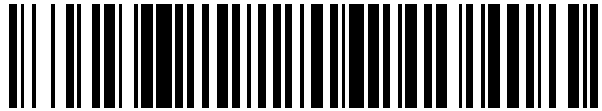


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 701 173**

51 Int. Cl.:

F24F 11/00 (2008.01)

F25B 31/00 (2006.01)

F25B 49/02 (2006.01)

F25B 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.12.2013 PCT/CN2013/089830**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.12.2014 WO14190737**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2013 E 13886136 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018 EP 3006845**

54 Título: **Método de retorno de aceite para unidad de acondicionamiento de aire múltiple en calefacción**

30 Prioridad:
27.05.2013 CN 201310203080

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.02.2019

73 Titular/es:
**GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI (100.0%)
No.6 Qianshan Jinji West Road
Zhuhai, Guangdong 519070, CN**

72 Inventor/es:
**HUANG, CHUN;
SONG, PEIGANG;
LIU, HEXIN;
CHEN, ZEBIN y
LIU, QUNBO**

74 Agente/Representante:
SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 701 173 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

Método de retorno de aceite para unidad de acondicionamiento de aire múltiple en calefacción.

5 Campo Técnico

La presente descripción se refiere al control de un acondicionador de aire, más particularmente, a un método de retorno de aceite para un acondicionador de aire de división múltiple en calefacción.

10 Antecedentes

15 En la técnica anterior, cuando el acondicionador de aire de división múltiple está en calefacción, debido al bajo flujo de velocidad del refrigerante en la tubería de gas principal y en la tubería de gas de la unidad interior no operativa, el aceite es apto para acumularse en estos segmentos de las tuberías de gas, lo cual dará como resultado un problema oculto de falta de aceite en el compresor, ocasionando de esta manera una lubricación insuficiente. El compresor puede funcionar de manera normal si la situación es leve, y el compresor se dañará si la situación es severa. Con el propósito de asegurar la confiabilidad del acondicionador de aire, el proceso de retorno de aceite debe realizarse después de un período de tiempo de la operación de calefacción.

20 En la técnica anterior, el método de retorno de aceite para un acondicionador de aire de división múltiple en calefacción, comúnmente, comprende las etapas de: cambiar la válvula de cuatro vías al modo de refrigeración; retornar el aceite lubricante acumulado de los segmentos de tuberías de gas con la ayuda del refrigerante líquido. Con este tipo de método de retorno de aceite, durante el período de retorno de aceite, la unidad interior actúa como un evaporador, mientras que la unidad interior detiene la calefacción, y después que se retorna el aceite, el acondicionador de aire permanece en un estado de baja presión por un período de tiempo (específicamente, toma un período de tiempo para el acondicionador de aire para establecer el estado de alta presión). Por lo tanto, durante el período de retorno de aceite, y en la etapa temprana de calefacción antes que se establezca el estado de alta presión, la operación de calefacción no puede realizarse de manera eficiente. En consecuencia, la comodidad en durante el del acondicionador de aire de división múltiple en calefacción se afectará debido a este tipo de método de retorno. Con el propósito de resolver este problema, algunos acondicionadores de aire de división múltiple adoptan un método de retorno de aceite para aumentar la frecuencia de operación del compresor y aumentar el número de pasos de los elementos reguladores de las unidades interiores sin la necesidad de cambiar la válvula de cuatro vías. Este tipo de método de retorno de aceite reducirá las influencias del proceso de retorno de aceite en la comodidad en el uso del acondicionador de aire en calefacción, pero afectará más el funcionamiento del acondicionador de aire de división múltiple durante proceso de retorno de aceite.

35 Técnica anterior

El documento EP2256435 A1 describe un método de operación de retorno de aceite para un acondicionador de aire de tipo múltiple de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

40 El documento CN 102331125 A describe un método de control de retorno de aceite durante refrigeración a alta temperatura de una máquina de unidad múltiple de frecuencia variable de corriente directa.

45 Resumen de la invención

De acuerdo con la presente invención el objetivo anterior se resuelve mediante las características de la reivindicación 1.

En una de la modalidad, $f_2 \geq 1/2 \times f_{max}$, y f_{max} es la frecuencia de operación máxima del compresor.

