

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 785 555**

51 Int. Cl.:

F24F 11/00 (2008.01)

F25B 47/02 (2006.01)

F24F 11/41 (2008.01)

F24F 140/12 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.12.2016 PCT/CN2016/108394**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.05.2018 WO18086175**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2016 E 16840287 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020 EP 3343118**

54 Título: **Método para limpiar unidad de interior y unidad de exterior de aire acondicionado**

30 Prioridad:

11.11.2016 CN 201611019603

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.10.2020

73 Titular/es:

**QINGDAO HAIER AIR CONDITIONER GENERAL
CORP., LTD. (100.0%)
Haier Industrial Park No. 1 Haier road Laoshan
District
Qingdao, Shandong 266101, CN**

72 Inventor/es:

**WANG, FEI;
WU, HONGJIN;
FU, YU;
ZHANG, MINGJIE y
BAI, ZEYUAN**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 785 555 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 para limpiar unidad de interior y unidad de exterior de aire acondicionado

5 Antecedentes

Campo técnico

10 La presente invención se refiere al campo técnico de los aires acondicionados, y en particular a un método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado.

Técnica relacionada

15 Para garantizar el intercambio de calor completo de un aire acondicionado, una aleta de un intercambiador de calor del aire acondicionado a menudo está diseñada como una pluralidad de capas de láminas compactas, donde el espacio entre las láminas es de solo 1 a 2 mm, y varios relieves o fracturas se agregan a la aleta de un intercambiador de calor para aumentar el área de intercambio de calor. Cuando el aire acondicionado está funcionando, fluye mucho aire a través del intercambiador de calor para realizar un intercambio de calor. Distintos polvos e impurezas en el aire se adhieren al intercambiador de calor; esto afecta los efectos del intercambiador de calor, genera bacterias fácilmente, aporta un olor peculiar al aire acondicionado e incluso afecta la salud del usuario. En este momento, el intercambiador de calor del aire acondicionado debe limpiarse.

25 En la actualidad, una unidad de exterior se limpia en un intervalo de tiempo prolongado o nunca se limpia. Mientras se limpia manualmente, el intercambiador de calor es difícil de limpiar porque el intercambiador de calor está cerca de una pared. Como resultado, el intercambiador de calor no se limpia por completo. La limpieza del intercambiador de calor extendiendo un objeto extraño puede hacer que las láminas de la aleta se caigan, afectando aún más los efectos de intercambio de calor del intercambiador de calor y acortar la vida útil del mismo.

30 En la técnica anterior, el intercambiador de calor se limpia usando formas de congelación y descongelación del intercambiador de calor. Sin embargo, cuando se cambia la autolimpieza a un intercambiador de calor de interior o un intercambiador de calor de exterior, la temperatura de evaporación y la presión de evaporación durante un proceso de autolimpieza son bajas. Por lo tanto, la diferencia entre una alta presión y una baja presión del aire acondicionado es excesiva, y un compresor se golpea durante un proceso de cambio de una válvula de cuatro vías. Como resultado, el funcionamiento del aire acondicionado es inestable.

35 El documento JP 2010014288 A divulga un aire acondicionado que incluye una unidad de interior provista de una abertura de succión para succionar el aire de interior y una abertura de suministro para soplar el aire succionado en el interior en una carcasa de cuerpo, y provisto del intercambiador de calor de interior y un ventilador de aire de interior en un paso de distribución de aire que comunica la abertura de succión y la abertura de suministro, y una unidad de exterior provista de un ventilador de aire de exterior, un compresor, un intercambiador de calor de exterior y una válvula de expansión eléctrica, el intercambiador de calor de interior está compuesto por la aleta hidrófila revestida previamente, y realiza una operación de formación de escarcha en al menos una parte de la aleta, de modo que la suciedad adherida a la superficie de la aleta del intercambiador de calor de interior se elimine mediante agua descongelada mediante una operación de descongelación después.

45 El documento CN 105605742 A divulga un método de limpieza de un intercambiador de calor de un aire acondicionado.

50 El método de limpieza comprende los siguientes pasos de S1, controlar la temperatura de superficie del intercambiador de calor en una temperatura preestablecida T y mantener la temperatura en un tiempo preestablecido t para formar escarcha en la superficie del intercambiador de calor, donde la temperatura preestablecida T cumple la condición de que T es menor de 0°C; S2, deshacer la escarcha para quitar el polvo de la superficie del intercambiador de calor. De acuerdo con el método de limpieza para el intercambiador de calor del aire acondicionado, divulgado por la invención, controlando la temperatura de superficie del intercambiador de calor y manteniendo la temperatura sin ser mayor de 0°C durante cierto tiempo, la escarcha se forma en las superficies de las aletas del intercambiador de calor; cuando la escarcha de la superficie del intercambiador de calor es más que suficiente, la escarcha se deshace. Por lo tanto, el intercambiador de calor puede limpiarse, y un coeficiente del intercambiador de calor de las aletas del intercambiador de calor se mejora, de modo que la eficiencia del intercambiador de calor se mejora. Además, se puede evitar la proliferación de bacterias en el intercambiador de calor, y se mejora la calidad del aire.

