

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 930 281**

51 Int. Cl.:

F25B 49/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2019** **E 19167562 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2022** **EP 3553426**

54 Título: **Procedimiento de procesamiento de datos para la detección de fuga de refrigerante**

30 Prioridad:

13.04.2018 CN 201810329970

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

09.12.2022

73 Titular/es:

**CARRIER CORPORATION (100.0%)
13995 Pasteur Blvd.
Palm Beach Gardens, FL 33418, US**

72 Inventor/es:

**GAO, XIANGYU;
ZHAI, HUI;
SHI, RUNFU;
SHEN, GUANGYU;
KUANG, YUHUI y
ZHU, YU**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 930 281 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

Procedimiento de procesamiento de datos para la detección de fuga de refrigerante

5 La presente solicitud se refiere a un procedimiento de procesamiento de datos y al uso de ese procedimiento en la detección de fuga de refrigerante.

10 Con el desarrollo de acondicionadores de aire cada vez más avanzados, la dirección de desarrollo adicional en la actualidad es analizar el estado de funcionamiento real de los acondicionadores de aire en el sitio, tal como la detección y análisis del rendimiento del sistema y la detección y análisis de fallos del sistema. En el análisis, se requieren fuentes de datos de acondicionadores de aire en un estado de funcionamiento constante para facilitar la ejecución exacta de estos procedimientos analíticos. Como ejemplo específico de un escenario de análisis, para acondicionadores de aire de fuente de aire (tipo bomba de calor o solo enfriamiento), el problema de fuga de refrigerante puede dar como resultado una reducción de la eficacia del sistema, contaminación ambiental y desperdicio adicional de carga de refrigerante. En algunos países o regiones, puede estar gravado o multado. Por lo tanto, es sumamente necesario detectar y advertir oportunamente este problema. Sin embargo, durante el funcionamiento del dispositivo, su estado de funcionamiento cambia continuamente. Si se recopilan datos en algunas fases cuando el estado de funcionamiento cambia mucho, los datos recopilados no son adecuados como base para la determinación del problema de fuga de refrigerante porque es muy probable que provoque una determinación falsa.

20 El documento CN 107560073 A divulga un procedimiento para detectar fallos en acondicionadores de aire comparando la temperatura de estado estacionario de los gases de escape del compresor y el tiempo que tarda en alcanzarla, para establecer valores. El documento Z US-9 222 712 B1 muestra un procedimiento de procesamiento de datos que determina un estado estacionario para un parámetro en base a la pendiente de los datos recopilados.

25 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento de procesamiento de datos de estado estacionario, que incluye:

- 30 (i) restablecer un cambio acumulativo de datos objetivo y un período de detección de datos como 0;
- (ii) obtener los datos objetivo;
- (iii) obtener el cambio acumulativo de los datos objetivo y comparar el cambio acumulativo obtenido con su umbral preestablecido;
- (iv) cuando el cambio acumulativo de los datos objetivo es menor que el umbral preestablecido, ajustar el período de detección de datos y a continuación volver a (ii); o cuando el cambio acumulativo de los datos objetivo no es menor que el umbral preestablecido, comparar el período de detección de datos actual con un umbral de tiempo preestablecido; y
- 35 (v) cuando el período de detección de datos es mayor que el umbral de tiempo preestablecido, determinar los datos objetivo obtenidos en el período de detección de datos como datos de estado estacionario; o cuando el período de detección de datos no es mayor que el umbral de tiempo preestablecido, determinar los datos objetivo obtenidos en el período de detección de datos como datos de estado no estacionario.

40 De acuerdo con este procedimiento, se pueden obtener datos de estado estacionario y se pueden realizar análisis y procesamiento posteriores. El procedimiento de procesamiento de datos puede ser para obtener datos de estado estacionario en un seguimiento en tiempo real. Como se analiza además a continuación, este procedimiento se puede usar para proporcionar un procedimiento de detección de fuga de refrigerante, tal como para un acondicionador de aire con fuente de aire que realiza análisis y procesamiento en base a datos de estado estacionario.

45 El procedimiento se puede usar para proporcionar un procedimiento de detección de rendimiento del sistema para un acondicionador de aire con fuente de aire que realiza análisis y procesamiento en base a datos de estado estacionario.

50 El procedimiento se puede usar para proporcionar un procedimiento de detección de fallo del sistema para un acondicionador de aire con fuente de aire que realiza análisis y procesamiento en base a datos de estado estacionario.

55 Opcionalmente, en (ii), los datos objetivo se obtienen en tiempo real.

Opcionalmente, los datos objetivo incluyen un primer tipo de datos objetivo de un acondicionador de aire con fuente de aire, tal como uno o más de: frecuencia del compresor o capacidad del compresor, temperatura ambiente exterior y temperatura de entrada de agua de un intercambiador de calor. Los datos objetivo pueden incluir todos de frecuencia del compresor o capacidad del compresor, temperatura ambiente exterior y temperatura de entrada de agua de un intercambiador de calor.