50 En una de la modalidad, $3\text{Hz} \leq f_1 - f_2 \leq 7\text{ Hz}$.

En una de la modalidad, la etapa de ajustar la frecuencia de operación f_0 del compresor a la primera frecuencia de retorno de aceite preestablecida f_1 comprende:

- 55 comparar la frecuencia de operación f_0 con la primera frecuencia de retorno de aceite preestablecida f_1 ;
- calcular el grado de sobrecalentamiento de la unidad exterior;
- si el grado de sobrecalentamiento de la unidad exterior es mayor o igual a 2 °C, reducir el grado de apertura del elemento regulador exterior;
- si el grado de sobrecalentamiento de la unidad exterior es mayor que -1 °C y menor que 2 °C, mantener el grado de apertura del elemento regulador exterior;
- 60 si el grado de sobrecalentamiento de la unidad exterior es menor que o igual a -1 °C, aumentar el grado de apertura del elemento regulador exterior.

En una de la modalidad, el método de retorno de aceite comprende, además:

65 durante la operación de calefacción, medir el tiempo de inactividad de cada unidad interior no operativa; si el tiempo de inactividad alcanza un tiempo de inactividad preestablecido, aumentar gradualmente el grado de apertura del elemento regulador interior de la unidad interior correspondiente al grado de apertura de retorno de aceite preestablecido; después

de un período de tiempo t_3 , restaurar el grado de apertura aumentado del elemento regulador interior de la unidad interior correspondiente a un grado de apertura inicial.

5 En comparación con el método de retorno de aceite en la técnica anterior, el método de retorno de aceite para un acondicionador de aire de división múltiple en calefacción de la presente descripción toma en consideración tanto el efecto de retorno de aceite como la confiabilidad del acondicionador de aire, asegura la confiabilidad del acondicionador de aire y también el efecto de calefacción persistente, mejorando de esta manera la comodidad del consumidor durante el uso.

Breve descripción de los dibujos

10 La Figura 1 es un diagrama de sistema del acondicionador de aire de división múltiple de acuerdo con una modalidad de la presente invención;

La Figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra el método de retorno de aceite para un acondicionador de aire de división múltiple en calefacción de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

15 Los elementos se denotan como sigue:

10. unidad exterior; 11. compresor; 12. separador de líquido vapor; 13. separador de aceite;
14. válvula de cuatro vías; 15. intercambiador de calor exterior; 16. elemento regulador exterior;
17. ventilador exterior; 20. sistema interior; 21. intercambiador de calor exterior; 22. elemento regulador interior.

20 Descripción detallada de las modalidades preferidas.

25 Las modalidades de la presente descripción se describirán en detalle a continuación con referencia a las figuras acompañantes y modalidades. Debe señalarse que varias modalidades y sus características pueden combinarse entre sí bajo la condición de no conflicto.

La primera modalidad

30 Como se muestra en la Figura 1, en esta modalidad, el acondicionador de aire de división múltiple comprende una unidad exterior 10 y un sistema interior 20 que comprende múltiples unidades interiores conectadas en paralelo. La unidad exterior 10 comprende un compresor 11, un separador de líquido vapor 12, un separador de aceite 13, una válvula de cuatro vías 14, un intercambiador de calor exterior 15, un elemento regulador exterior 16 y un ventilador exterior 17. Cada unidad interior del sistema interior 20 comprende un intercambiador de calor exterior 21 y un elemento regulador interior 22. El compresor 11, el separador de líquido vapor 12, el separador de aceite 13, la válvula de cuatro vías 14, el intercambiador de calor exterior 15, el elemento regulador exterior 16, los intercambiadores de calor exteriores 21 y los elementos reguladores interiores 22 se conectan con las tuberías para formar un ciclo de refrigeración. En esta modalidad, el elemento regulador exterior 16 y el elemento regulador interior 22 son ambas válvulas de expansión eléctrica.

40 Como se muestra en la Figura 2, en esta modalidad, el método de retorno de aceite para un acondicionador de aire de división múltiple en calefacción comprende las siguientes etapas.

