especialmente, en un caso donde la superficie de flujo de líquido del primer separador de fase 610 no es estable, es posible evitar fundamentalmente que el refrigerante líquido sea inyectado al compresor (no representado) a través del tubo de descarga gaseosa.

Con referencia a la figura 13, en una operación de enfriamiento, la válvula auxiliar 632 y la válvula de inyección 640 están cerradas. Así, se introduce un refrigerante desde la segunda válvula de expansión (no representada) al primer separador de fase 610 a través de la segunda parte de conexión 612 del primer separador de fase 610, y luego solamente un refrigerante líquido separado en el primer separador de fase 610 sale a la primera válvula de expansión (no representada) a través de la primera parte de conexión 611 del primer separador de fase 610. El refrigerante es estrangulado en la primera válvula de expansión (no representada), y luego es introducido al intercambiador de calor interior (no representado).

La figura 14 es una vista de configuración de los medios de prevención de un acondicionador de aire según una séptima realización de la presente invención.

Con referencia a la figura 14, los medios de prevención incluyen un separador de fase 700 dispuesto entre un condensador (no representado) y un evaporador (no representado), y para introducir el refrigerante salido del condensador (no representado) después de ser estrangulado, y separar la fase del refrigerante introducido. Como se ha descrito anteriormente, un termointercambiador exterior (no representado) funciona como un condensador en una operación de enfriamiento y funciona como un evaporador en una operación de calentamiento. Un intercambiador de calor interior (no representado) funciona como un evaporador en una operación de enfriamiento y funciona como un condensador en una operación de calentamiento.

El separador de fase 700 incluye un cuerpo 710, una primera parte de conexión 711, una segunda parte de conexión 712, una tercera parte de conexión 713, y una parte de apertura y cierre de tubo de refrigerante 720. El cuerpo 710 define un espacio interno, y guarda un refrigerante gaseoso y un refrigerante líquido mezclado en él. La primera parte de conexión 711 está conectada a una primera válvula de expansión (no representada) y se extiende al

- refrigerante líquido en el cuerpo 710, y la segunda parte de conexión 712 está conectada a una segunda válvula de expansión (no representada) y se extiende al refrigerante líquido en el cuerpo 710. Además, la tercera parte de conexión 713 está conectada a un tubo de inyección (no representado), e insertada en él de manera que esté espaciada de la superficie de flujo del refrigerante líquido. La primera parte de conexión 711 es un tubo de entrada de refrigerante en una operación de calentamiento, y un tubo de descarga de líquido en una operación de enfriamiento. La segunda parte de conexión 712 es un tubo de descarga de líquido en una operación de calentamiento y un tubo de entrada de refrigerante en una operación de enfriamiento. La tercera parte de conexión 713 es un tubo de descarga gaseosa.
- La parte de apertura y cierre de tubo de refrigerante 720 incluye un elemento horizontal 723 dispuesto entre la superficie de flujo de un refrigerante líquido y el cuerpo 710 y elementos elásticos primero y segundo 721 y 722 dispuestos entre el elemento horizontal 723 y el cuerpo 710. El primer elemento elástico 721 está montado en la primera parte de conexión 711, con un extremo fijado a la superficie interior del cuerpo 710 y el otro extremo fijado a la superficie superior del elemento horizontal 723. El segundo elemento elástico 722 está montado en la segunda parte de conexión 712, con un extremo fijado a la superficie interior del cuerpo 710 y el otro extremo fijado a la superficie superior del elemento horizontal 723. Una parte encerrada 724 está formada en la porción media del elemento horizontal 723.
- Consiguientemente, si la superficie de flujo del refrigerante líquido es inferior a un nivel establecido, los elementos elásticos primero y segundo 721 y 722 empujan elásticamente el elemento horizontal 723 hacia abajo con el fin de evitar que la parte encerrada 724 cierre la tercera parte de conexión 713. Sin embargo, si la superficie de flujo del refrigerante líquido excede de un nivel establecido, la superficie de flujo del refrigerante líquido empuja hacia arriba los elementos elásticos primero y segundo 721 y 722 para hacer que la parte encerrada 724 cierre la tercera parte de conexión 713.
- En una operación de calentamiento, un refrigerante líquido separado en el cuerpo 710 después de la introducción de refrigerante a la primera parte de conexión 711, se introduce en el termointercambiador exterior (no representado) mediante la segunda válvula de expansión (no representada) a través de la segunda parte de conexión 712. Se inyecta un refrigerante gaseoso a un compresor (no representado) a través de la tercera parte de conexión 713.
- En una operación de enfriamiento, un refrigerante líquido separado en el cuerpo 710 después de la introducción de refrigerante a la segunda parte de conexión 712 es introducido al intercambiador de calor interior (no representado) mediante la primera válvula de expansión (no representada) a través de la primera parte de conexión 711.
- En el separador de fase 700, si la superficie de flujo del refrigerante líquido es más alta que una válvula establecida, la parte encerrada 724 cierra la tercera parte de conexión 713, evitando así que el refrigerante líquido sea inyectado al compresor (no representado) a través de la tercera parte de conexión 713. Posteriormente, solamente un refrigerante gaseoso es inyectado al compresor a través de la tercera parte de conexión 713, reduciendo por ello en gran medida la posibilidad de compresión de líquido del compresor (no representado).
- En las realizaciones anteriores, los acondicionadores de aire pueden incluir una pluralidad de medios de prevención. En este caso, la introducción de un refrigerante líquido al compresor se evita mejor relativamente, reduciendo por ello en gran medida la posibilidad de compresión de líquido del compresor.