60 Opcionalmente, el cambio acumulativo de los datos objetivo es como sigue: el cambio acumulativo de la frecuencia del compresor o la capacidad del compresor es de un $\pm 5\%$; el cambio acumulativo de la temperatura ambiente exterior es de $\pm 1\text{ }^\circ\text{C}$; y el cambio acumulativo de la temperatura de agua de entrada del intercambiador de calor es de $\pm 1\text{ }^\circ\text{C}$.

65

Opcionalmente, los datos objetivo incluyen un segundo tipo de datos objetivo del acondicionador de aire con fuente de aire, incluyendo uno o más de los siguientes: grado de subenfriamiento del acondicionador de aire, grado de sobrecalentamiento de succión de un compresor, temperatura de agua de salida del intercambiador de calor, abertura de válvula de expansión, temperatura de escape del compresor, temperatura de succión del compresor, temperatura de saturación de escape del compresor, temperatura de saturación de succión del compresor, velocidad del ventilador, temperatura de saturación de entrada de un economizador, temperatura de salida del economizador y abertura de válvula de expansión del economizador.

Opcionalmente, el cambio acumulativo de los datos objetivo es como sigue: el cambio acumulativo del grado de subenfriamiento de una unidad de aire acondicionado es de ± 1 °C; el cambio acumulativo del grado de sobrecalentamiento de succión del compresor es de ± 1 °C; el cambio acumulativo de la temperatura de agua de salida del intercambiador de calor es de ± 1 °C; el cambio acumulativo de la abertura de válvula de expansión es de un ± 5 %; el cambio acumulativo de la temperatura de escape del compresor es de ± 5 °C; el cambio acumulativo de la temperatura de succión del compresor es de ± 5 °C; el cambio acumulativo de la temperatura de saturación de escape del compresor es de ± 1 °C; el cambio acumulativo de la temperatura de saturación de succión del compresor es de ± 1 °C; el cambio acumulativo de la velocidad del ventilador es de un ± 5 %; el cambio acumulativo de la temperatura de saturación de entrada del economizador es de ± 1 °C; el cambio acumulativo de la temperatura de saturación de salida del economizador es de ± 1 °C; y el cambio acumulativo de la abertura de válvula de expansión del economizador es de un ± 5 %.

Opcionalmente, el umbral preestablecido de tiempo es de 5 minutos.

De acuerdo con otro aspecto, la presente invención proporciona un procedimiento de detección de fuga de refrigerante para un acondicionador de aire con fuente de aire, que incluye (a), realizar el procedimiento de procesamiento de datos como se describe anteriormente; y (b), determinar, en base a los datos de estado estacionario obtenidos, si se produce una fuga de refrigerante en el acondicionador de aire con fuente de aire.

Opcionalmente, el procedimiento de detección de fuga de refrigerante incluye además (c), tomar una acción de alarma cuando se produce una fuga de refrigerante en el acondicionador de aire con fuente de aire.

Opcionalmente, cuando los datos objetivo incluyen el primer tipo de datos objetivo, los datos de estado estacionario obtenidos en (b) incluyen solo el primer tipo de datos objetivo.

Opcionalmente, cuando los datos objetivo incluyen el segundo tipo de datos objetivo, los datos de estado estacionario obtenidos en (b) incluyen todos del primer tipo de datos objetivo; y uno o más del segundo tipo de datos objetivo.

Opcionalmente, los datos de estado estacionario obtenidos en (b) incluyen todos del primer tipo de datos objetivo; y la abertura de válvula de expansión en el segundo tipo de datos objetivo.

Opcionalmente, los datos de estado estacionario obtenidos en (b) incluyen todos del primer tipo de datos objetivo; y el grado de sobrecalentamiento de succión del compresor y el grado de subenfriamiento del acondicionador de aire.

De acuerdo con todavía otro aspecto, la presente invención proporciona un procedimiento de detección de fallo del sistema para un acondicionador de aire con fuente de aire, que comprende (a), realizar el procedimiento de procesamiento de datos de estado estacionario como se describe anteriormente; y (b), determinar, en base a los datos de estado estacionario obtenidos, si el acondicionador de aire con fuente de aire tiene un fallo del sistema.

De acuerdo con aún otro aspecto, la presente invención proporciona un procedimiento de detección de rendimiento del sistema para un acondicionador de aire con fuente de aire, que comprende (a) realizar el procedimiento de procesamiento de datos de estado estacionario como se describe anteriormente; y (b) en base a los datos de estado estacionario obtenidos, evaluar el rendimiento del sistema del acondicionador de aire con fuente de aire.

