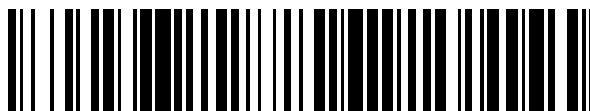


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 705 478**

51 Int. Cl.:

F25B 30/02 (2006.01)

F25B 49/02 (2006.01)

F25B 6/02 (2006.01)

F25B 13/00 (2006.01)

F25B 1/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.04.2007 PCT/CN2007/001125**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.10.2007 WO07115494**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.04.2007 E 07720698 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2018 EP 2009369**

54 Título: **Un sistema de acondicionamiento de aire con bomba de calor, y el sistema de chorro de vapor y el método de control del mismo**

30 Prioridad:

11.04.2006 CN 200610034943

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

25.03.2019

73 Titular/es:

**GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI
(100.0%)
6 , Jinji West Rd., Qianshan
Zhuhai, Guangdong 519070, CN**

72 Inventor/es:

**SU, YUHAI;
LIU, GUIPING y
SUN, CHANGQUAN**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 705 478 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

Un sistema de acondicionamiento de aire con bomba de calor, y el sistema de chorro de vapor y el método de control del mismo

Campo de la invención

La presente invención se refiere al campo de los acondicionadores de aire con bomba de calor con fuente de aire, más en particular a un sistema de acondicionamiento de aire con bomba de calor que tiene un buen efecto de calentamiento en condiciones operativas con temperaturas exteriores ultras bajas, y a un método de control del mismo.

Antecedentes de la invención

En la actualidad, los acondicionadores de aire con bomba de calor con fuente de aire comunes que se comercializan han disminuido considerablemente su producción de calor, o incluso no son capaces de arrancar cuando trabajan con temperaturas exteriores ultra bajas, por lo que, en las áreas frías del norte de China, los acondicionadores de aire con bomba de calor con fuente de aire solo pueden usarse en las temporadas de transición y, una vez que llega el frío invierno, los acondicionadores de aire con bomba de calor con fuente de aire difícilmente pueden cumplir con los requisitos básicos de calentamiento. Es bien sabido que el suministro tradicional de calentamiento central en la zona norte de China depende principalmente de la combustión de carbón o gas, lo que no puede satisfacer los requisitos de desarrollo social en materia de ahorro de energía, protección del medio ambiente y seguridad. Por lo tanto, resulta deseable desarrollar un sistema de acondicionamiento de aire con bomba de calor capaz de funcionar a temperaturas ultra bajas, para reemplazar el suministro de calentamiento central tradicional en el área norte de China. El documento JP2004183913 A da a conocer un acondicionador de aire con un ciclo de bomba de calor que tiene un intercambiador térmico, de modo que, durante la operación de calentamiento, el refrigerante que sale de dicho intercambiador térmico se divide en dos ramales, haciéndose regresar uno de los flujos a través de dicho intercambiador térmico hasta una entrada intermedia de gas de un compresor.

Sumario de la invención

La presente invención tiene como objetivo resolver problemas de la técnica anterior, proporcionando un sistema de acondicionamiento de aire con bomba de calor que tenga un buen efecto de calentamiento en condiciones operativas con temperaturas exteriores ultras bajas, y un método de control del mismo.

El objetivo de la presente invención se logra mediante el objeto de la reivindicación 1.

Entre dicho depósito de líquido y dicho intercambiador de calor de la unidad exterior puede conectarse un conjunto de tubos de serpiente de enfriamiento.

Dichos sensores pueden ser sensores de presión o sensores de temperatura.

Un método de control del sistema de acondicionamiento de aire con bomba de calor anteriormente mencionado, de acuerdo con la reivindicación 1, comprende un método de control del sistema de chorro de vapor con compresor, que comprende los siguientes pasos:

Paso 1: detectar los estados de gas en la primera entrada de gas, la segunda entrada de gas y la salida de gas, que se representan correspondientemente como $E_{inferior}$, E_{chorro} y $E_{superior}$;

Paso 2: de acuerdo con el estado $E_{inferior}$ de gas en la primera entrada de gas y el estado $E_{superior}$ de gas en la salida de gas, se calcula el estado $E_{intermedio}$ de gas cuando dicho compresor está en funcionamiento;

Paso 3: de acuerdo con la relación entre $E_{intermedio}$, E_{chorro} y el estado diferencial objetivo predeterminado $E_{objetivo}$, se controla el grado de apertura de la segunda entrada de gas.