Sumario

65 Un objetivo de la presente invención es proporcionar un método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado. El método es capaz de evitar una diferencia excesiva entre una alta presión y una baja presión de un aire acondicionado durante un proceso de cambio de autolimpieza a intercambiadores de calor

de interior y de exterior del aire acondicionado, asegurando así un funcionamiento estable y confiable del aire acondicionado.

5 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado, que incluye:

controlar un intercambiador de calor que se va a limpiar para entrar en un modo de autolimpieza;

10 ajustar la frecuencia de funcionamiento de un aire acondicionado, la apertura de un dispositivo de regulación y una velocidad del ventilador correspondiente del intercambiador de calor que se va a limpiar, y mantener una temperatura de evaporación del intercambiador de calor que se va a limpiar dentro de un rango presente, para permitir que una superficie del intercambiador de calor que se va a limpiar se congele;

15 mantener la congelación del intercambiador de calor que se va a limpiar por un tiempo de t_1 ;

detectar si una presión diferencial entre una alta presión y una baja presión del aire acondicionado cumple con una condición preestablecida;

20 cuando la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado cumple con la condición preestablecida, controlar una válvula de cuatro vías para cambiar una dirección, para realizar un cambio de descongelación a intercambiadores de calor de interior y de exterior; y

25 cuando la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado no cumple con la condición preestablecida, ajustar un parámetro de funcionamiento del aire acondicionado para permitir que la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado cumpla con la condición preestablecida, y luego controlar la válvula de cuatro vías para cambiar la dirección, para realizar un cambio de descongelación a los intercambiadores de calor de interior y de exterior.

30 Preferiblemente, cuando se cumplen las siguientes condiciones, se determina que la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado cumpla la condición preestablecida:

$|T_i - T_o| \leq B$, donde un valor de B es 20-40, o

35 $P_i/P_o \leq A$ ($P_i > P_o$), o

$P_o/P_i \leq A$ (cuando $P_o > P_i$);

40 donde T_i es la temperatura de evaporación, T_o es una temperatura de condensación, P_i es una presión de evaporación saturada correspondiente de T_i , P_o es una presión de condensación saturada correspondiente de T_o , y un valor de A está entre 1,1-3.

45 Preferiblemente, cuando la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado no cumple con la condición preestablecida, el paso de ajustar un parámetro de funcionamiento del aire acondicionado para permitir la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado para cumplir con la condición preestablecida incluye al menos uno de los siguientes:

eleva las velocidades de los ventiladores de interior y de exterior, y aumentar los volúmenes de aire de interior y de exterior;

50 disminuir una frecuencia de un compresor a H1, y mantenerlo durante un tiempo de t_2 ; y

ajustar la apertura del dispositivo de regulación al máximo.

55 Preferiblemente, cuando se realiza la autolimpieza del aire acondicionado, si el aire acondicionado está en un modo de funcionamiento de enfriamiento o deshumidificación antes de que comience la autolimpieza, primero se realiza la autolimpieza del intercambiador de calor de interior; y si el aire acondicionado está en un modo de funcionamiento de calefacción antes de que se inicie la autolimpieza, primero se realiza la autolimpieza del intercambiador de calor de exterior.

60 Preferiblemente, el paso de permitir que una superficie del intercambiador de calor que se va a limpiar se congele incluye: después de que el intercambiador de calor que se va a limpiar entre en un modo de congelación, controlar un ventilador correspondiente del intercambiador de calor que se va a limpiar que se iniciará durante un tiempo de t_3 , para permitir que la superficie del intercambiador de calor que se va a limpiar se cubra con una película de agua; y luego apagar el ventilador.

65 Preferiblemente, el tiempo de inicio del ventilador se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$t = \frac{Q}{k_2 * m}$$

5 donde Q es una cantidad de enfriamiento latente del intercambiador de calor que se va a limpiar en la etapa inicial del ventilador correspondiente, k2 es calor latente de vaporización a una temperatura de salida de aire, y m es un volumen de agua para que el intercambiador de calor que se va a limpiar se cubra con la película de agua.

Preferiblemente, la cantidad de enfriamiento latente Q se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$10 \quad Q = k_2 * q * (W_1 - W_2) / V(1 + W_3)$$

donde q es un volumen de aire de un punto detectado del ventilador correspondiente del intercambiador de calor que se va a limpiar, W1 es una humedad absoluta de entrada de aire, W2 es una humedad absoluta de salida de aire, W3 es una humedad relativa de salida de aire, V es un volumen específico de aire húmedo en la salida de aire.