De acuerdo con el procedimiento de procesamiento de datos de estado estacionario de la presente solicitud, los datos de estado estacionario se pueden obtener examinando el período de detección de datos en el que el cambio acumulativo de los datos objetivo cumple la condición establecida y, en base a esto, se realizan diversos procedimientos de procesamiento de datos posteriores, incluyendo el procedimiento de detección de fuga de refrigerante, procedimiento de detección de rendimiento del sistema y procedimiento de detección de fallo del sistema para un acondicionador de aire con fuente de aire. Por lo tanto, se espera obtener datos de estado estacionario más exactos y concluir resultados de determinación más exactos y fiables.

Determinados modos de realización de ejemplo de la invención se describirán ahora solo a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la FIG. 1 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento de procesamiento de datos en estado estacionario; la FIG. 2 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento de detección de fuga de refrigerante para un acondicionador de aire con fuente de aire;

la FIG. 3 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento de detección de fallo del sistema para un acondicionador de aire con fuente de aire; y
la FIG. 4 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento de detección de rendimiento del sistema para un acondicionador de aire con fuente de aire.

En referencia a la FIG. 1, se ilustra un procedimiento de procesamiento de datos. El procedimiento de procesamiento de datos incluye las siguientes etapas: S110, un cambio acumulativo de datos de determinación objetivo y un período de detección de datos se restablecen a 0; S120, se obtienen los datos objetivo detectados; S130, se calcula el cambio acumulativo de los datos objetivo; S140, cuando el cambio acumulado calculado de los datos objetivo es menor que su umbral preestablecido, se ajusta el período de detección de datos y el procedimiento vuelve a S120; o se registra un período de detección de datos cuando un cambio acumulativo de cualquiera de los datos objetivo no es menor que su umbral preestablecido; y S150, cuando el período de detección de datos registrado es menor que su umbral de tiempo preestablecido, se determina un resultado de datos objetivo obtenido en el período como datos de estado no estacionario del dispositivo; o cuando el período de detección de datos registrado no es menor que su umbral de tiempo preestablecido, se determinan los datos objetivo obtenidos en el período de detección de datos como datos de estado estacionario. Si los datos obtenidos son sustancialmente constantes o cambian ligeramente dentro de un intervalo de tiempo especificado, los datos se denominan datos de estado estacionario.

Primero, S110 se ejecuta para restablecer el cambio acumulativo de datos objetivo y un período de detección de datos como 0 para obtener valores de referencia para la detección y análisis de datos posteriores; S120 se ejecuta a continuación para detectar los datos objetivo usando el *hardware* establecido en la unidad y guardar los datos objetivo detectados, por ejemplo, detectando los datos objetivo en tiempo real; y S130 se ejecuta a continuación para comparar los datos objetivo detectados con los datos objetivo del momento previo, obteniendo de este modo el cambio acumulativo de los datos objetivo, y comparar el cambio acumulativo de los datos objetivo con su umbral preestablecido; S140 se ejecuta a continuación para analizar el resultado de la comparación, incluyendo los siguientes casos: en el primer caso, cuando el cambio acumulativo de los datos objetivo es menor que el umbral preestablecido, se ajusta el período de detección de datos, por ejemplo, para incrementar el período de detección de datos por un período de detección, y el procedimiento vuelve a S120; y en el segundo caso cuando el cambio acumulativo de los datos objetivo no es menor que el umbral preestablecido, el período de detección de datos actual se compara con el umbral de tiempo preestablecido; y el procedimiento continúa ejecutando S150, y en este caso, cuando el período de detección de datos es mayor que el umbral de tiempo preestablecido, los datos objetivo obtenidos en el período de detección de datos se determinan como datos de estado estacionario; o cuando el período de detección de datos no es mayor que el umbral de tiempo preestablecido, los datos objetivo obtenidos en el período de detección de datos se determinan como datos de estado no estacionario. En base a dicha disposición, de acuerdo con el procedimiento de procesamiento de datos de estado estacionario de la presente solicitud, los datos de estado estacionario se obtiene examinando el período de detección de datos en el que el cambio acumulativo de los datos objetivo cumple la condición establecida y, en base a esto, se realizan diversos procedimientos de procesamiento de datos posteriores, incluyendo un procedimiento de detección de fuga de refrigerante, procedimiento de detección de rendimiento del sistema y procedimiento de detección de fallo del sistema para un acondicionador de aire con fuente de aire. Por lo tanto, se espera obtener datos de estado estacionario más exactos y concluir resultados de determinación más exactos y fiables.