45 Etapa S1: Durante la operación de calefacción, cuando va a realizarse el proceso de retorno de aceite, sin cambiar la válvula de cuatro vías, ajustar la frecuencia de operación f_0 del compresor 11 a una primera frecuencia de retorno de aceite preestablecida f_1 , y simultáneamente ajustar un grado de apertura S_0 del elemento regulador interior 22 de cada unidad interior del sistema interior 20 a un grado de apertura de retorno de aceite preestablecido. El compresor 11 funciona en la primera frecuencia de retorno de aceite preestablecida f_1 , lo cual asegura que la velocidad de flujo del refrigerante en el acondicionador de aire puede alcanzar una velocidad determinada que puede hacer fluir el aceite lubricante en el acondicionador de aire y además asegura el efecto de retorno de aceite. La etapa de ajustar el grado de apertura S_0 del elemento regulador interior 22 de cada unidad interior del sistema interior 20 al grado de apertura de retorno de aceite preestablecido no solo asegura que la alta presión durante el proceso de retorno de aceite no será demasiado alta, sino que también, asegura el aumento de la velocidad de flujo del refrigerante en las tuberías de gas de las unidades interiores, de esta manera hagan fluir el aceite lubricante en los segmentos de las tuberías de gas de las unidades interiores.

55 Preferentemente, la etapa de ajustar la frecuencia de operación f_0 del compresor 11 a la primera frecuencia de retorno de aceite preestablecida f_1 comprende:

comparar la frecuencia de operación f_0 con la primera frecuencia de retorno de aceite preestablecida f_1 ;
si $f_0 < f_1$, ajustar la frecuencia de operación f_0 del compresor 11 a la primera frecuencia de retorno de aceite preestablecida f_1 ;
si $f_0 \geq f_1$, no ajustar la frecuencia de operación f_0 del compresor 11.

60 La etapa de ajustar el grado de apertura S_0 de cada elemento regulador interior 22 del sistema interior 20 al grado de apertura de retorno de aceite preestablecido comprende:

determinar si cada unidad interior del sistema interior 20 detiene su funcionamiento o no;
si cualquier unidad interior detiene su funcionamiento, ajustar el grado de apertura S_0 del elemento regulador interior 22 de la unidad interior correspondiente del sistema interior 20 a un primer grado de apertura de retorno de aceite S1, en donde $S_1 \geq 70 \% \times S_{max}$, y S_{max} es el grado de apertura máximo del elemento regulador interior 22, de manera que el

ES 2 701 173 T3

aceite acumulado en el segmento de la tubería de gas del sistema interior 20 participará en el ciclo refrigerante para completar el proceso de retorno de aceite.

Si ninguna unidad interior detiene el funcionamiento, comparar el grado de apertura S_0 del elemento regulador interior 22 de la unidad interior correspondiente del sistema interior 20 con un segundo grado de apertura de retorno de aceite S_2 ; si $S_0 < S_2$, ajustar el grado de apertura S_0 del elemento regulador interior 22 de la unidad interior correspondiente del sistema interior 20 al segundo grado de apertura de retorno de aceite S_2 ; si $S_0 \geq S_2$, no ajustar el grado de apertura S_0 del elemento regulador interior 22 de la unidad interior correspondiente del sistema interior 20, en donde $S_2 \geq 80 \% \times S_{max}$, y S_{max} es el grado de apertura máximo del elemento regulador interior.

Por lo tanto, el grado de apertura del elemento regulador interior 22 de la unidad interior operativa del sistema interior 20 se ajusta alrededor del 80 % del grado de apertura máximo. Si el grado de apertura inicial es el grado de apertura máximo, entonces, no necesita aumentarse más. El elemento regulador interior 22 de la unidad interior no operativa del sistema interior 20 se ajusta alrededor del 70 % del grado de apertura inicial, lo cual no solo asegura el aumento de la velocidad de flujo del refrigerante en las tuberías de gas de todas las unidades interiores del sistema interior 20, haciendo fluir, de esta manera, el aceite lubricante en los segmentos de tuberías de gas de todas las unidades interiores del sistema interior 20, sino que también asegura que la alta presión durante el proceso de retorno de aceite no será demasiado alta, y asegura el funcionamiento estable del acondicionador de aire.

