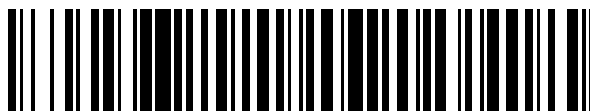


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 428 122**

51 Int. Cl.:

F04B 41/06 (2006.01)

F24F 11/00 (2006.01)

F25B 13/00 (2006.01)

F25B 49/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.01.2003** **E 03703019 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2013** **EP 1475575**

54 Título: **Acondicionador de aire**

30 Prioridad:

25.01.2002 JP 2002017532

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

06.11.2013

73 Titular/es:

TOSHIBA CARRIER CORPORATION (100.0%)
1-1, SHIBAURA 1-CHOME, MINATO-KU
TOKYO 105-8001, JP

72 Inventor/es:

YAMAGUCHI, KIYOSHI;
CHUMA, YOSHIHIRO y
SUZUKI, HIDEAKI

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 428 122 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

Acondicionador de aire

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un acondicionador de aire que comprende una pluralidad de compresores.

Antecedentes de la técnica

10 Un acondicionador de aire de un tipo comprende dos compresores en una unidad exterior para controlar el número de revoluciones de los compresores de acuerdo con la carga del acondicionador de aire.

15 En el acondicionador de aire, uno de los compresores se hace funcionar con la carga del acondicionador de aire correspondiendo a sustancialmente menos de la mitad de la potencia nominal de la unidad exterior, y el número de revoluciones del compresor se controla de acuerdo con la carga del acondicionador de aire. Con la carga del acondicionador de aire que corresponde a la mitad o más de la potencia nominal de la unidad exterior, uno de los compresores se opera al número máximo de revoluciones o a un número cercano al número máximo de revoluciones durante el accionamiento y el número de revoluciones del otro compresor aumenta o disminuye de
20 acuerdo con la carga del acondicionador de aire.

El acondicionador de aire descrito anteriormente tiene los siguientes problemas en un área de carga del acondicionador de aire intermedia donde la operación de un compresor y la operación de dos compresores se conmutan.

25 (1) La eficacia operativa de cada compresor se deteriora, lo que disminuye la eficacia operativa del acondicionador de aire general.
(2) Como se muestra en la Figura 6, la potencia total de cada compresor cambia paso a paso, lo que proporciona una mala influencia para la comodidad.
30 (3) Cuando se operan dos compresores, las operaciones de operar y detener se repiten en un intervalo de tiempo corto, es decir, se realiza una operación de intermitencia corta en uno de los compresores, cuyo número de revoluciones. La operación de intermitencia corta reduce la eficacia operativa similar a problema (1), y proporciona una mala influencia para la comodidad de forma similar al problema (2). Por otra parte, la operación de intermitencia corta proporciona una mala influencia para la vida útil del compresor y complica la
35 gestión del nivel de aceite de un aceite lubricante contenido en cada compresor.

El documento US 5797729 divulga un sistema de refrigeración que tiene una pluralidad de compresores de velocidad variable, operando cada compresor de velocidad variable a una velocidad sustancialmente igual que los otros compresores de velocidad variable energizados.

40 El documento EP 0838640A2 divulga equipos de acondicionamiento de aire con un sistema de compensación del nivel de aceite, que incluye una pluralidad de compresores de tipo concha de baja presión.

45 El documento JP 10220886 A divulga un acondicionador de aire accionado por motor, donde las capacidades de los dos compresores son diferentes, por lo que se pueden obtener tres conjuntos de zonas de capacidad.

El documento JP 11193966 A divulga un aparato de bomba de calor de gas que comprende un compresor de volumen grande y un compresor de volumen pequeño. Dado que las capacidades de los dos compresores se fijan en capacidades grande y pequeña, y los compresores se pueden operar selectivamente por medio de embragues, puede tratar con una operación de carga baja del lado interior.

50

Divulgación de la invención

55 El objeto de la presente invención es proporcionar un acondicionador de aire excelente en fiabilidad, capaz de mejorar la eficacia operativa de cada uno de los condensadores, de variar la capacidad total de cada uno de los condensadores no paso a paso, sino suavemente, y de evitar que los compresores se operen y detengan varias veces en un corto intervalo de tiempo.