Como una manera de implementación más específica, cuando el procedimiento de procesamiento de datos se aplica a un acondicionador de aire con fuente de aire, los datos objetivo requeridos para el procesamiento de datos de estado estacionario en general pueden incluir dos tipos.

El primer tipo de datos objetivo en el presente documento es un objeto de análisis que es esencial para realizar diversos procedimientos posteriores. Típicamente, incluye la frecuencia del compresor o capacidad del compresor, temperatura ambiente exterior y temperatura de agua de entrada de un intercambiador de calor. La frecuencia del compresor o capacidad del compresor en el presente documento tiene un gran impacto sobre el control de diversos acondicionadores de aire con fuente de aire, mientras que la temperatura ambiente exterior y la temperatura de agua de entrada del intercambiador de calor tienen un mayor impacto sobre el acondicionador de aire con fuente de aire. Más específicamente, para garantizar que dichos datos están en un intervalo de estado estacionario, y que el intervalo de estado estacionario proporciona suficiente fiabilidad y exactitud de análisis para el análisis y procesamiento posteriores en base a estos datos, el cambio acumulativo de los datos objetivo también se debe establecer como sigue: el cambio acumulativo de la frecuencia del compresor o capacidad del compresor es un intervalo de umbral preestablecido, por ejemplo, un $\pm 5\%$; el cambio acumulativo de la temperatura ambiente exterior es un intervalo de umbral preestablecido, por ejemplo, $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$; y el cambio acumulativo de la temperatura de entrada del intercambiador de calor es un intervalo de umbral preestablecido, por ejemplo, $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Además, el segundo tipo de datos objetivo no es un objeto de análisis esencial para realizar los diversos procedimientos posteriores, pero su existencia puede mejorar además la fiabilidad y exactitud de análisis y, además, se pueden incrementar el correspondiente establecimiento del sensor de *hardware* y la complejidad del procedimiento de análisis. Por lo tanto, se puede seleccionar si realizar el procesamiento de estado estacionario en el segundo tipo de datos objetivo de acuerdo con la proporción de demandas de coste y exactitud en situaciones reales. Típicamente, el segundo tipo de datos objetivo puede incluir uno o más de los siguientes: un valor objetivo de control del grado de

subenfriamiento de una unidad de aire acondicionado, un valor objetivo de control del grado de sobrecalentamiento de succión de un compresor, temperatura de agua de salida del intercambiador de calor, abertura de válvula de expansión, temperatura de escape del compresor, temperatura de succión del compresor, temperatura de saturación de escape del compresor, temperatura de saturación de succión del compresor, velocidad del ventilador, temperatura de saturación de entrada de un economizador, temperatura de salida del economizador y abertura de válvula de expansión del economizador. Más específicamente, para garantizar que dichos datos estén en un intervalo de estado estacionario, y que el intervalo de estado estacionario proporciona suficiente fiabilidad y exactitud de análisis para análisis y procesamiento posteriores en base a estos datos, el cambio acumulativo de los datos objetivo también debe ser como sigue: el cambio acumulativo del grado de subenfriamiento de la unidad de aire acondicionado es un intervalo de umbral preestablecido, por ejemplo, ± 1 °C; el cambio acumulativo del grado de sobrecalentamiento de succión del compresor es un intervalo de umbral preestablecido, por ejemplo, ± 1 °C; el cambio acumulativo de la temperatura de agua de salida del intercambiador de calor es un intervalo de umbral preestablecido es, por ejemplo, ± 1 °C; el cambio acumulativo de la abertura de válvula de expansión es un intervalo de umbral preestablecido, por ejemplo, un ± 5 %; el cambio acumulativo de la temperatura de escape del compresor es un intervalo de umbral preestablecido, por ejemplo, ± 5 °C; el cambio acumulativo de la temperatura de succión del compresor es un intervalo de umbral preestablecido, por ejemplo, ± 5 °C; el cambio acumulativo de la temperatura de saturación de escape del compresor es un intervalo de umbral preestablecido, por ejemplo, ± 1 °C; el cambio acumulativo de la temperatura de saturación de succión del compresor es un intervalo de umbral preestablecido, por ejemplo, ± 1 °C; el cambio acumulativo de la velocidad del ventilador es un intervalo de umbral preestablecido, por ejemplo, un ± 5 %; el cambio acumulativo de la temperatura de saturación de entrada del economizador es un intervalo de umbral preestablecido, por ejemplo, ± 1 °C; el cambio acumulativo de la temperatura de salida del economizador es un intervalo de umbral preestablecido, por ejemplo, ± 1 °C; el cambio acumulativo de la abertura de válvula de expansión del economizador es un intervalo de umbral preestablecido, por ejemplo, un ± 5 %.