15 Preferiblemente, el volumen de agua m se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$m = \rho * V_1 = \rho * L * W * H * n * 2 * h_1 * k_1$$

20 donde L es una longitud de un disipador térmico del radiador, W es el ancho del disipador térmico del radiador, H es la altura del disipador térmico del radiador, n es una cantidad del disipador térmico del radiador, h1 es un espesor de la película de agua, k1 es un margen constante, y ρ es una densidad de agua.

25 Preferiblemente, el volumen de aire q del punto detectado del ventilador se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$q = k_3 * N + C$$

30 donde K3 y C son parámetros constantes de los diseños de diferentes modelos y salidas de aire, y N es la velocidad del ventilador correspondiente del intercambiador de calor que se va a limpiar.

Preferiblemente, después de mantener la congelación del intercambiador de calor que se va a limpiar durante un tiempo de t1, y antes de detectar si una presión diferencial entre una alta presión y una baja presión del aire acondicionado cumple una condición preestablecida, el método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado incluye además:

35 detener el funcionamiento del compresor; y

40 mantener funcionando el ventilador correspondiente del intercambiador de calor que se va a limpiar, para realizar un proceso de descongelación.

Preferiblemente, después de mantener la congelación del intercambiador de calor que se va a limpiar durante un tiempo de t1, y antes de detectar si una presión diferencial entre una alta presión y una baja presión del aire acondicionado cumple una condición preestablecida, el método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado incluyen además:

45 detener el funcionamiento del compresor; y

50 controlar el ventilador correspondiente del intercambiador de calor que se va a limpiar para que deje de funcionar, y después de mantenerlo durante un tiempo de t4, iniciar el ventilador correspondiente del intercambiador de calor que se va a limpiar para que entre en el proceso de descongelación.

55 El método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado de la presente invención puede ajustar la frecuencia de funcionamiento del aire acondicionado, la apertura del dispositivo de regulación y la velocidad del ventilador correspondiente del intercambiador de calor que se va a limpiar, de modo que para asegurarse de que un intercambiador de calor en estado de limpieza pueda congelarse rápida y uniformemente, mejorando así la eficiencia de descongelación del intercambiador de calor. Mientras tanto, el método puede eliminar, a través de la congelación de la superficie del intercambiador de calor, el polvo de la superficie del intercambiador de calor, y luego limpiar a través de la descongelación; esto puede mejorar los efectos de limpieza en el intercambiador de calor. Al mismo tiempo, durante un proceso de descongelación, un cambio de dirección de la válvula de cuatro vías puede controlarse mediante la detección de si la presión diferencial entre la alta presión y la

baja presión del aire acondicionado cumple con la condición preestablecida. Por lo tanto, el método es capaz de evitar un gran impacto al compresor debido a una diferencia excesiva entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado durante un proceso de cambio de autolimpieza a los intercambiadores de calor de interior y de exterior del aire acondicionado, asegurando así un funcionamiento estable y confiable del aire acondicionado.

5 Debe entenderse que la descripción general anterior y la siguiente descripción detallada son meramente ilustrativas y explicativas, y no limitan la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

10 El dibujo que se acompaña, que se incorpora y constituye una parte de esta memoria descriptiva, ilustra realizaciones coherentes con la presente invención y, junto con la descripción, sirve para explicar los principios de la presente invención.

15 La figura 1 es un diagrama de flujo esquemático de un método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción detallada

20 La siguiente descripción y el dibujo adjunto ilustran completamente las soluciones de implementación específicas de la presente invención, de modo que un experto en la técnica pueda practicar lo mismo. Otras soluciones de implementación pueden incluir variaciones en la estructura, lógica, electricidad, proceso y otros. Las realizaciones representan solo variaciones posibles. A menos que se solicite explícitamente, las partes y funciones individuales son opcionales, y se puede cambiar un orden de funcionamiento. Las partes y características de algunas soluciones de implementación pueden incluirse o reemplazar las partes y características de otras soluciones de implementación. El alcance de las soluciones de implementación de la presente invención incluye el alcance completo de las reivindicaciones y todos los equivalentes obtenibles de las reivindicaciones. En el presente documento, las soluciones de implementación pueden estar representadas individual o totalmente por un término "invención"; esto es solo por conveniencia. Además, si se divulga realmente más de una invención, no se pretende limitar automáticamente el alcance de la aplicación a ninguna invención o concepción individual de la invención. En la memoria descriptiva, términos relacionales tales como primero y segundo se usan solo para diferenciar una entidad u operación de otra entidad u operación, y no requieren ni implican que exista ninguna relación o secuencia real entre estas entidades u operaciones. Además, los términos "incluir", "comprender", o cualquiera de sus variantes están destinados a cubrir una inclusión no exclusiva. Por lo tanto, en el contexto de un proceso, método o dispositivo que incluye una serie de elementos, el proceso, método o dispositivo no solo incluye dichos elementos, sino que también incluye otros elementos no especificados expresamente, o puede incluir elementos inherentes al proceso, método o dispositivo. A menos que se especifique lo contrario, un elemento limitado por "incluir un/una ..." no excluye otros mismos elementos existentes en el proceso, el método o el dispositivo que incluye el elemento. Las realizaciones en la memoria descriptiva se describen todas de manera progresiva, para partes iguales o similares en las realizaciones, hágase referencia a estas realizaciones, y cada realización se centra en una diferencia de otras realizaciones. El método y el producto divulgados en las realizaciones corresponden al método divulgado en las realizaciones y, por lo tanto, solo se describen brevemente, y puede hacerse referencia a la descripción del método para la parte asociada.