45

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de acondicionamiento de aire (100), incluyendo:
- 5 un condensador (120) para condensar un refrigerante;
- un evaporador (130) para evaporar el refrigerante que ha pasado a través del condensador;
- 10 un compresor (110) para comprimir el refrigerante, teniendo el compresor (110) una primera parte de compresión (111) para comprimir el refrigerante que ha pasado a través del evaporador y una segunda parte de compresión (112) para comprimir tanto el refrigerante que ha pasado a través de la primera parte de compresión (111) como un refrigerante inyectado después de bifurcarse del refrigerante que fluye desde el condensador al evaporador;
- 15 un primer dispositivo de expansión (141) para estrangular el refrigerante introducido desde el condensador;
- un separador de fase (150) para separar la fase del refrigerante introducido desde el primer dispositivo de expansión (141);
- 20 un segundo dispositivo de expansión (142) para estrangular el refrigerante líquido procedente del separador de fase (150) y suministrarlo al evaporador;
- un tubo de inyección (180) a través del que fluye un refrigerante;
- 25 una válvula de inyección (143) dispuesta en el tubo de inyección; y
- una unidad de control (200) para determinar si un refrigerante líquido está incluido en el refrigerante inyectado, **caracterizado porque** la unidad de control (200) está configurada de tal manera que si
- 30 una tasa de cambio de la temperatura de descarga de la segunda parte de compresión está fuera de una tasa de cambio normal preestablecida de la temperatura de descarga (S3); o
- una tasa de cambio de la temperatura de lado de entrada del evaporador está fuera de una tasa de cambio normal de la temperatura de evaporador de entrada cuando la tasa de cambio de la temperatura de descarga de la segunda parte de compresión está dentro de la tasa de cambio normal preestablecida (S9); o
- 35 la diferencia entre una temperatura interior y una temperatura exterior del sistema de acondicionamiento de aire es menos que una temperatura establecida cuando la tasa de cambio de la temperatura de lado de entrada del evaporador está dentro de la tasa de cambio normal (S11); o
- 40 una tasa de cambio de la corriente aplicada al compresor está fuera de una tasa de cambio normal preestablecida de corriente cuando la diferencia entre la temperatura interior y la temperatura exterior del acondicionador de aire es más grande que la temperatura establecida (S12),
- 45 la unidad de control (200) determina que un refrigerante líquido está incluido en el refrigerante inyectado y cierra la válvula de inyección (143) durante un primer tiempo establecido (S5), y
- si el número de veces que está fuera del rango de operación normal excede de un número de veces establecido, la válvula de inyección (143) se cierra durante un segundo tiempo establecido que es más largo que el primer tiempo establecido (S7).
- 50
2. El sistema de acondicionamiento de aire de la reivindicación 1, donde el compresor (110) es un compresor controlado por frecuencia, y
- 55 si se determina que un refrigerante líquido está incluido en el refrigerante inyectado, la unidad de control (200) controla la frecuencia del compresor (110) para reducir la tasa de flujo de descarga del compresor.
3. El sistema de acondicionamiento de aire de la reivindicación 1, incluyendo además un tubo de derivación (190) para conectar el tubo de inyección y un tubo de descarga del compresor, y una válvula de derivación (195) dispuesta en el tubo de derivación, y
- 60 si se determina que un refrigerante líquido está incluido en el refrigerante inyectado, la unidad de control (200) controla la válvula de derivación (195) de manera que se abra de modo que el refrigerante bifurcado del compresor (110) caliente el refrigerante inyectado al compresor (110).
- 65 4. El sistema de acondicionamiento de aire de la reivindicación 1, incluyendo además un calentador (410) dispuesto en el tubo de inyección, y