Además, un objetivo puede ser determinar si el cambio acumulativo mencionado anteriormente de los datos objetivo dentro de un periodo de detección de datos excede un umbral preestablecido y en base a esto, determinar si los datos detectados son datos de estado estacionario. En este proceso de determinación también está implicado el concepto de tiempo del periodo de detección de datos. En algunos modos de realización de la presente solicitud, el umbral de tiempo preestablecido se selecciona como un umbral preestablecido, con un valor de referencia de 5 minutos, para evitar, por un lado, el problema de que es difícil obtener datos de estado estacionario debido a un período demasiado largo y también para evitar, por otro lado, el problema de que los datos recopilados no son suficientes para realizar análisis posteriores debido a un período demasiado corto.

También se presentan en el presente documento diversos modos de realización de aplicación del procedimiento de procesamiento anterior a unidades de aire acondicionado con fuente de aire, como se describirá de forma ejemplar a continuación.

Específicamente, se proporciona además en el presente documento un procedimiento de detección de fuga de refrigerante para un acondicionador de aire con fuente de aire, que incluye S210, realizar el procedimiento de procesamiento de datos en los modos de realización descritos anteriormente; y S220, determinar, en base a los datos de estado estacionario obtenidos, si se produce una fuga de refrigerante en el acondicionador de aire con fuente de aire; y posteriormente S230, tomar una acción de alarma cuando se determina que se produce una fuga de refrigerante en el acondicionador de aire con fuente de aire. En base a dicha disposición, dado que todos los datos obtenidos están en un estado estacionario deseado, el análisis en base a estos datos será más fiable, y el comportamiento de fuga de refrigerante del acondicionador de aire con fuente de aire se puede alarmar con exactitud para evitar que la expansión de fuga o fuga perdurable afecte al rendimiento del sistema.

En este procedimiento, si se requiere determinar si se produce una fuga de refrigerante en el acondicionador de aire con fuente de aire, es opcional que los datos objetivo, como objeto de la determinación, incluyan todos del primer tipo de datos objetivo, es decir, la frecuencia del compresor o capacidad del compresor, la temperatura ambiente exterior y la temperatura de entrada de agua del intercambiador de calor.

Opcionalmente, si se requiere mejorar además la exactitud de la determinación, los datos objetivo, como objeto de la determinación, también pueden incluir uno o más del segundo tipo de datos objetivo, es decir, el grado de subenfriamiento de la unidad de aire acondicionado, el grado de sobrecalentamiento de succión del compresor, la temperatura de agua de salida del intercambiador de calor, la abertura de válvula de expansión, la temperatura de escape del compresor, la temperatura de succión del compresor, la temperatura de saturación de escape del compresor, la temperatura de saturación de succión del compresor, la velocidad del ventilador, la temperatura de saturación de entrada del economizador, la temperatura de salida del economizador y la abertura de válvula de expansión del economizador, además de todos del primer tipo de datos objetivo, es decir, la frecuencia del compresor o capacidad del compresor, la temperatura ambiente exterior y la temperatura de entrada de agua del intercambiador de calor.

Por ejemplo, para determinar si se produce una fuga de refrigerante en el acondicionador de aire con fuente de aire, los datos que se requieren incluyen la frecuencia del compresor o capacidad del compresor, la temperatura ambiente exterior y la temperatura de entrada de agua del intercambiador de calor; y el grado de sobrecalentamiento de succión

o abertura de válvula de expansión del compresor. Más específicamente, para una unidad que funciona en un modo de calefacción, a la temperatura ambiente exterior actual, cuando la frecuencia del compresor o la capacidad del compresor es mayor que un valor establecido correspondiente y la diferencia entre la temperatura de agua de entrada y salida de un intercambiador de calor es menor que un valor establecido, entonces se puede considerar que existe una mayor posibilidad de fuga de refrigerante; o cuando la diferencia entre la temperatura de agua de entrada y salida del intercambiador de calor no es menor que el valor establecido, pero la abertura de válvula de expansión es de un 100 % y el grado de sobrecalentamiento real es mayor que el valor establecido, también se puede considerar que existe una mayor posibilidad de fuga de refrigerante.