45 Con referencia a la figura 1, de acuerdo con las realizaciones de la presente invención, un método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado incluye:

controlar un intercambiador de calor que se va a limpiar para entrar en un modo de autolimpieza;

50 ajustar una frecuencia de funcionamiento de un aire acondicionado, la apertura de un dispositivo de regulación y la velocidad del ventilador correspondiente del intercambiador de calor que se va a limpiar, y mantener una temperatura de evaporación del intercambiador de calor que se va a limpiar dentro de un rango presente, para permitir que una superficie del intercambiador de calor que se va a limpiar se congele;

55 mantener la congelación del intercambiador de calor que se va a limpiar por un tiempo de t1;

detectar si una presión diferencial entre una alta presión y una baja presión del aire acondicionado cumple con una condición preestablecida;

60 cuando la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado cumple con la condición preestablecida, controlar una válvula de cuatro vías para cambiar una dirección, para realizar un cambio de descongelación a intercambiadores de calor de interior y de exterior; y

65 cuando la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado no cumple con la condición preestablecida, ajustar un parámetro de funcionamiento del aire acondicionado para permitir que la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado cumpla con la condición

preestablecida, y luego controlar la válvula de cuatro vías para cambiar la dirección, para realizar un cambio de descongelación a los intercambiadores de calor de interior y de exterior. Si el t1 en el presente documento es, por ejemplo, 8 min, un rango de valores del mismo puede estar entre 5 y 15 min.

- 5 El método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado de la presente invención puede ajustar la frecuencia de funcionamiento del aire acondicionado, la apertura del dispositivo de regulación y la velocidad del ventilador correspondiente del intercambiador de calor que se va a limpiar, para asegurarse de que un intercambiador de calor en estado de limpieza pueda congelarse de manera rápida y uniforme, mejorando así la eficiencia de descongelación del intercambiador de calor. Mientras tanto, el método puede eliminar, a través de la congelación de la superficie del intercambiador de calor, el polvo de la superficie del intercambiador de calor, y luego limpiar a través de la descongelación; esto puede mejorar los efectos de limpieza en el intercambiador de calor. Al mismo tiempo, durante un proceso de descongelación, un cambio de dirección de la válvula de cuatro vías puede controlarse mediante la detección de si la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado cumple con la condición preestablecida. Por lo tanto, el método es capaz de evitar un gran impacto al compresor debido a una diferencia excesiva entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado durante un proceso de cambio de autolimpieza a los intercambiadores de calor de interior y de exterior del aire acondicionado, asegurando así un funcionamiento estable y confiable del aire acondicionado.

20 El aire acondicionado recibe una señal de autolimpieza entrante, donde la señal puede ser un intervalo de tiempo acumulado o una señal de entrada forzada. Después de entrar en el modo de autolimpieza, la temperatura de evaporación del intercambiador de calor que se va a limpiar se mantiene a un valor o rango constante ajustando la frecuencia de un aire acondicionado, la apertura de una válvula de regulación y la velocidad del ventilador correspondiente. Dentro de este rango, una superficie del intercambiador de calor que se va a limpiar se puede congelar rápidamente. Después de que se alcanza un ciclo de autolimpieza del intercambiador de calor que se va a limpiar, se determina si la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado se encuentra con una presión diferencial permitida por el cambio de dirección de la válvula de cuatro vías. Cuando la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado cumple con la presión diferencial permitida por el cambio de dirección de la válvula de cuatro vías, la válvula de cuatro vías se controla para cambiar una dirección, para realizar un cambio de descongelación a los intercambiadores de calor de interior y de exterior; y cuando la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado no alcanza la presión diferencial permitida por el cambio de dirección de la válvula de cuatro vías, el parámetro de funcionamiento del aire acondicionado se ajusta para habilitar la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado para cumplir con la presión diferencial permitida por el cambio de dirección de la válvula de cuatro vías, y luego la válvula de cuatro vías se controla para cambiar la dirección, para realizar un cambio de descongelación a los intercambiadores de calor de interior y de exterior. Debido a que la válvula de cuatro vías del aire acondicionado cambia la dirección, la escarcha del intercambiador de calor congelado se derrita rápidamente, logrando así un objeto de limpieza del intercambiador de calor. Después de que la válvula de cuatro vías cambia la dirección, toda la máquina entra en un proceso de limpieza de otro intercambiador de calor.