60 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un acondicionador de aire que comprende un ciclo de refrigeración que tiene una pluralidad de compresores, un intercambiador de calor exterior y un intercambiador de calor de interior, y que se configura para instar a un refrigerante descargado desde cada uno de los compresores para pasar a través del intercambiador de calor exterior y del intercambiador de calor interior y para aspirarse en cada uno de los compresores; y
65 un controlador configurado para controlar el número de revoluciones de los compresores en un patrón de fluctuación común de acuerdo con la carga del acondicionador de aire de una habitación en la que se instala el intercambiador de calor interior;

donde el controlador se configura para establecer el número de revoluciones de los compresores en un valor común en un área de control de revolución inferior y para mantener una diferencia entre los números de revoluciones de los compresores en un área de control de revolución mayor.

5 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de bloques que muestra una estructura de cada realización de la presente invención;

10 La Figura 2 es un diagrama de flujo que explica una operación de la primera realización;

La Figura 3 es un gráfico que explica la variación en la potencia total de cada compresor en cada realización;

15 La Figura 4 es un gráfico que explica la variación en la eficacia operativa en cada realización;

La Figura 5 es un diagrama de flujo que explica una operación de la segunda realización; y

20 La Figura 6 es un gráfico que explica la variación en la potencia total de cada compresor en un aparato de acondicionador de aire convencional.

Mejor modo de realizar la invención

Una realización de la presente invención se describirá a continuación con referencia a los dibujos adjuntos.

25 Los compresores 1 y 2 del tipo de número de revolución variable (o tipo de rendimiento variable) se conectan entre sí en paralelo por tuberías como se muestra en la Figura 1.

30 Los compresores 1 y 2 están cubiertos con carcasas selladas 1a y 1b, respectivamente. Las carcasas selladas 1a y 1b contienen los motores de accionamiento 1M, 2M, las unidades de compresión, los aceites lubricantes L y similares. Cualquiera del sistema de doble giro, sistema de un solo giro, sistema de desplazamiento y similares se aplica a los compresores.

35 Si un compresor de tipo de alta presión en el que una presión interna de la carcasa sellada aumenta y un compresor de tipo de baja presión en el que una presión interna de la carcasa sellada no aumenta tanto se emplean juntos, un refrigerante y un aceite lubricante descargado del compresor de tipo de alta presión fluyen en el compresor de tipo de baja presión. Por esta razón, los compresores tienen que ser o bien del tipo de alta presión o del tipo de baja presión. Desde este punto de vista, por ejemplo, los compresores del sistema de doble giro de tipo de alta presión se emplean como los compresores 1 y 2.

40 En una operación de enfriamiento, los refrigerantes descargados de los compresores 1 y 2 fluyen a un intercambiador de calor exterior 4 a través de una válvula de cuatro vías 3 y los refrigerantes que han pasado a través del intercambiador de calor exterior 4 fluyen a un intercambiador de calor interior 6 a través de una válvula electrónica de expansión 5, tal como se representa por las flechas de líneas continuas. Los refrigerantes que han pasado a través del intercambiador de calor interior 6 se aspiran en los compresores 1 y 2 a través de la válvula de cuatro vías 3.

45 En una operación de calentamiento, los refrigerantes descargados de los compresores 1 y 2 fluyen al intercambiador de calor interior 6 a través de la válvula de cuatro vías 3 y los refrigerantes que han pasado a través del intercambiador de calor interior 6 fluyen al intercambiador de calor exterior 4 a través de la válvula electrónica de expansión 5, como se representa por las flechas de líneas discontinuas. Los refrigerantes que han pasado a través del intercambiador de calor exterior 4 se aspiran en los compresores 1 y 2 a través de la válvula de cuatro vías 3.

50 En otras palabras, un ciclo de enfriamiento de tipo bomba de calor comprende los compresores 1 y 2, la válvula de cuatro vías 3, el intercambiador de calor exterior 4, la válvula electrónica de expansión 5, y el intercambiador de calor interior 6.