En donde el Paso 1 comprende adicionalmente: detectar las presiones de gas en la primera entrada de gas, la segunda entrada de gas y la salida de gas del compresor, que se representan correspondientemente como $P_{inferior}$, P_{chorro} y $P_{superior}$, y calcular la temperatura T_{chorro} correspondiente a P_{chorro} de acuerdo con la relación entre presión y temperatura;

el Paso 2 comprende adicionalmente: calcular la presión intermedia $P_{intermedia}$ cuando dicho compresor está en

$$P_{intermedia} = \sqrt{P_{inferior} \times P_{superior}}$$

funcionamiento, mediante y calcular la correspondiente temperatura $T_{intermedia}$ de

acuerdo con la relación entre presión y temperatura;

el Paso 3 comprende adicionalmente:

Paso 30: calcular la diferencia ΔT_{real} de temperatura, que corresponde a la diferencia de presión real entre la presión intermedia del compresor y la presión de chorro de la segunda entrada de gas del compresor, mediante

$$\Delta T_{\text{real}} = T_{\text{chorro}} - T_{\text{intermedia}};$$

Paso 31: calcular la diferencia N de grado de apertura de la segunda entrada de gas de acuerdo con la diferencia ΔT_{real} de temperatura real y la diferencia $\Delta T_{\text{objetivo}}$ de temperatura objetivo, correspondiente a la diferencia de temperatura objetivo predeterminada, mediante $N = \Delta T_{\text{objetivo}} - \Delta T_{\text{real}}$;

Paso 32: el grado de apertura real de la segunda entrada de gas es la suma de su grado de apertura original y la diferencia N de grado de apertura.

En donde el Paso 1 comprende adicionalmente: detectar las temperaturas del gas en la primera entrada de gas, la segunda entrada de gas y la salida de gas del compresor, que se representan correspondientemente como T_{inferior} , T_{chorro} y T_{superior} , y calcular las presiones P_{inferior} y P_{superior} correspondientes a T_{inferior} y T_{superior} , de acuerdo con la relación entre presión y temperatura;

el Paso 2 comprende adicionalmente: calcular la presión intermedia $P_{\text{intermedia}}$ cuando dicho compresor está en

$$P_{\text{intermedia}} = \sqrt{P_{\text{inferior}} \times P_{\text{superior}}},$$

funcionamiento, mediante $T_{\text{intermedia}}$ y calcular la correspondiente $T_{\text{intermedia}}$ de acuerdo con la relación entre presión y temperatura;

el Paso 3 comprende adicionalmente:

Paso 30: calcular la diferencia ΔT_{real} de temperatura que corresponde a la diferencia de presión real entre la presión intermedia del compresor y la presión de chorro de la segunda entrada de gas del compresor, mediante $\Delta T_{\text{real}} = T_{\text{chorro}} - T_{\text{intermedia}}$;

Paso 31: calcular la diferencia N de grado de apertura de la segunda entrada de gas de acuerdo con la diferencia ΔT_{real} de temperatura real y la diferencia $\Delta T_{\text{objetivo}}$ de temperatura objetivo, correspondiente a la diferencia de temperatura objetivo predeterminada, mediante $N = \Delta T_{\text{objetivo}} - \Delta T_{\text{real}}$;

Paso 32: el grado de apertura real de la segunda entrada de gas es la suma de su grado de apertura original y la diferencia N de grado de apertura.

En comparación con la tecnología de la técnica anterior, la presente invención emplea el sistema de chorro de vapor para enviar al compresor chorros de vapor refrigerante a presión intermedia, y controla la presión en la boquilla de chorro (esto es, la segunda entrada de gas del compresor) para mantener un valor óptimo de la cantidad de chorro de refrigerante al compresor. En condiciones operativas normales, la presente invención funciona como una unidad de acondicionamiento de aire con bomba de calor común en operaciones de enfriamiento y calentamiento; cuando la temperatura exterior disminuye considerablemente y se reduce la salida de calor, el sistema de chorro de vapor del sistema se activará e inyectará al compresor un chorro de gas refrigerante saturado a presión intermedia, habilitando de este modo una compresión doble dentro del compresor, lo que aumenta la salida de calor y la relación de eficiencia energética cuando el sistema está operando con una temperatura exterior baja, y disminuyendo enormemente la frecuencia de descongelación y el tiempo de descongelación.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista esquemática, que ilustra el principio del sistema de acondicionamiento de aire con bomba de calor de acuerdo con la primera realización de la presente invención;

La Figura 2 es un gráfico de la presión-entalpía durante la operación de calentamiento del sistema de acondicionamiento de aire con bomba de calor;

La Figura 3 es una vista esquemática, que ilustra el principio de un sistema de acondicionamiento de aire con bomba de calor que no es parte de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

A partir de la siguiente descripción detallada, en combinación con los dibujos adjuntos, se harán evidentes otras características y ventajas de la presente invención.