- 40 De acuerdo con el método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado de la presente invención, cuando se cumplen las siguientes condiciones, se determina que la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado cumple la condición preestablecida:

45 $|T_i - T_o| \leq B$, donde un valor de B es 20-40, o

$P_i / P_o \leq A$ ($P_i > P_o$), o

$P_o / P_i \leq A$ (cuando $P_i > P_o$);

- 50 donde T_i es la temperatura de evaporación, T_o es una temperatura de condensación, P_i es una presión de evaporación saturada correspondiente de T_i , P_o es una presión de condensación saturada correspondiente de T_o , y un valor de A está entre 1,1-3; y

un valor de B es preferiblemente 30, y el valor de A es preferiblemente 2.

- 55 Cuando la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado no cumple con la condición preestablecida anterior, el paso de ajustar un parámetro de funcionamiento del aire acondicionado para permitir la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado para cumplir con la condición preestablecida anterior incluye al menos uno de los siguientes:

60 elevar velocidades de los ventiladores de interior y de exterior, y aumentar los volúmenes de aire de interior y de exterior;

disminuir una frecuencia de un compresor a H1, y mantenerla durante un tiempo de t_2 ; y

- 65 ajustar la apertura del dispositivo de regulación al máximo.

H1 es una frecuencia mínima de funcionamiento del compresor que permite que la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado cumpla con la condición preestablecida anterior; t2 es un tiempo que mantiene el compresor a esta frecuencia de funcionamiento y es capaz de derretir la escarcha del intercambiador de calor que se va a limpiar; y t2 es, por ejemplo, 5 min.

Durante un proceso de ajuste de la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado, solo uno de los pasos anteriores puede ajustarse para detectar si la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado cumple con la condición preestablecida anterior. Si no, cualquiera de los pasos de los otros pasos puede ajustarse aún más, para detectar si la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado cumple con la condición preestablecida anterior. Si no, un paso restante puede ajustarse aún más para detectar si la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado cumple con la condición preestablecida anterior. Cualquiera de los dos pasos anteriores también se puede ajustar al mismo tiempo, o los tres pasos anteriores también se pueden ajustar al mismo tiempo, hasta que la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado cumpla con la condición preestablecida anterior.

Con respecto a los tres pasos anteriores de ajuste del parámetro de funcionamiento del aire acondicionado, la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado puede habilitarse para cumplir con la condición preestablecida anterior ajustando cualquier paso; y un tiempo para que la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado cumpla con la condición preestablecida anterior se puede acortar ajustando una pluralidad de los pasos.

De acuerdo con el método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado de la presente invención, cuando se realiza la autolimpieza del aire acondicionado, si el aire acondicionado está en un modo de funcionamiento de enfriamiento o deshumidificación antes de que comience la autolimpieza, se realiza primero la autolimpieza al intercambiador de calor de interior; y si el aire acondicionado está en un modo de funcionamiento de calefacción antes de que se inicie la autolimpieza, primero se realiza la autolimpieza del intercambiador de calor de exterior, para acortar el tiempo de limpieza. Cuando el aire acondicionado está en un modo de funcionamiento de enfriamiento o deshumidificación, el intercambiador de calor de interior per se se usa como evaporador, está en un estado de absorción de calor y la temperatura de la superficie del mismo es baja. Por lo tanto, solo se necesita una capacidad de enfriamiento más pequeña para realizar directamente la autolimpieza del intercambiador de calor de interior. De manera similar, cuando el aire acondicionado está en un modo de funcionamiento de calefacción, el intercambiador de calor de exterior se usa como evaporador, absorbe energía externa y la temperatura de la superficie del mismo es baja. Al realizar la autolimpieza del intercambiador de calor de exterior, solo se consume una capacidad de enfriamiento menor. Por lo tanto, un orden de autolimpieza de los intercambiadores de calor puede variar racionalmente usando las características operativas del aire acondicionado, de modo que la autolimpieza de los intercambiadores de calor pueda ahorrar más energía y ser más eficiente.

De acuerdo con el método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado de la presente invención, el paso de permitir que una superficie del intercambiador de calor que se va a limpiar se congele incluye: después de que el intercambiador de calor que se va a limpiar entre en un modo de congelación, controlar un ventilador correspondiente del intercambiador de calor que se va a limpiar para que se inicie durante un tiempo de t3, para permitir que la superficie del intercambiador de calor que se va a limpiar se cubra con una película de agua; y luego apagar el ventilador.