si se determina que un refrigerante líquido está incluido en el refrigerante inyectado, la unidad de control (200) opera el calentador (410) para calentar el refrigerante inyectado.

- 5 5. El sistema de acondicionamiento de aire de la reivindicación 1, incluyendo además un elemento aislante (510) dispuesto con el fin de cubrir al menos parte del tubo de inyección (180).
6. El sistema de acondicionamiento de aire de la reivindicación 1, donde el separador de fase incluye:
- 10 un primer separador de fase (610) dispuesto entre el condensador y el evaporador, y para introducir el refrigerante salido del condensador después de ser estrangulado, y separar la fase del refrigerante introducido; y
- un segundo separador de fase (620) para separar la fase del refrigerante introducido desde el tubo de descarga gaseosa del primer separador de fase.
- 15 7. El sistema de acondicionamiento de aire de la reivindicación 1, donde el separador de fase (150) está dispuesto entre el condensador y el evaporador, y para introducir el refrigerante salido del condensador después de ser estrangulado, y separar la fase del refrigerante introducido,
- 20 incluyendo el separador de fase: un cuerpo (710); un tubo de entrada (711, 712) dispuesto en el cuerpo y para introducir el refrigerante que ha pasado a través del condensador; un tubo de descarga gaseosa (713) y un tubo de descarga de líquido (711, 712) que están insertados y dispuestos dentro del cuerpo, y para descargar el refrigerante gaseoso y el refrigerante líquido, respectivamente, separados del refrigerante almacenado dentro del cuerpo; y una parte de apertura y cierre de tubo de refrigerante (720) para abrir y cerrar el tubo de descarga gaseosa con la subida
- 25 y caída de la superficie de flujo del refrigerante líquido almacenado dentro del cuerpo.