Primera realización

La Figura 1 es una vista esquemática que ilustra el principio del sistema de acondicionamiento de aire con bomba de calor de acuerdo con la primera realización de la presente invención, en donde las líneas continuas con puntas de flecha representan la dirección del flujo de refrigerante cuando el sistema de acondicionamiento de aire con bomba de calor está funcionando en modo calentamiento. Como se ilustra en la Figura 1, el sistema de acondicionamiento de aire con bomba de calor comprende un dispositivo estrangulador 20 de interior, un intercambiador 19 de calor de unidad de interior, una válvula 13 de cuatro vías, un intercambiador 14 de calor de unidad de exterior, un dispositivo estrangulador 15 de exterior, un conjunto de tubos 16 de serpentín de enfriamiento y un depósito 17 de líquido, en donde estos componentes están conectados en serie por medio de tubos de cobre para formar un circuito de enfriamiento y calentamiento. El dispositivo estrangulador 15 de exterior consiste en una válvula de retención y una válvula de expansión electrónica, que están conectadas en paralelo. Dicho sistema de acondicionamiento de aire con bomba de calor comprende adicionalmente un sistema de chorro de vapor con compresor, y dicho sistema de chorro de vapor con compresor comprende un compresor 11 que comprende una primera entrada 111 de gas, una

segunda entrada 112 de gas y una salida 113 de gas, estando conectada dicha salida 113 de gas con dicha válvula 13 de cuatro vías, a través de un separador de gas-líquido, y estando conectada dicha segunda entrada 112 de gas entre dicho dispositivo estrangulador 20 de interior y dicho depósito 17 de líquido por medio del tubo de derivación sobre el que está dispuesta la válvula 21 de expansión electrónica, esto es para conectar con el extremo de salida de flujo del dispositivo estrangulador 20 de interior. Un tubo 18 de serpentín de absorción está dispuesto sobre dicho tubo de derivación, y el tubo 18 de serpentín de absorción está dispuesto dentro del depósito 17 de líquido, de manera que el refrigerante que se suplementa a la segunda entrada de gas del compresor sea capaz de generar un intercambio de calor en el depósito 17 de líquido suficiente como para asegurar que todo el suministro en el compresor sea gas sin líquido, asegurando de este modo una buena fiabilidad del compresor. En donde el compresor 11 puede ser un compresor digital en espiral con inyección de vapor mejorada, y el dispositivo estrangulador 20 de interior puede ser una válvula de expansión electrónica.

El sistema de acondicionamiento de aire con bomba de calor comprende adicionalmente un dispositivo de control de chorro de vapor, y dicho dispositivo de control de chorro de vapor comprende tres sensores y dicha válvula electrónica 21 de expansión. En una realización, los tres sensores son respectivamente un sensor 201 de baja presión, un sensor 202 de alta presión y un sensor 203 de presión de chorro. El sensor 202 de alta presión está dispuesto en la salida 113 de gas del compresor 11, el sensor 201 de baja presión está dispuesto en la primera entrada 111 de gas del compresor 11, el sensor 203 de presión de chorro está dispuesto en la segunda entrada 112 de gas del compresor 11, y la válvula electrónica 21 de expansión está dispuesta sobre dicho tubo de derivación. Cuando el sistema de acondicionamiento de aire con bomba de calor funciona en modo de calentamiento a baja temperatura, el refrigerante que sale del intercambiador 19 de calor de unidad de interior se divide en dos ramales; un flujo de refrigerante pasa por la válvula electrónica de expansión 21, que está dispuesta sobre dicho tubo de derivación, y el tubo 18 de serpentín que está dispuesto dentro del depósito 17 de líquido, y luego es absorbido hacia dentro de la segunda entrada 112 de gas del compresor 11; el otro flujo de refrigerante va directamente al depósito de líquido y pasa al tubo 16 de serpentín de enfriamiento de la unidad de exterior y al dispositivo estrangulador auxiliar 15, y luego al intercambiador 14 de calor de unidad de exterior.