Etapa S2: Medición de los parámetros de operación del acondicionador de aire. Preferentemente, los parámetros de operación del acondicionador de aire comprenden uno o más que se seleccionan del grupo de válvulas de alta presión, temperaturas de los gases de escape y válvulas de baja presión.

Etapa S3: De acuerdo con los parámetros de operación medidos y los parámetros de operación preestablecidos del acondicionador de aire, determinar si el acondicionador de aire opera de manera anormal o no. Por ejemplo, durante el proceso de retorno de aceite, si la alta presión medida por el sensor alta presión (la cual es la presión en el segmento de tubería entre el escape del compresor 11 y el separador de aceite, la misma de ahora en adelante) es mayor que la alta presión preestablecida (la cual se establece que es 3,85 Mpa en esta modalidad); o si la temperatura del gas de escape es mayor que la temperatura del gas de escape preestablecida (la cual se establece que es 105 °C en esta modalidad); o si la baja presión medida por el sensor de baja presión, (la cual es la presión en el segmento de tubería entre el separador de aceite 12 y la entrada de gas del compresor 11, la misma de ahora en adelante) es menor que la baja presión preestablecida (la cual se establece que es 0,168 Mpa en esta modalidad), se determina que el acondicionador de aire opera de manera anormal. Si se determina que el acondicionador de aire opera de manera anormal, saltar a la etapa S4; si se determina que el acondicionador de aire opera de manera normal, saltar a la etapa S5.

S4: Salida del proceso de retorno de aceite, específicamente, ajustar la frecuencia de operación del compresor 11 a la frecuencia de operación normal f_0 , y ajustar el grado de apertura del elemento regulador interior 22 de cada unidad interior del sistema interior 20 al grado de apertura de retorno de aceite normal S_0 . Después de un período de tiempo t_1 (preferentemente, $5 \text{ min} \leq t_1 \leq 15 \text{ min}$), ajustar la frecuencia de operación f_0 del compresor 11 a la segunda frecuencia de retorno de aceite f_2 , y simultáneamente, ajustar el grado de apertura S_0 de todos los elementos reguladores interiores 22 del sistema interior 20 al grado de apertura de retorno de aceite preestablecido. En donde, $f_2 < f_1$. Preferentemente, $f_2 \geq 1/2 \times f_{max}$, en donde, f_{max} es la frecuencia de operación máxima del compresor 11. Por ejemplo, la frecuencia de operación máxima del compresor 11 es 80 Hz, y la primera frecuencia de retorno de aceite f_1 es 50 Hz. Si el acondicionador de aire sale del proceso de retorno de aceite debido a parámetros de operación anormales, la segunda frecuencia de retorno de aceite f_2 se adopta después de un período de tiempo t_1 , y f_2 es aún mayor que 40 Hz. Durante el proceso de retorno de aceite, medir los parámetros de operación, y de acuerdo con los parámetros de operación medidos del acondicionador de aire y los parámetros de operación preestablecidos del acondicionador de aire, determinar si el acondicionador de aire opera de manera anormal o no; si el acondicionador de aire opera de manera anormal, terminar el proceso de retorno de aceite; si el acondicionador de aire opera de manera normal, saltar a la etapa S5.

Etapa 5: Medición del tiempo de retorno de aceite. Si el tiempo de retorno de aceite alcanza el tiempo de retorno de aceite preestablecido t_2 , terminar el proceso de retorno de aceite. Controlar el tiempo de retorno de aceite t_2 de acuerdo con los parámetros de operación medidos del acondicionador de aire durante el proceso de retorno de aceite, para asegurar el efecto de retorno de aceite y también la confiabilidad del acondicionador de aire. Preferentemente, $3 \text{ min} \leq t_2 \leq 5 \text{ min}$, y además, t_2 es 4 minutos.

La segunda modalidad

La segunda modalidad es diferente de la primera modalidad porque, el método de retorno de aceite para un acondicionador de aire de división múltiple en calefacción de la segunda modalidad comprende además la etapa de ajustar la velocidad de rotación del ventilador exterior 17, la cual comprende:

medir la alta presión y la baja presión del acondicionador de aire durante el proceso de retorno de aceite;

si la temperatura de saturación correspondiente a la alta presión es mayor que 50 °C y la temperatura de saturación correspondiente a la baja presión es mayor que 12 °C, reducir la velocidad de rotación del ventilador exterior 17;

si la temperatura de saturación correspondiente a la alta presión es menor que 40 °C y la temperatura de saturación correspondiente a la baja presión es menor que 0 °C, aumentar la velocidad de rotación del ventilador exterior 17.