55 Un tubo de aceite 10 se conecta entre una porción lateral de la carcasa sellada 1a del compresor 1 y una porción lateral de la carcasa sellada 2a del compresor 2 para ajustar un nivel de aceite de los aceites lubricantes L contenidos en las carcasas selladas 1a y 1a. Un tubo de retorno de aceite 11 se conecta entre el tubo de aceite 10 y los orificios de entrada de los compresores 1 y 2.

60 Si el nivel de aceite del aceite lubricante L en la carcasa sellada 1a se eleva en comparación con la posición de conexión del tubo de aceite 10, el aceite lubricante L que corresponde a la cantidad de elevación fluye en el tubo de aceite 10 como un excedente. Si el nivel de aceite del aceite lubricante L en la carcasa sellada 2a se eleva en comparación con la posición de conexión del tubo de aceite 10, el aceite lubricante L que corresponde a la cantidad de elevación fluye en el tubo de aceite 10 como un excedente. Los aceites lubricantes L que fluyen en el tubo de

aceite 10 se introducen en los orificios de entrada de los compresores 1 y 2 por el tubo de retorno de aceite 11.

Un ventilador exterior 7 para la circulación de aire exterior se dispone para el intercambiador de calor exterior 4. Un ventilador interior 8 para la circulación de aire interior se dispone para el intercambiador de calor interior 6. Un sensor de temperatura ambiente 9 se dispone en una trayectoria de aspiración de aire interior del ventilador interior 8.

Los convertidores 21 y 22 se conectan a una fuente de alimentación de CA comercial 20. Los convertidores 21 y 22 rectifican la tensión de la fuente de alimentación de CA comercial 20, convierten la tensión rectificada en una tensión de CA de una frecuencia (y nivel) que corresponde a una orden de un controlador 30, y generan la tensión de CA. La salida del inversor 21 se suministra al motor 1M del compresor 1 como una potencia de accionamiento para el compresor 1.

La salida del inversor 22 se suministra al motor 2M del compresor 2 como una potencia de accionamiento para el compresor 2.

El controlador 30 controla la válvula de cuatro vías 3, el ventilador exterior 7, el ventilador interior 8, y los convertidores 21 y 22, de acuerdo con las operaciones de un operario 31. En particular, el controlador 30 detecta una diferencia entre una temperatura detectada T_a del sensor de temperatura ambiente 9 y una temperatura de habitación establecida T_s operada por el operario 31 como la carga del acondicionador de aire de una habitación donde se instala el intercambiador de calor de la habitación 6, y controla ambas frecuencias de salida F_1 , F_2 de los convertidores 21 y 22 (= número de revoluciones de los compresores 1 y 2) en un patrón de fluctuación común de acuerdo con la carga del acondicionador de aire detectada.

A continuación, una operación de la estructura antes descrita que es un ejemplo útil para comprender la presente invención se explicará con referencia a un diagrama de flujo de la Figura 2.

En las operaciones de enfriamiento y calentamiento, se detecta la diferencia entre la temperatura detectada T_a del sensor de temperatura ambiente 9 y la temperatura de habitación establecida T_s como la carga del acondicionador de aire (etapa 101). Los números de revoluciones de los compresores 1 y 2, es decir, las frecuencias de salida F_1 y F_2 de los convertidores 21 y 22, se controlan ambas en el patrón de fluctuación común de acuerdo con la carga del acondicionador de aire detectada (etapa 102).

En otras palabras, si la carga del acondicionador de aire es pequeña, ambas frecuencias de salida F_1 y F_2 de los convertidores 21 y 22 se establecen en valores pequeños. A medida que aumenta la carga del acondicionador de aire ΔT , las frecuencias de salida F_1 y F_2 de los convertidores 21 y 22 aumentan ambas en un patrón común cada vez mayor. En el caso de disminución de la carga del acondicionador de aire ΔT , las frecuencias de salida F_1 y F_2 de los convertidores 21 y 22 disminuyen ambas en un patrón decreciente común. Los números de revoluciones (capacidades) de los compresores 1 y 2 se varían de acuerdo con la variación de las frecuencias de salida F_1 y F_2 .