FIG. 1

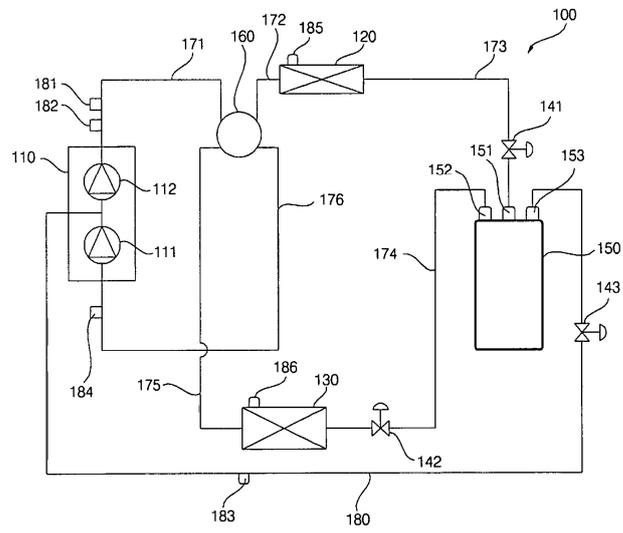


FIG. 2

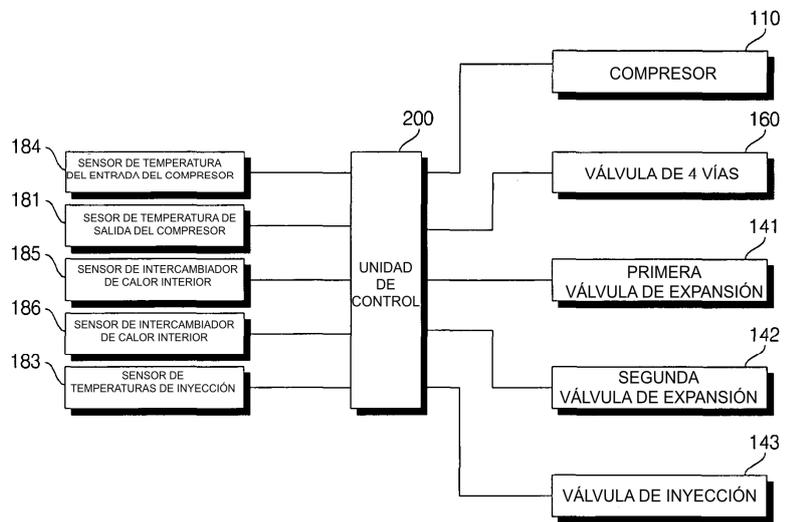


FIG. 3