El tiempo de inicio del ventilador se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$t=Q/(k2*m)$$

donde Q es una cantidad de enfriamiento latente del intercambiador de calor que se va a limpiar en la etapa inicial del ventilador correspondiente, Ic2 es el calor latente de vaporización a una temperatura de salida de aire, y m es un volumen de agua para que el intercambiador de calor que se va a limpiar se cubra con la película de agua.

La cantidad de enfriamiento latente Q se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$Q=k2 *q* (W1-W2)/V(1+W3)$$

donde q es un volumen de aire de un punto detectado del ventilador correspondiente del intercambiador de calor que se va a limpiar, W1 es una humedad absoluta de entrada de aire, W2 es una humedad absoluta de salida de aire, W3 es una humedad relativa de salida de aire, V es un volumen específico de aire húmedo en la salida de aire.

W1 es la humedad absoluta de entrada de aire en un lado del ventilador correspondiente al intercambiador de calor que se va a limpiar; W2 es la humedad absoluta de salida de aire en el lado del ventilador correspondiente al intercambiador de calor que se va a limpiar; W3 es la humedad relativa de salida de aire en el lado del ventilador

correspondiente al intercambiador de calor que se va a limpiar; y V es el volumen específico de aire húmedo en la salida de aire en el lado del ventilador correspondiente al intercambiador de calor que se va a limpiar.

El volumen de agua m se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

5

$$m = \rho * V = \rho * L * W * H * n^2 * h1 * k1$$

donde L es la longitud del disipador térmico del radiador, W es el ancho del disipador térmico del radiador, H es la altura del disipador térmico del radiador, n es una cantidad del disipador térmico del radiador, h1 es el espesor de la película de agua, k1 es un margen constante, y ρ es una densidad de agua.

10

Aquí, un valor de k1 puede ser 1,2; y h1 es, por ejemplo, 200 nm.

El volumen de aire q del punto detectado del ventilador se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

15

$$q = k3 * N + C$$

donde K3 y C son parámetros constantes de diseños de diferentes modelos y salidas de aire, y N es la velocidad del ventilador correspondiente del intercambiador de calor que se va a limpiar.

20

K3 y C son parámetros constantes de diseños de diferentes modelos y salidas de aire en el lado del ventilador que corresponden al intercambiador de calor que se va a limpiar.

Preferiblemente, una superficie del intercambiador de calor de interior está recubierta con una capa de recubrimiento hidrófilo, lo que facilita que se forme una película de agua en la superficie del intercambiador de calor de interior y asegura que la película de agua cubra uniformemente la superficie del intercambiador de calor.

25

De acuerdo con el método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado de la presente invención, después de mantener la congelación del intercambiador de calor que se va a limpiar durante un tiempo de t1, y antes de detectar si existe una presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado cumple con una condición preestablecida, el método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado incluye además:

30

detener el funcionamiento del compresor; y

35

mantener funcionando el ventilador correspondiente del intercambiador de calor que se va a limpiar, para realizar un proceso de descongelación.

Detener el funcionamiento del compresor antes de controlar la válvula de cuatro vías para cambiar la dirección puede permitir que la escarcha superficial de los intercambiadores de calor se derrita rápidamente, y permitir la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado para alcanzar rápidamente una presión diferencial de la condición preestablecida.

40

De acuerdo con el método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado de la presente invención, después de mantener la congelación del intercambiador de calor que se va a limpiar durante un tiempo de t1, y antes de detectar si existe una presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado cumple con una condición preestablecida, el método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado incluye además:

45

detener el funcionamiento del compresor; y

50

controlar el ventilador correspondiente del intercambiador de calor que se va a limpiar para que deje de funcionar, y después de mantenerlo durante un tiempo de t4, se inicia el ventilador correspondiente del intercambiador de calor que se va a limpiar para que entre en el proceso de descongelación. Aquí, t4 es, por ejemplo, 5 min.

55

Detener el funcionamiento del compresor y luego controlar el ventilador correspondiente del intercambiador de calor que se va a limpiar para que deje de funcionar y mantenerlo durante un tiempo puede permitir que la escarcha de la superficie de los intercambiadores de calor se derrita más completamente.