El principio de funcionamiento del dispositivo de control de chorro de vapor es que: se detectan las presiones de gas dentro y fuera del compresor mediante unos sensores que están dispuestos en las entradas de gas y en la salida de gas del compresor, luego, de acuerdo con los cambios de presión de gas dentro y fuera del compresor, se controla el grado de apertura de la segunda entrada de gas a fin de controlar la cantidad de chorro de vapor, lo que comprende los siguientes pasos:

(1) detectar mediante sensores las presiones de gas respectivamente en la primera entrada de gas, la segunda entrada de gas y la salida de gas del compresor, en donde la presión se representa correspondientemente como $P_{inferior}$, P_{chorro} y $P_{superior}$;

(2) calcular la temperatura T_{chorro} correspondiente a P_{chorro} de acuerdo con la relación entre presión y temperatura;

(3) calcular la presión intermedia $P_{intermedia}$ cuando dicho compresor está en funcionamiento, mediante

$$P_{intermedia} = \sqrt{P_{inferior} \times P_{superior}},$$

y calcular la correspondiente temperatura $T_{intermedia}$ de acuerdo con la relación entre presión y temperatura;

(4) calcular la diferencia ΔT_{real} de temperatura, que corresponde a la diferencia de presión real entre la presión intermedia del compresor y la presión de chorro de la segunda entrada de gas del compresor, mediante $\Delta T_{real} = T_{chorro} - T_{intermedia}$;

(5) calcular la diferencia N de grado de apertura de la segunda entrada de gas, mediante con $N = \Delta T_{objetivo} - \Delta T_{real}$, en donde $\Delta T_{objetivo}$ es la diferencia de temperatura correspondiente a la diferencia de temperatura objetivo predeterminada;

(6) el grado de apertura real de la segunda entrada de gas es la suma de su grado de apertura original y la diferencia N de grado de apertura.

En esta realización, el grado de apertura de la segunda entrada de gas se controla ajustando el grado de apertura de la válvula electrónica 21 de expansión. En esta situación, en la etapa (5), la diferencia de grado de apertura de la válvula electrónica 21 de expansión es $N = \Delta T_{objetivo} - \Delta T_{real}$; en el paso (6), el grado de apertura real de la válvula electrónica 21 de expansión es la suma de su grado de apertura original y la diferencia N de grado de apertura.

Se describirá el proceso de trabajo del sistema de acondicionamiento de aire con bomba de calor en combinación con la Figura 2. Cuando el sistema está en modo de calentamiento con una temperatura exterior baja, el compresor 11 comprime el gas refrigerante a baja temperatura y baja presión (punto de estado 1) vaporizado desde el intercambiador 14 de calor de unidad de exterior, para alcanzar el punto de estado 2 de la presión intermedia, y luego se mezcla el mismo en el serpentín del compresor 11 hasta llegar al punto de estado 10 en el que se absorbe el gas de presión intermedia (punto de estado 9) desde la segunda entrada 112 de gas del compresor, y luego se comprime de manera continua el mismo mediante el compresor 11 para obtener el gas a alta temperatura y alta presión (punto de estado 3); el gas refrigerante a alta temperatura y alta presión contenido en el intercambiador 19 de calor de unidad de interior se enfría y se condensa para que pase a ser líquido refrigerante a alta temperatura y

alta presión (punto de estado 4), luego el dispositivo estrangulador 20 de interior, tal como la válvula electrónica de expansión, estrangula y reduce la presión del líquido a alta presión hasta obtener una mezcla de gas y líquido (punto de estado 5); en este momento, el refrigerante fluye en dos ramales, un flujo de refrigerante pasa por la válvula electrónica 21 de expansión, para ser estrangulado hasta obtener un refrigerante a presión intermedia de la mezcla de gas y líquido (punto de estado 8), y entra en el tubo 18 de serpentín de absorción del depósito 17 de líquido, se convierte en vapor de saturación a presión intermedia (punto de estado 9) tras absorber la energía térmica, y luego la segunda entrada 112 de gas del compresor 11 absorbe el vapor saturado a presión intermedia; el otro flujo de refrigerante va directamente hacia dentro del recipiente formado entre la caja del depósito 17 de líquido y el tubo 18 de serpentín de absorción, llevando a cabo el intercambio de calor con el refrigerante que se encuentra en el tubo 18 de serpentín de absorción para liberar energía térmica, y pasa por el tubo 16 de serpentín de enfriamiento de la unidad de exterior y se condensa hasta llegar a ser un líquido súper enfriado (punto de estado 6); el líquido súper enfriado se estrangula mediante el dispositivo estrangulador 15 de exterior, tal como la válvula electrónica de expansión, hasta que se alcanza el punto de estado 7, y luego se introduce el mismo en el intercambiador 14 de calor de unidad de exterior para su vaporización, hasta alcanzar el punto de estado 1, y luego se absorbe el mismo mediante la entrada 111 de gas del compresor, completando así un circuito de calentamiento.