La variación en las capacidades totales de los compresores 1 y 2 se muestran en la Figura 3.

En cuanto a los valores reales de las frecuencias de salida F_1 y F_2 de los convertidores 21 y 22, se establecen valores mutuamente diferentes por frecuencia predeterminada. Una diferencia de valor predeterminado " β " (por ejemplo, 1,2 rps) entre el número de revoluciones del compresor 1 y el número de revoluciones del compresor 2 se mantiene de este modo. Por ejemplo, si el número de revoluciones del compresor 1 se establece en " α ", el número de revoluciones del compresor 2 se establece en " $\alpha + \beta$ ".

Como se ha descrito anteriormente, la eficacia operativa de los compresores 1 y 2 se vuelve mejor que en un caso de operación de conmutación de uno de los dos compresores y de operación de dos compresores de manera similar a la técnica anterior, controlando los números de revoluciones de los compresores 1 y 2, ambos, en el patrón de fluctuación común. Por esta razón, la eficacia operativa de todo el aparato de acondicionador de aire se mejora notablemente, como se muestra en la Figura 4. En la Figura 4, una línea continua representa la eficacia operativa de esta realización y una línea discontinua representa la eficacia operativa de la técnica anterior.

Dado que los números de revoluciones de los compresores 1 y 2 varían ambos en el patrón de fluctuación común, las capacidades totales de los compresores 1 y 2 no varían paso a paso, sino suavemente. Por tanto, se puede mejorar la comodidad.

Dado que los números de revoluciones de los compresores 1 y 2 varían ambos en el patrón de fluctuación común, la repetición de la operación y parada en un corto intervalo de tiempo, como se observa en el compresor convencional o lo que se denomina una operación de intermitencia corta se pueden evitar. Dado que la operación de intermitencia corta se puede evitar, la eficacia operativa y la comodidad se pueden mejorar y la vida útil de los compresores 1 y 2 se puede extender.

Dado que la operación de intermitencia corta se puede evitar, las cantidades de aceites lubricante L que retornan al

lado de aspiración de los compresores 1 y 2 a través del tubo de aceite 10 y del tubo de retorno de aceite 11 se igualan entre sí entre los compresores 1 y 2 sin ningún control especial. El nivel de aceite de los aceites lubricantes contenidos en los compresores 1 y 2 se puede mantener fácilmente.

5 Dado que existe una diferencia de valor predeterminado " β " entre el número de revoluciones del compresor 1 y el número de revoluciones del compresor 2, el punto de resonancia entre el ruido y la vibración en el compresor 1 y el punto de resonancia entre el ruido y la vibración en los compresores se desfasan uno de otro. Por tanto, se puede evitar el aumento en el ruido y la vibración en los compresores 1 y 2.

10 En una realización, el acondicionador de aire se configura para realizar la operación antes descrita, con referencia al diagrama de flujo de la Figura 5.

15 Como se muestra en el diagrama de flujo de la Figura 5, una diferencia entre la temperatura detectada T_a del sensor de temperatura ambiente 9 y la temperatura de habitación establecida T_s se detecta como la carga del acondicionador de aire (etapa 201). Los números de revoluciones de los compresores 1 y 2 (o frecuencias de salida F_1 y F_2 de los convertidores 21 y 22) se controlan ambos en un patrón de fluctuación común de acuerdo con la carga del acondicionador de aire detectada (etapa 202).

20 En la operación de control, el ruido y la vibración del compresor 1 apenas resuenan y, el ruido y la vibración del compresor 1 apenas resuenan también, en el área en la que los números de revoluciones de los compresores 1 y 2 son pequeños. Sin embargo, el ruido y la vibración del compresor 1 pueden resonar fácilmente y, el ruido y la vibración del compresor 1 pueden también resonar fácilmente, en el área en la que los números de revoluciones de los compresores 1 y 2 son grandes. Al tener en cuenta este punto, los valores reales de los números de revoluciones de los compresores 1 y 2 se establecen de la siguiente manera.