5 El ajuste para la operación del ventilador 17 asegura la baja presión del acondicionador de aire y también la alta presión. El método de control descrito en el esquema técnico asegura que los parámetros del acondicionador de aire durante proceso de retorno de aceite se controlen en un intervalo razonable, y asegura la confiabilidad y el efecto de calefacción del acondicionador de aire durante el proceso de retorno de aceite.

La tercera modalidad

10 La tercera modalidad es diferente de la primera modalidad porque, el método de retorno de aceite para un acondicionador de aire de división múltiple en calefacción de la tercera modalidad comprende además la etapa de ajustar el grado de apertura del elemento regulador exterior 16, la cual comprende, además:
calcular el grado de sobrecalentamiento de la unidad exterior (específicamente, la diferencia de temperatura entre la temperatura de la tubería de gas de la unidad exterior 10 y la temperatura de la tubería de líquido de la unidad exterior 10);
15 si el grado de sobrecalentamiento de la unidad exterior es mayor que o igual a 2 °C, reducir el grado de apertura del elemento regulador exterior 16;
si el grado de sobrecalentamiento de la unidad exterior es mayor que -1 °C y menor que 2 °C, mantener el grado de apertura del elemento regulador exterior 16;
20 si el grado de sobrecalentamiento de la unidad exterior es menor que o igual a -1 °C, aumentar el grado de apertura del elemento regulador exterior 16.

25 Como se describió en el esquema técnico, el grado de apertura de elemento regulador exterior 16 se ajusta de acuerdo con el grado de sobrecalentamiento de la unidad exterior, lo cual asegura que, durante el proceso de retorno de aceite, el refrigerante permanezca en un grado de sobrecalentamiento apropiado después de pasar a través del intercambiador de calor 15, evitando que demasiado refrigerante líquido retorne del compresor 11 y dañe además el compresor 11 debido a la acumulación de líquido.

La cuarta modalidad

30 La cuarta modalidad es diferente de la primera modalidad porque, el método de retorno de aceite para un acondicionador de aire de división múltiple en calefacción de la cuarta modalidad comprende, además:
durante la operación de calefacción, medir el tiempo de inactividad de cada unidad interior no operativa; si el tiempo de inactividad alcanza el tiempo de inactividad preestablecido (por ejemplo, una hora), aumentar gradualmente el grado de
35 apertura del elemento regulador interior de la unidad interior correspondiente al grado de apertura de retorno de aceite preestablecido; después de un período de tiempo t_3 (por ejemplo, 10 minutos), restaurar el grado de apertura aumentado del elemento regulador interior de la unidad interior correspondiente al grado de apertura inicial, de manera que el aceite acumulado en los segmentos de tuberías de gas de las unidades interiores no operativas participa en el ciclo refrigerante para completar el proceso de retorno de aceite.

40 En conclusión, el método de retorno de aceite para un acondicionador de aire de división múltiple en calefacción descrito en las modalidades de la presente invención toma en consideración tanto el efecto de retorno de aceite como la confiabilidad del acondicionador de aire, asegura la confiabilidad del acondicionador de aire y también el efecto de calefacción persistente, mejorando de esta manera la comodidad del usuario durante el uso.

45 Lo que se describió anteriormente son diferentes modalidades de la presente invención, y son específicas y en detalles, pero no pretenden limitar el alcance de la presente invención. Se entenderá por los expertos en la técnica anterior que pueden realizarse varias modificaciones y mejoras sin apartarse del alcance de la presente invención. Preferentemente, el alcance de la presente invención se define por las reivindicaciones.