El principio de funcionamiento de todo el sistema de acondicionamiento de aire con bomba de calor es que: en condiciones normales de trabajo, la presente invención funciona como una unidad de acondicionamiento de aire con bomba de calor común en operaciones de enfriamiento y calentamiento; cuando la temperatura exterior disminuye y se reduce la salida de calor, el dispositivo de control de chorro de vapor del sistema se activará e inyectará al compresor un chorro de gas refrigerante saturado a presión intermedia, habilitando de este modo una compresión doble dentro del compresor, lo que aumenta la salida de calor y la relación de eficiencia energética cuando el sistema está operando con una temperatura exterior baja. Adicionalmente, la relación de compresión del compresor y la temperatura de escape de gas del sistema están dentro del intervalo lógico, y se ha demostrado en una gran cantidad de experimentos que el sistema funciona con una buena estabilidad y fiabilidad; el sistema emplea un modo de descongelación inteligente, para ejecutar o no la descongelación mediante el control de alta presión, lo que permite “descongelar cuando sea necesario, detener la descongelación cuando ésta no sea necesaria”.

Segunda Realización

La segunda realización difiere de la primera realización en que los sensores del dispositivo de control de chorro de vapor de acuerdo con la segunda realización son sensores de temperatura, siendo el principio de funcionamiento del dispositivo de control de chorro de vapor con sensores de temperatura que: las temperaturas del gas dentro y fuera del compresor son detectadas por sensores dispuestos en las entradas de gas y en la salida de gas del compresor, luego, de acuerdo con los cambios de temperatura del gas dentro y fuera del compresor se controla el grado de apertura de la segunda entrada de gas, para controlar la cantidad de chorro de vapor. En esta realización, el grado de apertura de la segunda entrada de gas se controla ajustando el grado de apertura de la válvula electrónica 21 de expansión, lo que comprende los siguientes pasos:

(1) detectar mediante sensores las temperaturas de gas respectivamente en la primera entrada de gas, la segunda entrada de gas y la salida de gas del compresor, en donde la temperatura se representa correspondientemente como $T_{inferior}$, T_{chorro} y $T_{superior}$;

(2) calcular las presiones $P_{inferior}$ y $P_{superior}$, correspondientes a $T_{inferior}$ y $T_{superior}$, de acuerdo con la relación entre presión y temperatura;

(3) calcular la presión intermedia $P_{intermedia}$ cuando dicho compresor está en funcionamiento, mediante

$$P_{intermedia} = \sqrt{P_{inferior} \times P_{superior}},$$

y calcular la correspondiente temperatura $T_{intermedia}$ de acuerdo con la relación entre presión y temperatura;

(4) calcular la diferencia ΔT_{real} de temperatura, que corresponde a la diferencia de presión real entre la presión intermedia del compresor y la presión de chorro de la segunda entrada de gas del compresor, mediante $\Delta T_{real} = T_{chorro} - T_{intermedia}$;

(5) calcular la diferencia N de grado de apertura de la segunda entrada de gas, mediante con $N = \Delta T_{objetivo} - \Delta T_{real}$, en donde $\Delta T_{objetivo}$ es la diferencia de temperatura correspondiente a la diferencia de temperatura objetivo predeterminada;

(6) el grado de apertura real de la segunda entrada de gas es la suma de su grado de apertura original y la diferencia N de grado de apertura.

El sistema de la Figura 3, que no es parte de la presente invención, difiere de la primera realización en que en el sistema de bomba de calor de acuerdo con la tercera realización no están dispuestos el tubo 16 de serpentín de enfriamiento ni el depósito 17 de líquido, y en que tampoco está dispuesto ningún tubo 18 de serpentín sobre el tubo de derivación. Además, dicho tubo de derivación puede salir directamente de la salida del intercambiador de calor de unidad de interior.