En otro ejemplo, para determinar si se produce una fuga de refrigerante en el acondicionador de aire con fuente de aire, los datos de estado estacionario que se requieren incluyen la frecuencia del compresor o capacidad del compresor, la temperatura ambiente exterior y la temperatura de entrada de agua del intercambiador de calor; y el grado de sobrecalentamiento de succión del compresor y el grado de subenfriamiento de la unidad de aire acondicionado del segundo tipo de datos objetivo. Más específicamente, para una unidad que funciona en un modo de enfriamiento, a la temperatura ambiente exterior actual, cuando la frecuencia del compresor o la capacidad del compresor es mayor que un valor establecido correspondiente y la diferencia entre la temperatura de agua de entrada y salida de un intercambiador de calor es menor que un valor establecido, entonces se puede considerar que existe una mayor posibilidad de fuga de refrigerante; o cuando la diferencia entre la temperatura de agua de entrada y salida del intercambiador de calor no es menor que el valor establecido, pero el grado de subenfriamiento real es menor que un valor establecido, también se puede considerar que existe una mayor posibilidad de fuga de refrigerante; o cuando el grado de subenfriamiento no es menor que un valor establecido pero el grado de sobrecalentamiento real es mayor que un valor establecido, también se puede considerar que existe una mayor posibilidad de fuga de refrigerante.

Además, los dos tipos mencionados anteriormente de datos objetivo y combinaciones de los mismos que se enumeran o no se enumeran pero se han mencionado anteriormente pueden realizar la determinación del fenómeno de fuga de refrigerante del acondicionador de aire con fuente de aire. La única diferencia es la mejora adicional de la dificultad y exactitud de la implementación.

Además, los datos de estado estacionario obtenidos en el procedimiento de procesamiento de datos también se pueden aplicar a la determinación de otros fallos del sistema de acondicionadores de aire con fuente de aire para mejorar la exactitud del análisis o determinación. Por lo tanto, también se proporciona en el presente documento un procedimiento de detección de fallo del sistema para un acondicionador de aire con fuente de aire, que comprende S310, realizar el procedimiento de procesamiento de datos en los modos de realización descritos anteriormente; y S320, determinar, en base a los datos de estado estacionario obtenidos, si el acondicionador de aire con fuente de aire tiene un fallo del sistema. En base a dicha disposición, dado que todos los datos obtenidos están en un estado estacionario deseado, el análisis en base a estos datos será más fiable. Además, se pueden identificar con exactitud diversos fallos correspondientes del acondicionador de aire con fuente de aire en base a los datos de estado estacionario correspondientes, emitiéndose las alarmas apropiadas, para permitir la reparación de dichos fallos lo antes posible.

Se proporciona además en el presente documento un procedimiento de detección de rendimiento del sistema para un acondicionador de aire con fuente de aire, que comprende S410, realizar el procedimiento de procesamiento de datos en los modos de realización descritos anteriormente; y S420, en base a los datos de estado estacionario obtenidos, evaluar el rendimiento del sistema del acondicionador de aire con fuente de aire. En base a dicha disposición, dado que todos los datos obtenidos están en un estado estacionario deseado, el análisis en base a estos datos será más fiable y el rendimiento del sistema correspondiente del acondicionador de aire con fuente de aire se puede evaluar con exactitud en base a los datos de estado estacionario correspondientes, para obtener el grado de salud del rendimiento de funcionamiento actual de la unidad.

Los ejemplos anteriores ilustran principalmente el procedimiento de procesamiento de datos, el procedimiento de detección de fuga de refrigerante para un acondicionador de aire con fuente de aire, el procedimiento de detección de rendimiento del sistema y el procedimiento de detección de fallo del sistema. Se entenderá por los expertos en la técnica que la presente solicitud se puede implementar de muchas otras formas sin apartarse del alcance de la presente invención como se define por las reivindicaciones. Los presentes ejemplos y maneras de implementación se deben considerar como ilustrativos y no restrictivos, y la presente invención puede cubrir diversas modificaciones y reemplazos sin apartarse del alcance de la presente invención como se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de procesamiento de datos, que comprende:

- 5 (i) restablecer un cambio acumulativo de datos objetivo y un período de detección de datos como 0 (S110);
 (ii) obtener los datos objetivo (S120);
 (iii) obtener el cambio acumulativo de los datos objetivo y comparar el cambio acumulativo obtenido con su umbral preestablecido (S130);
 10 (iv) cuando el cambio acumulativo de los datos objetivo es menor que el umbral preestablecido, ajustar el período de detección de datos y a continuación volver a (ii); o cuando el cambio acumulativo de los datos objetivo no es menor que el umbral preestablecido, comparar el período de detección de datos actual con un umbral de tiempo preestablecido (S140);
 (v) cuando el período de detección de datos es mayor que el umbral de tiempo preestablecido, determinar los datos objetivo obtenidos en el período de detección de datos como datos de estado estacionario; o cuando el período de detección de datos no es mayor que el umbral de tiempo preestablecido, determinar los datos objetivo obtenidos en el período de detección de datos como datos de estado no estacionario (S150).

2. El procedimiento de procesamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que en (ii) (S120), los datos objetivo se obtienen en tiempo real.