Reivindicaciones

- 5 1. Un método de retorno de aceite para un acondicionador de aire de división múltiple en calefacción, en donde, el acondicionador de aire de división múltiple comprende una unidad exterior (10), y un sistema interior (20) que comprende múltiples unidades interiores conectadas en paralelo; la unidad exterior (10) comprende un compresor (11), una válvula de cuatro vías (14), un intercambiador de calor exterior (15), un elemento regulador exterior (16) y un ventilador exterior (17); cada unidad interior del sistema interior (20) comprende un intercambiador de calor exterior (21) y un elemento regulador interior (22); en donde el método de retorno de aceite comprende las siguientes etapas:

10 S1. durante la operación de calefacción, cuando va a realizarse el proceso de retorno de aceite, sin cambiar la válvula de cuatro vías, ajustar una frecuencia de operación f_0 del compresor (11) a una primera frecuencia de retorno de aceite preestablecida f_1 , y simultáneamente, ajustar un grado de apertura S_0 del elemento regulador interior (22) de cada unidad interior del sistema interior (20) a un grado de apertura de retorno de aceite preestablecido;

15 S2. medir los parámetros de operación del acondicionador de aire;

S3. de acuerdo con los parámetros de operación medidos y los parámetros de operación preestablecidos del acondicionador de aire, determinar si el acondicionador de aire opera de manera anormal o no; si el acondicionador de aire opera de manera anormal, saltar a la etapa S4; si el acondicionador de aire opera de manera normal, saltar a la etapa S5;

20 caracterizado porque el método de retorno de aceite comprende además las siguientes etapas:

S4. salir del proceso de retorno de aceite; después de un período de tiempo t_1 , ajustar la frecuencia de operación f_0 del compresor (11) a una segunda frecuencia de retorno de aceite f_2 , y simultáneamente, determinar si cada unidad interior del sistema interior (20) detiene su funcionamiento o no;

25 si cualquier unidad interior detiene su funcionamiento, ajustar el grado de apertura S_0 del elemento regulador interior (22) de la unidad interior correspondiente del sistema interior (20) a un primer grado de apertura de retorno de aceite S_1 , en donde $S_1 \geq 70 \% \times S_{max}$, y S_{max} es el grado de apertura máximo del elemento regulador interior (22);

si la unidad interior no detiene su funcionamiento, comparar el grado de apertura S_0 del elemento regulador interior (22) de la unidad interior correspondiente del sistema interior (20) con un segundo grado de apertura de retorno de aceite S_2 ; si $S_0 < S_2$, ajustar el grado de apertura S_0 del elemento regulador interior (22) de la unidad interior correspondiente del sistema interior (20) al segundo grado de apertura de retorno de aceite S_2 ; si $S_0 \geq S_2$, no ajustar el grado de apertura S_0 del elemento regulador interior (22) de la unidad interior correspondiente del sistema interior (20), en donde $S_2 \geq 80 \% \times S_{max}$, y S_{max} es el grado de apertura máximo del elemento regulador interior;

30 en donde, $f_2 < f_1$; medir los parámetros de operación durante el proceso de retorno de aceite, y de acuerdo con los parámetros de operación medidos del acondicionador de aire y los parámetros de operación preestablecidos del acondicionador de aire, determinar si el acondicionador de aire opera de manera anormal o no; si el acondicionador de aire opera de manera anormal, terminar el proceso de retorno de aceite; si el acondicionador de aire opera de manera normal, saltar a la etapa S5;

35 S5. medir el tiempo de retorno de aceite; si el tiempo de retorno de aceite alcanza un tiempo de retorno de aceite preestablecido t_2 , terminar el proceso de retorno de aceite.
- 40 2. El método de retorno de aceite de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque $f_2 \geq 1/2 \times f_{max}$; y f_{max} es la frecuencia de operación máxima del compresor (11).
- 45 3. El método de retorno de aceite de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque $3\text{Hz} \leq f_1 - f_2 \leq 7\text{ Hz}$.
- 50 4. El método de retorno de aceite de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la etapa de ajustar la frecuencia de operación f_0 del compresor (11) a la primera frecuencia de retorno de aceite preestablecida f_1 comprende:

comparar la frecuencia de operación f_0 con la primera frecuencia de retorno de aceite preestablecida f_1 ;

si $f_0 < f_1$, ajustar la frecuencia de operación f_0 del compresor (11) a la primera frecuencia de retorno de aceite preestablecida f_1 ;