Las descripciones e ilustraciones anteriores no deben interpretarse como limitantes del alcance de la presente invención, que se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de acondicionamiento de aire con bomba de calor que comprende una válvula (13) de cuatro vías, un intercambiador (19) de calor de unidad de interior, un dispositivo estrangulador (20) de interior, un dispositivo estrangulador (15) de exterior y un intercambiador (14) de calor de unidad de exterior, que están conectados en serie para formar un circuito, de modo que dicho sistema de acondicionamiento de aire comprende adicionalmente un sistema de chorro de vapor con compresor, y dicho sistema de chorro de vapor con compresor comprende un compresor (11) que comprende una primera entrada (111) de gas, una segunda entrada (112) de gas y una salida (113) de gas, en donde dicha primera entrada (111) de gas está conectada con dicha válvula (13) de cuatro vías a través de un separador (12) de gas-líquido, y dicha segunda entrada (112) de gas está conectada entre dicho dispositivo estrangulador (20) de interior y dicho dispositivo estrangulador (15) de exterior por medio del tubo de derivación sobre el que está dispuesta una válvula (21) de expansión electrónica, y dicha salida (113) de gas está conectada con dicha válvula (13) de cuatro vías; dicho sistema de chorro de vapor con compresor comprende adicionalmente un primer sensor (201) dispuesto en la primera entrada (111) de gas, un segundo sensor (202) dispuesto en la segunda entrada (112) de gas y un tercer sensor (203) dispuesto en la salida (113) de gas; en donde dicho dispositivo estrangulador (20) de interior está conectado en serie a dicho dispositivo estrangulador (15) de exterior a través de un depósito (17) de líquido, y dicho tubo de derivación está conectado entre dicho dispositivo estrangulador (20) de interior y dicho depósito (17) de líquido; en donde sobre dicho tubo de derivación está dispuesto un tubo (18) de serpentín, que está dispuesto dentro de dicho depósito (17) de líquido; cuando el sistema de acondicionamiento de aire con bomba de calor funciona en modo de calentamiento a baja temperatura, el refrigerante que sale del intercambiador (19) de calor de unidad de interior se divide en dos ramales; un flujo de refrigerante pasa por la válvula electrónica (21) de expansión, que está dispuesta sobre dicho tubo de derivación, y el tubo (18) de serpentín que está dispuesto dentro del depósito (17) de líquido, y luego es absorbido hacia dentro de la segunda entrada (112) de gas del compresor (11); el otro flujo de refrigerante va directamente al depósito de líquido y pasa a través de un tubo (16) de serpentín de enfriamiento de la unidad exterior y del dispositivo estrangulador (15) auxiliar, y luego hacia dentro del intercambiador (14) de calor de unidad de exterior.

2. El sistema de acondicionamiento de aire con bomba de calor de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** un conjunto de tubos (16) de serpentín de enfriamiento están conectados entre dicho depósito (17) de líquido y dicho intercambiador (15) de calor de unidad de exterior.

3. El sistema de acondicionamiento de aire con bomba de calor de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** dichos sensores son sensores de presión.

4. El sistema de acondicionamiento de aire con bomba de calor de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** dichos sensores son sensores de temperatura.

5. Un método de control del sistema de acondicionamiento de aire con bomba de calor de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende un método de control del sistema de chorro de vapor con compresor, que comprende los siguientes pasos:

- Paso 1: detectar los estados de gas en la primera entrada de gas, la segunda entrada de gas y la salida de gas, que se representan correspondientemente como $E_{inferior}$, E_{chorro} y $E_{superior}$;
- Paso 2: de acuerdo con el estado $E_{inferior}$ de gas en la primera entrada de gas y el estado $E_{superior}$ de gas en la salida de gas, se calcula el estado $E_{intermedio}$ de gas cuando dicho compresor está en funcionamiento;
- Paso 3: de acuerdo con la relación entre $E_{intermedio}$, E_{chorro} y el estado diferencial objetivo predeterminado $E_{objetivo}$, se controla el grado de apertura de la segunda entrada de gas.

6 El método de control del sistema de acondicionamiento de aire con bomba de calor de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que,**

el Paso 1 comprende adicionalmente: detectar las presiones de gas en la primera entrada de gas, la segunda entrada de gas y la salida de gas del compresor, que se representan correspondientemente como $P_{inferior}$, P_{chorro} y $P_{superior}$, y calcular la temperatura T_{chorro} correspondiente a P_{chorro} de acuerdo con la relación entre presión y temperatura;

el Paso 2 comprende adicionalmente: calcular la presión intermedia $P_{intermedia}$ cuando dicho compresor está en

funcionamiento, mediante
$$P_{intermedia} = \sqrt{P_{inferior} \times P_{superior}},$$
 y calcular la correspondiente temperatura $T_{intermedia}$ de acuerdo con la relación entre presión y temperatura; el Paso 3 comprende adicionalmente:

Paso 30: calcular la diferencia ΔT_{real} de temperatura, que corresponde a la diferencia de presión real entre la presión intermedia del compresor y la presión de chorro de la segunda entrada de gas del compresor, mediante $\Delta T_{real} = T_{chorro} - T_{intermedia}$;

Paso 31: calcular la diferencia N de grado de apertura de la segunda entrada de gas de acuerdo con la diferencia ΔT_{real} de temperatura real y la diferencia $\Delta T_{objetivo}$ de temperatura objetivo, correspondiente a la

diferencia de temperatura objetivo predeterminada, mediante $N = \Delta T_{\text{objetivo}} - \Delta T_{\text{real}}$;

Paso 32: el grado de apertura real de la segunda entrada de gas es la suma de su grado de apertura original y la diferencia N de grado de apertura.