60

Debe entenderse que la presente invención no se limita al flujo y las estructuras descritos anteriormente y mostrados en el dibujo que se acompaña, y pueden realizarse diversas modificaciones y variaciones a los mismos. El alcance de la presente invención solo se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1.- Un método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado, que comprende:

- 5 controlar un intercambiador de calor que se va a limpiar para que entre en un modo de autolimpieza;
- ajustar una frecuencia de funcionamiento de un aire acondicionado, una apertura de un dispositivo de regulación y una velocidad del ventilador correspondiente del intercambiador de calor que se va a limpiar, y mantener una temperatura de evaporación del intercambiador de calor que se va a limpiar dentro de un rango presente, para
- 10 permitir que una superficie del intercambiador de calor que se va a limpiar se congele;
- mantener la congelación del intercambiador de calor que se va a limpiar por un tiempo de t1;
- detectar si una presión diferencial entre una alta presión y una baja presión del aire acondicionado cumple con una
- 15 condición preestablecida;
- cuando la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado cumple con la condición preestablecida, controlar una válvula de cuatro vías para cambiar una dirección, para realizar un cambio de
- 20 descongelación a intercambiadores de calor de interior y de exterior; y
- cuando la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado no cumple con la condición preestablecida, ajustar un parámetro de funcionamiento del aire acondicionado para permitir que la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado cumpla con la condición preestablecida, y luego controlar la válvula de cuatro vías para cambiar la dirección, para realizar un cambio de
- 25 descongelación a los intercambiadores de calor de interior y de exterior.

2.- El método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque, cuando se cumplen las siguientes condiciones, se determina que la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado cumple con la condición preestablecida:

30 $|T_i - T_o| \leq B$, donde un valor de B es 20-40; o

$P_i / P_o \leq A$ ($P_i > P_o$); o

35 $P_o / P_i \leq A$ (cuando $P_o > P_i$),

donde T_i es la temperatura de evaporación, T_o es una temperatura de condensación, P_i es una presión de evaporación saturada correspondiente de T_i , P_o es una presión de condensación saturada correspondiente de T_o , y un valor de A está entre 1,1-3.

40 3.- El método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque, cuando la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado no cumple la condición preestablecida, el paso del ajuste de un parámetro de funcionamiento del aire acondicionado para permitir que la presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado cumpla con la condición preestablecida comprende al menos uno de los siguientes:

- 45 elevar velocidades de los ventiladores de interior y de exterior, y aumentar de los volúmenes de aire de interior y de exterior;
- 50 disminuir una frecuencia de un compresor a H1, y mantener durante un tiempo de t2; y
- ajustar la apertura del dispositivo de regulación al máximo.

55 4.- El método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque, cuando se realiza la autolimpieza del aire acondicionado, si el aire acondicionado está en un modo de funcionamiento de enfriamiento o deshumidificación antes de que comience la autolimpieza, primero se realiza la autolimpieza del intercambiador de calor de interior; y si el aire acondicionado está en un modo de funcionamiento de calefacción antes de que se inicie la autolimpieza, primero se realiza la autolimpieza del intercambiador de calor de exterior.

60 5.- El método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el paso de permitir que una superficie del intercambiador de calor que se va a limpiar se congele comprende: después de que el intercambiador calor que se va a limpiar entre en un modo de congelación, controlar que un ventilador correspondiente del intercambiador de calor que se va a limpiar se inicie durante un tiempo de t3, para permitir que la superficie del intercambiador de calor que se va a limpiar se cubra con una película de agua; y luego apagar el ventilador.

6.- El método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque el tiempo de inicio del ventilador se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

5

$$t = \frac{Q}{k2 * m}$$

10 donde Q es una cantidad de enfriamiento latente del intercambiador de calor que se va a limpiar en una etapa inicial del ventilador correspondiente, k2 es calor latente de vaporización a una temperatura de salida de aire, y m es un volumen de agua para que el intercambiador de calor que se va a limpiar se cubra con la película de agua.

7.- El método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque la cantidad de enfriamiento latente Q se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

15

$$Q = k2 * q * (W1 - W2) / V(1 + W3)$$

20 donde q es un volumen de aire de un punto detectado del ventilador correspondiente del intercambiador de calor que se va a limpiar, W1 es una humedad absoluta de entrada de aire, W2 es una humedad absoluta de salida de aire, W3 es una humedad relativa de salida de aire, V es un volumen específico de aire húmedo en la salida de aire.

8.- El método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque el volumen de agua m se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

25

$$m = \rho * V1 = \rho * L * W * H * n * 2 * h1 * k1$$

30 donde L es una longitud de un disipador térmico del radiador, W es un ancho del disipador térmico del radiador, H es una altura del disipador térmico del radiador, n es una cantidad del disipador térmico del radiador, h1 es un espesor de la película de agua, k1 es un margen constante y ρ es una densidad de agua.

9.- El método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el volumen de aire q del punto detectado del ventilador se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

35

$$q = k3 * N + C$$

donde K3 y C son parámetros constantes de diseños de diferentes modelos y salidas de aire, y N es una velocidad del ventilador correspondiente del intercambiador de calor que se va a limpiar.