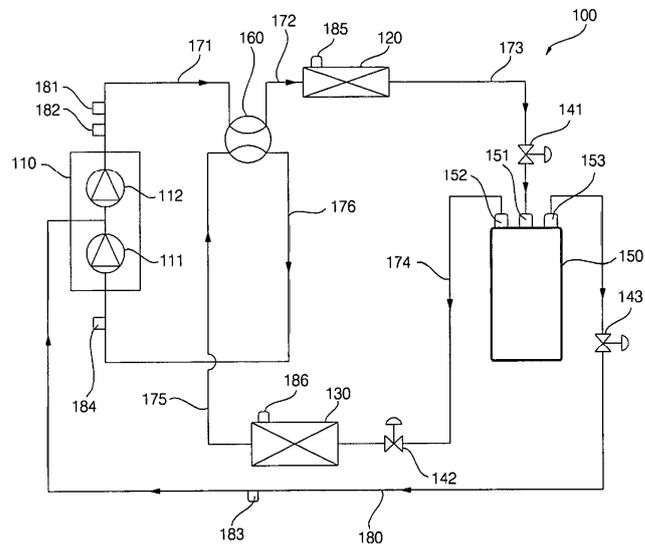
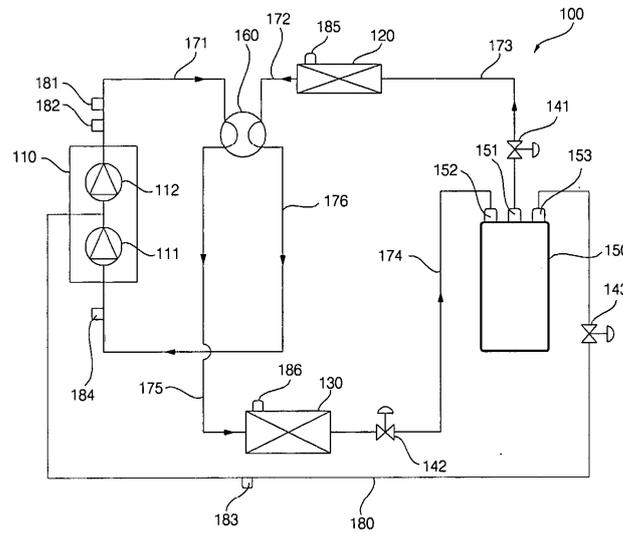
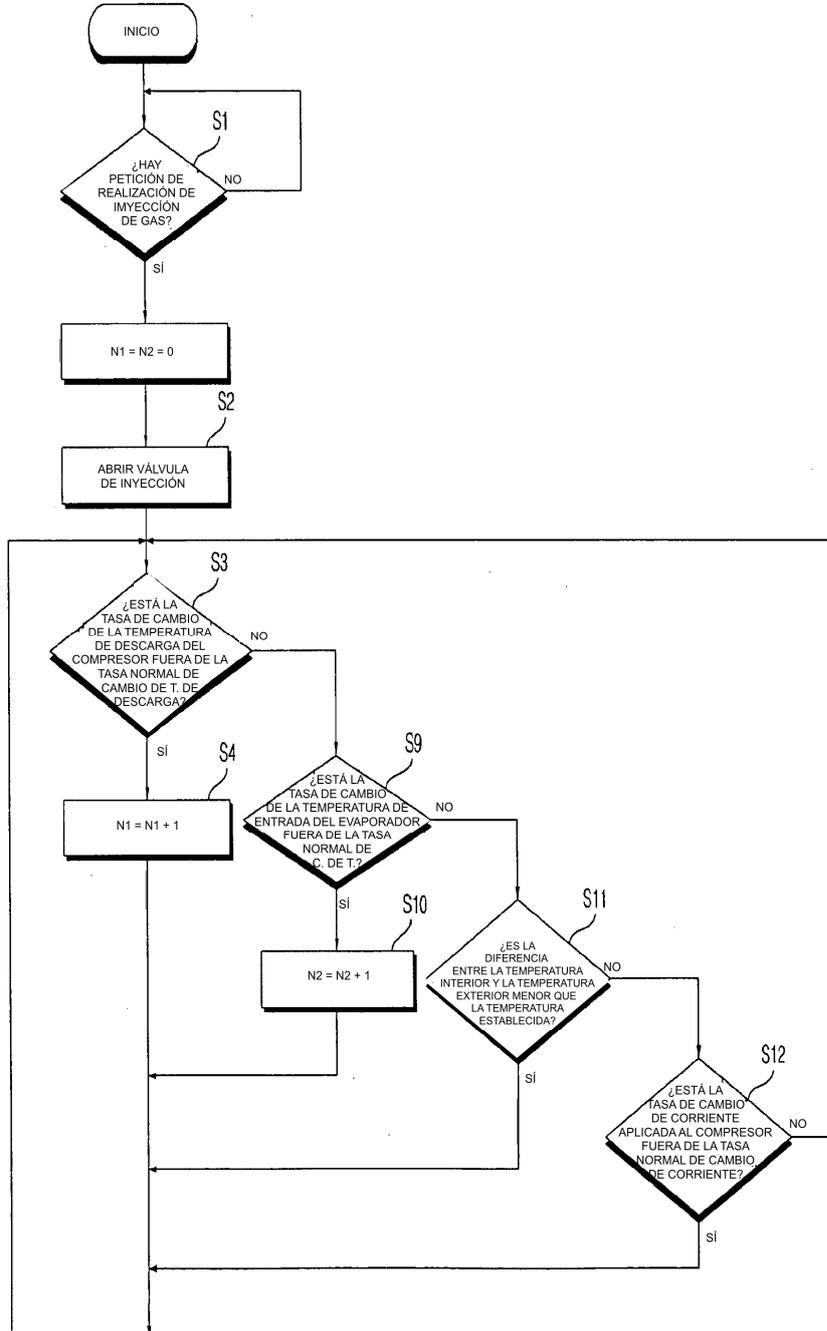