5 7. El método de control del sistema de acondicionamiento de aire con bomba de calor de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que**,

el Paso 1 comprende adicionalmente: detectar las temperaturas de gas en la primera entrada de gas, la segunda entrada de gas y la salida de gas del compresor, que se representan correspondientemente como T_{inferior} , T_{chorro} y T_{superior} , y calcular las presiones P_{inferior} y P_{superior} correspondientes a T_{inferior} y T_{superior} , de acuerdo con la relación entre presión y temperatura;

10 el Paso 2 comprende adicionalmente: calcular la presión intermedia $P_{\text{intermedia}}$ cuando dicho compresor está en

funcionamiento, mediante
$$P_{\text{intermedia}} = \sqrt{P_{\text{inferior}} \times P_{\text{superior}}}$$
, y calcular la correspondiente $T_{\text{intermedia}}$ de acuerdo con la relación entre presión y temperatura;

el Paso 3 comprende adicionalmente:

15 Paso 30: calcular la diferencia ΔT_{real} de temperatura que corresponde a la diferencia de presión real entre la presión intermedia del compresor y la presión de chorro de la segunda entrada de gas del compresor, mediante $\Delta T_{\text{real}} = T_{\text{chorro}} - T_{\text{intermedia}}$;

20 Paso 31: calcular la diferencia N de grado de apertura de la segunda entrada de gas de acuerdo con la diferencia ΔT_{real} de temperatura real y la diferencia $\Delta T_{\text{objetivo}}$ de temperatura, correspondiente a la diferencia de temperatura objetivo predeterminada, mediante $N = \Delta T_{\text{objetivo}} - \Delta T_{\text{real}}$;

Paso 32: el grado de apertura real de la segunda entrada de gas es la suma de su grado de apertura original y la diferencia N de grado de apertura.