40 10.- El método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque, después de mantener la congelación del intercambiador de calor que se va a limpiar por un tiempo de t1, y antes de detectar si hay una presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado cumple con una condición preestablecida, el método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado comprende además:

45

detener el funcionamiento del compresor; y

mantener funcionando el ventilador correspondiente del intercambiador de calor que se va a limpiar, para realizar un proceso de descongelación.

50

11.- El método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque, después de mantener la congelación del intercambiador de calor que se va a limpiar por un tiempo de t1, y antes de detectar si hay una presión diferencial entre la alta presión y la baja presión del aire acondicionado cumple con una condición preestablecida, el método para limpiar una unidad de interior y una unidad de exterior del aire acondicionado comprende además:

55

detener el funcionamiento del compresor; y

60 controlar el ventilador correspondiente del intercambiador de calor que se va a limpiar para que deje de funcionar, y después de mantenerlo durante un tiempo de t4, se inicia el ventilador correspondiente del intercambiador de calor que se va a limpiar, para entrar en un proceso de descongelación.

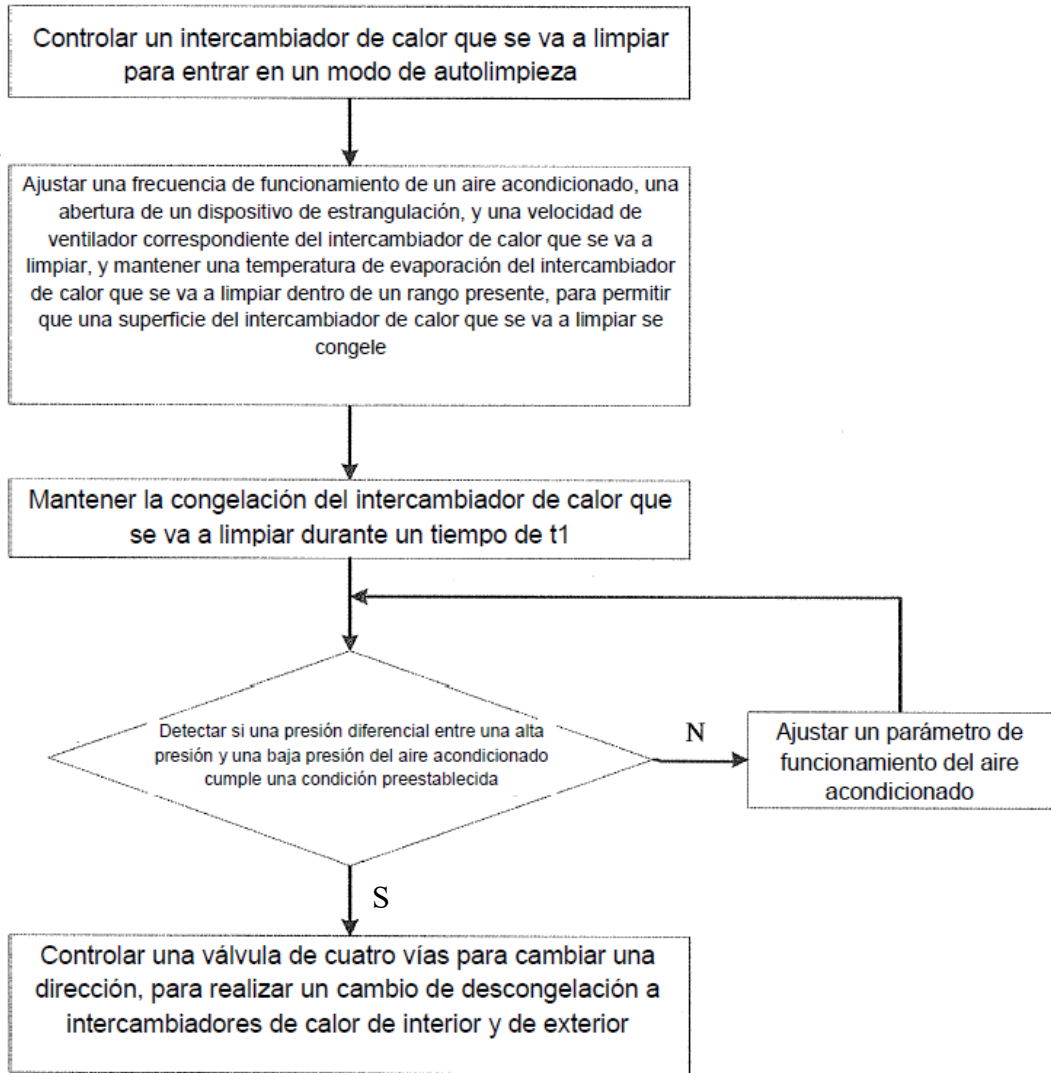


FIG. 1