FIG. 4





A FIGURA 5B

Fig. 5B

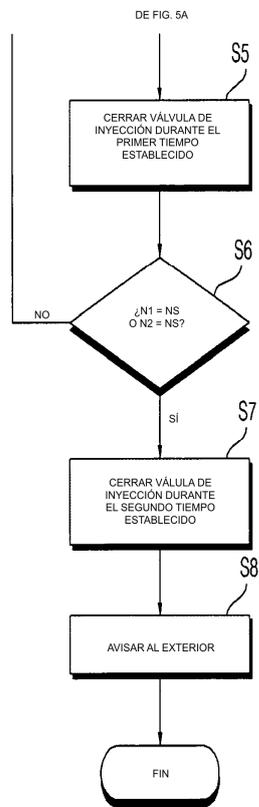


FIG. 6

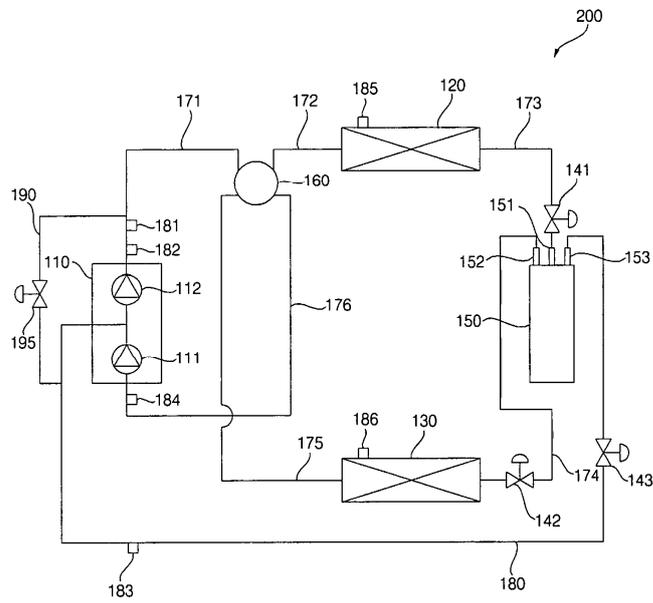


FIG. 7

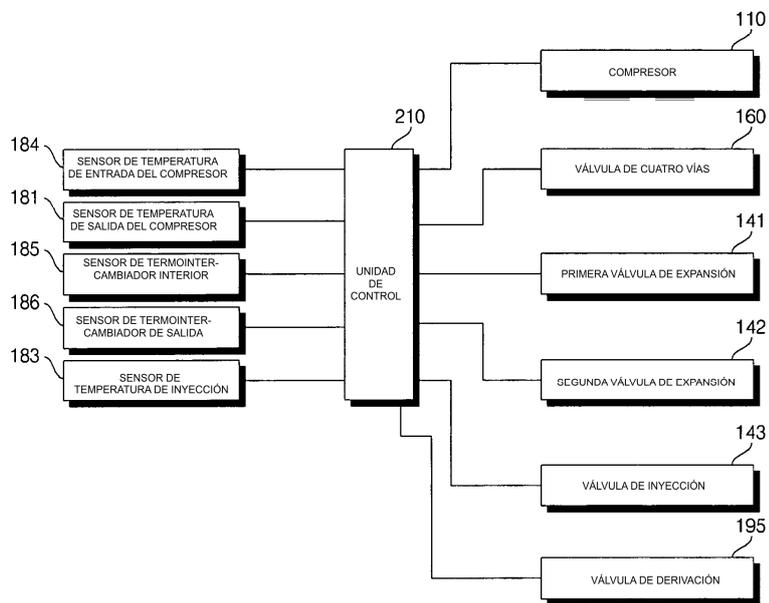