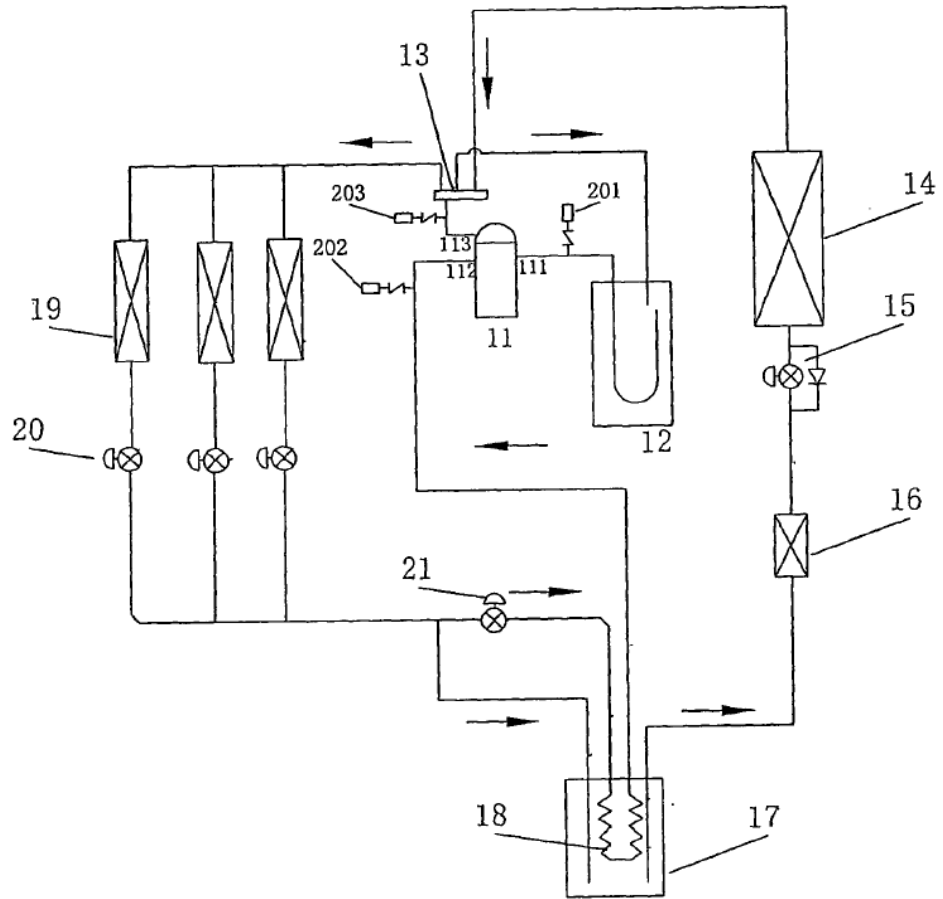


Fig. 1

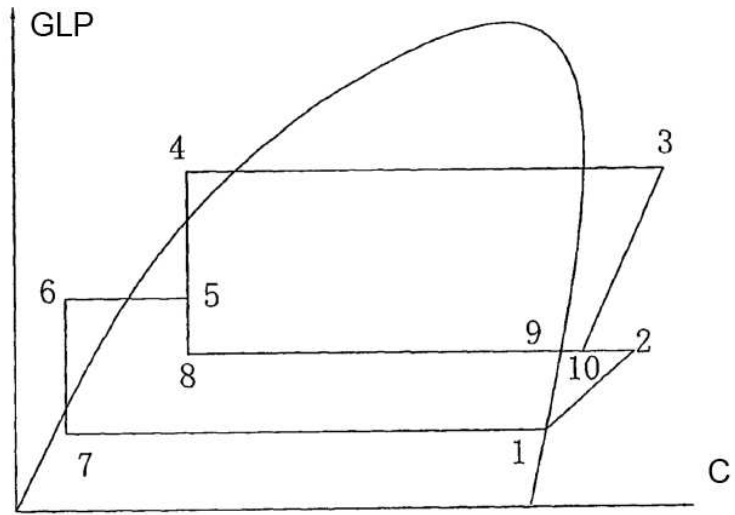


Fig. 2

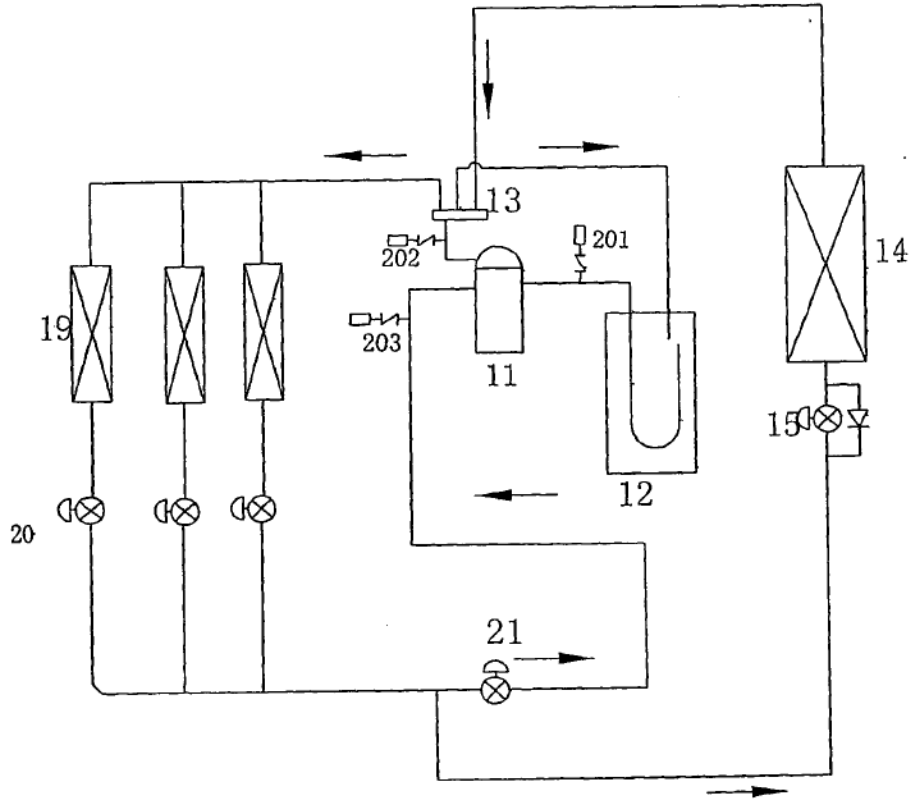


Fig. 3