si $f_0 \geq f_1$, no ajustar la frecuencia de operación f_0 del compresor (11).
- 55 5. El método de retorno de aceite de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los parámetros de operación del acondicionador de aire comprenden uno o más que se seleccionan del grupo de válvulas de alta presión, temperaturas de los gases de escape y válvulas de baja presión.
- 60 6. El método de retorno de aceite de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque $t_1 \geq 10\text{ min}$.
7. El método de retorno de aceite de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque $3\text{ min} \leq t_2 \leq 5\text{ min}$.
- 65 8. El método de retorno de aceite de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una etapa de ajustar la velocidad de rotación del ventilador exterior, caracterizado porque, dicha etapa comprende, además: medir la alta presión y la baja presión del acondicionador de aire durante el proceso de retorno de aceite;

si la temperatura de saturación correspondiente a la alta presión es mayor que 50 °C y la temperatura de saturación correspondiente a la baja presión es mayor que 12 °C, reducir la velocidad de rotación del ventilador exterior (17); si la temperatura de saturación correspondiente a la alta presión es menor que 40 °C y la temperatura de saturación correspondiente a la baja presión es menor que 0 °C, aumentar la velocidad de rotación del ventilador exterior (17).

- 5
9. El método de retorno de aceite de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una etapa de ajustar el grado de apertura del elemento regulador exterior, caracterizado porque, dicha etapa comprende, además:
calcular el grado de sobrecalentamiento de la unidad exterior;
10 si el grado de sobrecalentamiento de la unidad exterior es mayor que o igual a 2 °C, reducir el grado de apertura del elemento regulador exterior (16);
si el grado de sobrecalentamiento de la unidad exterior es mayor que -1 °C y menor que 2 °C, mantener el grado de apertura del elemento regulador exterior (16);
si el grado de sobrecalentamiento de la unidad exterior es menor que o igual a -1 °C, aumentar el grado de apertura del elemento regulador exterior (16).
- 15
10. El método de retorno de aceite de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque, comprende, además:
durante la operación de calefacción, medir el tiempo de inactividad de cada unidad interior no operativa; si el tiempo de inactividad alcanza un tiempo de inactividad preestablecido, aumentar gradualmente el grado de apertura del elemento regulador interior de la unidad interior correspondiente al grado de apertura de retorno de aceite preestablecido; después de un período de tiempo t_3 , restaurar el grado de apertura aumentado del elemento regulador interior de la unidad interior correspondiente a un grado de apertura inicial.
- 20