FIG. 8

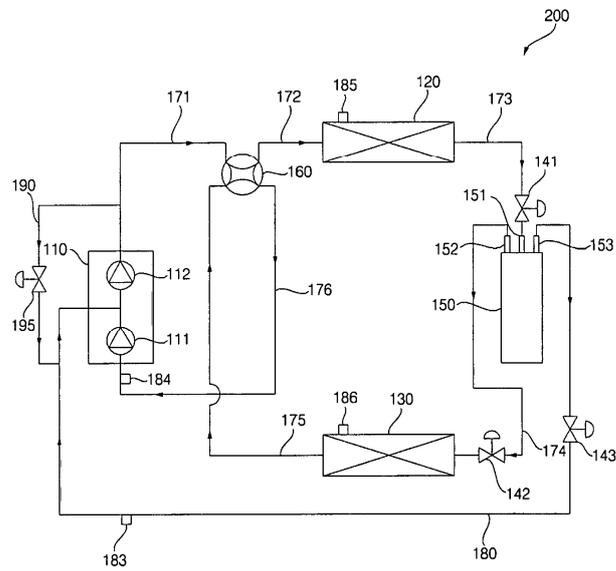


FIG. 9

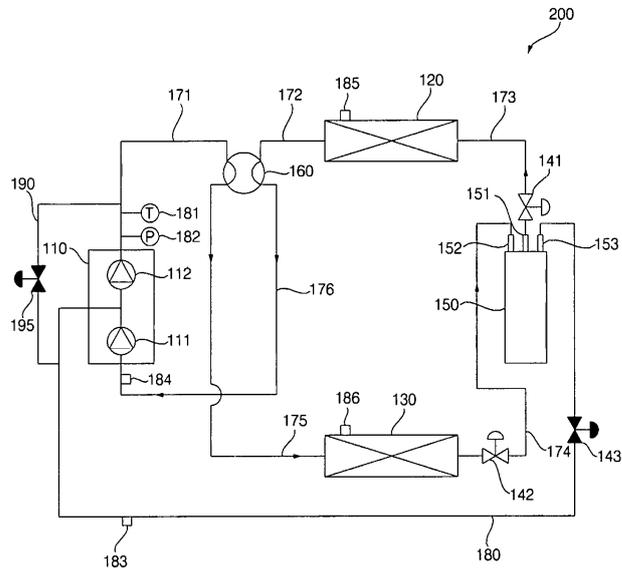


FIG. 10

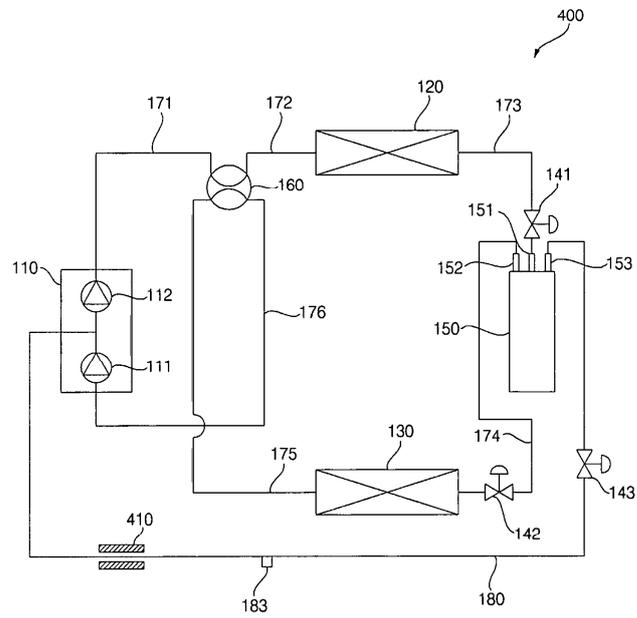