3. El procedimiento de procesamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que los datos objetivo comprenden un primer tipo de datos objetivo de un acondicionador de aire con fuente de aire, tal como uno o más de: frecuencia del compresor o capacidad del compresor, temperatura ambiente exterior y temperatura de entrada de agua de un intercambiador de calor.

4. El procedimiento de procesamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que el cambio acumulativo de los datos objetivo es como sigue: el cambio acumulativo de la frecuencia del compresor o la capacidad del compresor es de un $\pm 5\%$; el cambio acumulativo de la temperatura ambiente exterior es de $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$; el cambio acumulativo de la temperatura de agua de entrada del intercambiador de calor es de $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5. El procedimiento de procesamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, caracterizado por que los datos objetivo comprenden un segundo tipo de datos objetivo del acondicionador de aire con fuente de aire, comprendiendo uno o más de los siguientes: grado de sobreenfriamiento de una unidad de aire acondicionado, grado de sobrecalentamiento de succión de un compresor, temperatura de agua de salida del intercambiador de calor, abertura de válvula de expansión, temperatura de escape del compresor, temperatura de succión del compresor, temperatura de saturación de escape del compresor, temperatura de saturación de succión del compresor, velocidad del ventilador, temperatura de saturación de entrada de un economizador, temperatura de salida del economizador y abertura de válvula de expansión del economizador.

6. El procedimiento de procesamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que el cambio acumulativo de los datos objetivo es como sigue: el cambio acumulativo del grado de sobreenfriamiento de la unidad de aire acondicionado es de $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$; el cambio acumulativo del grado de sobrecalentamiento de succión del compresor es de $1\text{ }^{\circ}\text{C}$; el cambio acumulativo de la temperatura de agua de salida del intercambiador de calor es de $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$; el cambio acumulativo de la abertura de válvula de expansión es de un $\pm 5\%$; el cambio acumulativo de la temperatura de escape del compresor es de $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$; el cambio acumulativo de la temperatura de succión del compresor es de $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$; el cambio acumulativo de la temperatura de saturación de escape del compresor es de $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$; el cambio acumulativo de la temperatura de saturación de succión del compresor es de $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$; el cambio acumulativo de la velocidad del ventilador es de un $\pm 5\%$; el cambio acumulativo de la temperatura de saturación de entrada del economizador es de $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$; el cambio acumulativo de la temperatura de saturación de salida del economizador es de $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$; y el cambio acumulativo de la abertura de válvula de expansión del economizador es de un $\pm 5\%$.

7. El procedimiento de procesamiento de datos de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, caracterizado por que el umbral de tiempo preestablecido es de 5 minutos.

8. Un procedimiento de detección de fuga de refrigerante para un acondicionador de aire con fuente de aire, que comprende:

(a): ejecutar el procedimiento de procesamiento de datos de cualquier reivindicación precedente (S210) comprendiendo los datos objetivo un primer tipo de datos objetivo de un acondicionador de aire con fuente de aire, tal como uno o más de: frecuencia del compresor o capacidad del compresor, temperatura ambiente exterior y temperatura de entrada de agua de un intercambiador de calor; y

(b): en base a los datos de estado estacionario obtenidos, determinar si se produce una fuga de refrigerante en el acondicionador de aire con fuente de aire (S220).