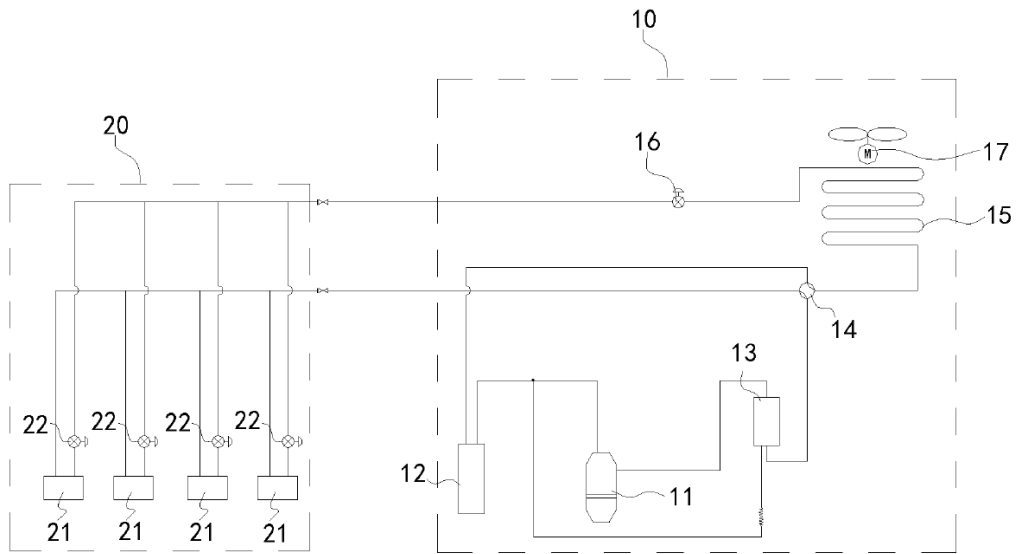


Fig.1

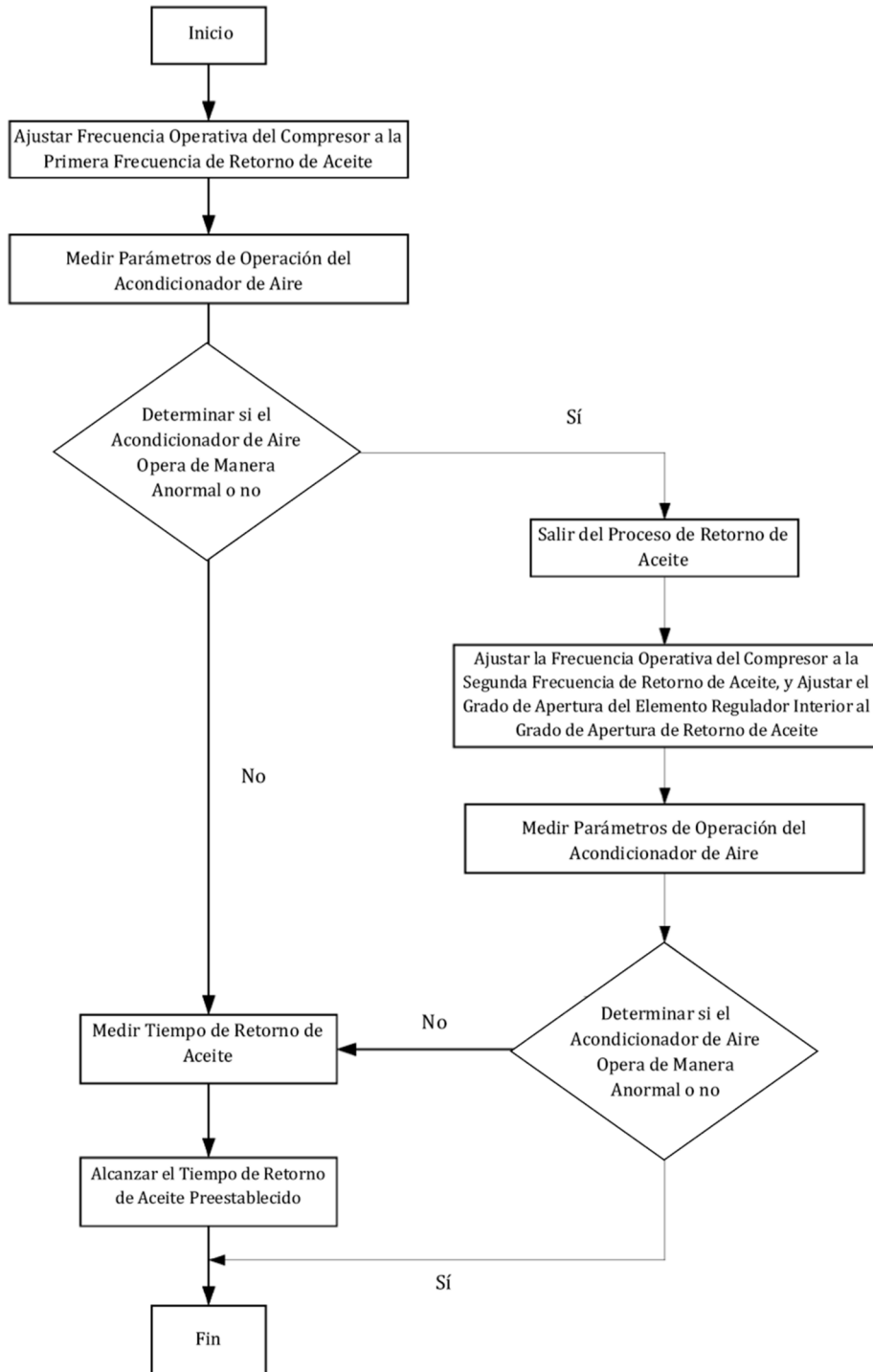


Fig.2