FIG. 11

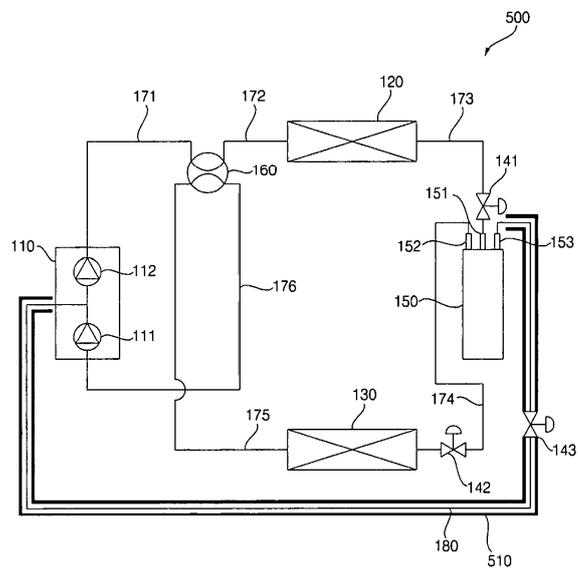


FIG. 12

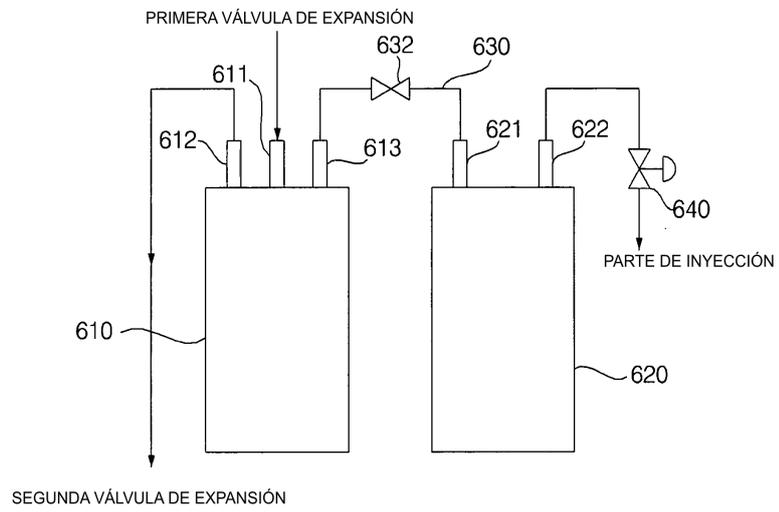


FIG. 13

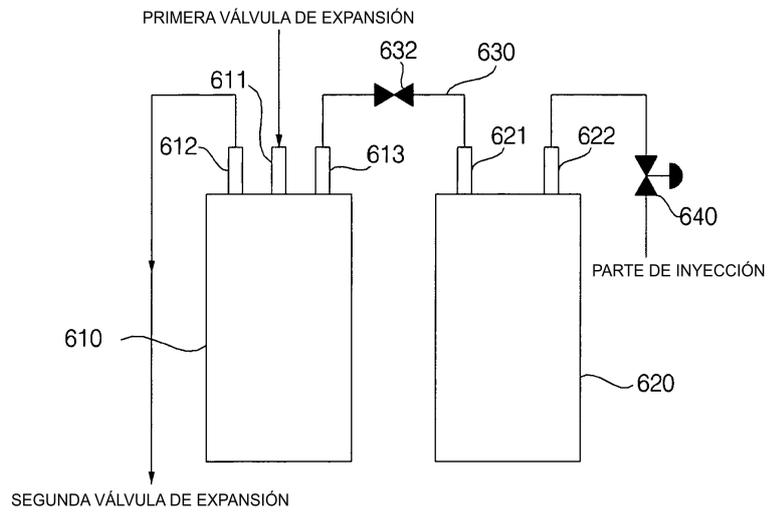


FIG. 14