9. El procedimiento de detección de fuga de refrigerante de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además: (c), tomar una acción de alarma cuando se produce una fuga de refrigerante en el acondicionador de aire con fuente de aire (S230).
- 5 10. El procedimiento de detección de fuga de refrigerante de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que cuando los datos objetivo comprenden el primer tipo de datos objetivo, los datos de estado estacionario obtenidos en (b) son solo el primer tipo de datos objetivo.
- 10 11. El procedimiento de detección de fuga de refrigerante de acuerdo con la reivindicación 10, en el que los datos objetivo comprenden un segundo tipo de datos objetivo del acondicionador de aire con fuente de aire, comprendiendo uno o más de los siguientes: grado de sobreenfriamiento de una unidad de aire acondicionado, grado de sobrecalentamiento de succión de un compresor, temperatura de agua de salida del intercambiador de calor, abertura de válvula de expansión, temperatura de escape del compresor, temperatura de succión del compresor, temperatura de saturación de escape del compresor, temperatura de saturación de succión del compresor, velocidad del ventilador, temperatura de saturación de entrada de un economizador, temperatura de salida del economizador y abertura de válvula de expansión del economizador; caracterizado por que cuando los datos objetivo comprenden el segundo tipo de datos objetivo, los datos de estado estacionario obtenidos en (b) comprenden: todos los del primer tipo de datos objetivo; y uno o más del segundo tipo de datos objetivo.
- 15
- 20 12. El procedimiento de detección de fuga de refrigerante de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por que los datos de estado estacionario obtenidos en (b) comprenden: todos del primer tipo de datos objetivo; y el grado de sobrecalentamiento o la abertura de válvula de expansión en el segundo tipo de datos objetivo.
- 25 13. El procedimiento de detección de fuga de refrigerante de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por que los datos de estado estacionario obtenidos en (b) comprenden: todos del primer tipo de datos objetivo; y el grado de sobrecalentamiento y el grado de sobreenfriamiento en el segundo tipo de datos objetivo.
14. Un procedimiento de detección de fallo para un acondicionador de aire con fuente de aire, que comprende:
- 30 (a): ejecutar el procedimiento de procesamiento de datos de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 (S310) comprendiendo los datos objetivo un primer tipo de datos objetivo de un acondicionador de aire con fuente de aire, tal como uno o más de: frecuencia del compresor o capacidad del compresor, temperatura ambiente exterior y temperatura de entrada de agua de un intercambiador de calor; y
- 35 (b): en base a los datos de estado estacionario obtenidos, determinar si el acondicionador de aire con fuente de aire tiene un fallo del sistema (S320).
15. Un procedimiento de detección de rendimiento del sistema para un acondicionador de aire con fuente de aire, que comprende:
- 40 (a): ejecutar el procedimiento de procesamiento de datos de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 (S410) comprendiendo los datos objetivo un primer tipo de datos objetivo de un acondicionador de aire con fuente de aire, tal como uno o más de: frecuencia del compresor o capacidad del compresor, temperatura ambiente exterior y temperatura de entrada de agua de un intercambiador de calor; y
- 45 (b): en base a los datos de estado estacionario obtenidos, evaluar el rendimiento del sistema del acondicionador de aire con fuente de aire (S420).

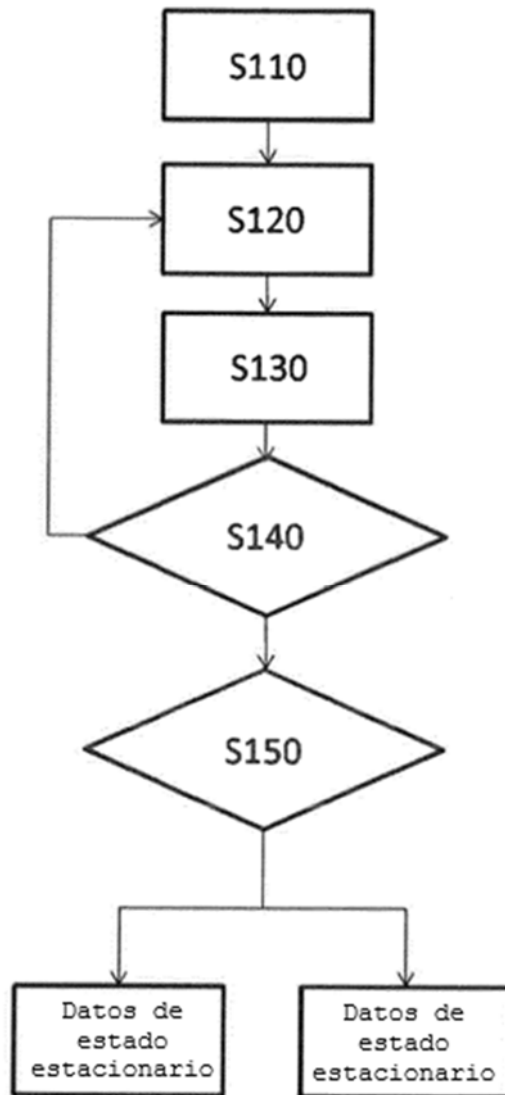


FIG. 1

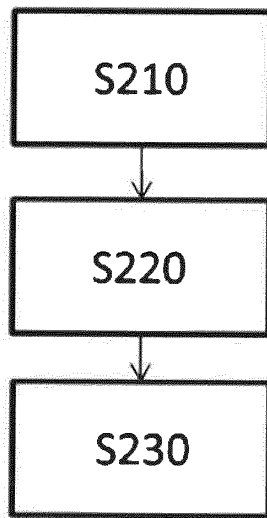


FIG. 2

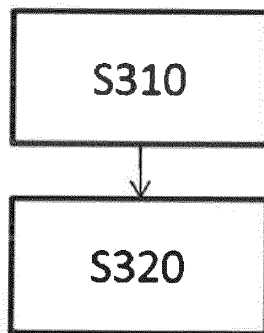


FIG. 3

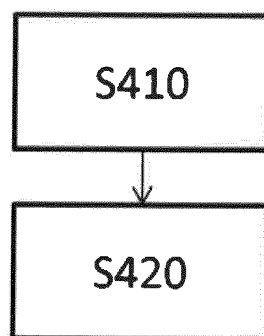


FIG. 4