25 Por ejemplo, el número de revoluciones del compresor 1 y el número de revoluciones del compresor 2 se establecen en el mismo valor al discriminar que el ruido y la vibración del compresor 1 apenas resuenan y que el ruido y la vibración del compresor 1 apenas resuenan también, en el área de control de revoluciones más bajas en la que los números de revoluciones de los compresores 1 y 2 son menores que γ (por ejemplo, 42 rps) (Sí en la etapa 203). Por ejemplo, si el número de revoluciones del compresor 1 se establece en " α ", el número de revoluciones del compresor 2 se establece también en " α " (etapa 204).

35 Una diferencia del valor predeterminado " β (por ejemplo, 1,2 rps)" entre el número de revoluciones del compresor 1 y el número de revoluciones del compresor 2 se mantiene mediante la discriminación de que el ruido y la vibración del compresor 1 pueden resonar fácilmente y, que el ruido y la vibración del compresor 1 pueden también resonar fácilmente, en el área de control de revoluciones más altas en la que los números de revoluciones de los compresores 1 y 2 son iguales o mayores que γ (NO en la etapa 203). Por ejemplo, si el número de revoluciones del compresor 1 se establece en " α ", el número de revoluciones del compresor 2 se establece también en " $\alpha + \beta$ " (etapa 205).

40 Dado que la diferencia del valor predeterminado " β " entre el número de revoluciones del compresor 1 y el número de revoluciones del compresor 2 se mantiene, el punto de resonancia entre el ruido y la vibración en el compresor 1 y el punto de resonancia entre el ruido y la vibración en los compresores se desfasan uno de otro. Por tanto, se puede evitar el aumento en el ruido y la vibración en los compresores 1 y 2.

45 La otra estructura, operación y ventajas son las mismas que las del primer ejemplo.

La presente invención no se limita a las realizaciones descritas anteriormente y se puede modificar de diversas maneras sin apartarse del alcance de la invención según se reivindica.

50

REIVINDICACIONES

1. Un acondicionador de aire que comprende:

- 5 un ciclo de refrigeración que tiene una pluralidad de compresores (1, 2), un intercambiador de calor exterior (4) y un intercambiador de calor interior (6), y que está configurado para instar a un refrigerante descargado desde cada uno de los compresores (1, 2) a pasar a través del intercambiador de calor exterior (4) y del intercambiador de calor interior (6) y a aspirarse en cada uno de los compresores (1, 2); y
- 10 un controlador (30) configurado para controlar el número de revoluciones de los compresores (1, 2) en un patrón de fluctuación común de acuerdo con la carga del acondicionador de aire de una habitación en la que está instalado el intercambiador de calor interior (6);
- 15 caracterizado por que el controlador (30) está configurado para establecer el número de revoluciones de los compresores (1, 2) en un valor común en un área de control de revoluciones más bajas y para mantener una diferencia entre los números de revoluciones de los compresores (1, 2) en área de control de revoluciones más altas.

2. El acondicionador de aire de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:

- 20 una pluralidad de convertidores (21, 22) configurados para generar una potencia de accionamiento para cada uno de los compresores (1, 2); caracterizado por que dicho controlador (30) está configurado para controlar el número de revoluciones de los compresores (1, 2) mediante el control de las frecuencias de salida de los convertidores (21, 22) en un patrón de fluctuación común de acuerdo con la carga del acondicionador de aire de una habitación donde está instalado el intercambiador de calor interior (6).

25 3. El acondicionador de aire de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que dicha pluralidad de compresores (1, 2) están cubiertos con carcasas selladas y contienen aceites lubricantes en las carcasas selladas, y comprendiendo además:

- 30 tubos de aceite (10) que están conectados a las carcasas selladas de los compresores (1, 2), respectivamente, y en los que fluye el exceso de los aceites lubricantes en las carcasas selladas;
- un tubo de retorno de aceite (11) que está configurado para conducir a los aceites lubricantes que fluyen en los tubos de aceite (10) a los orificios de entrada de los compresores.

35

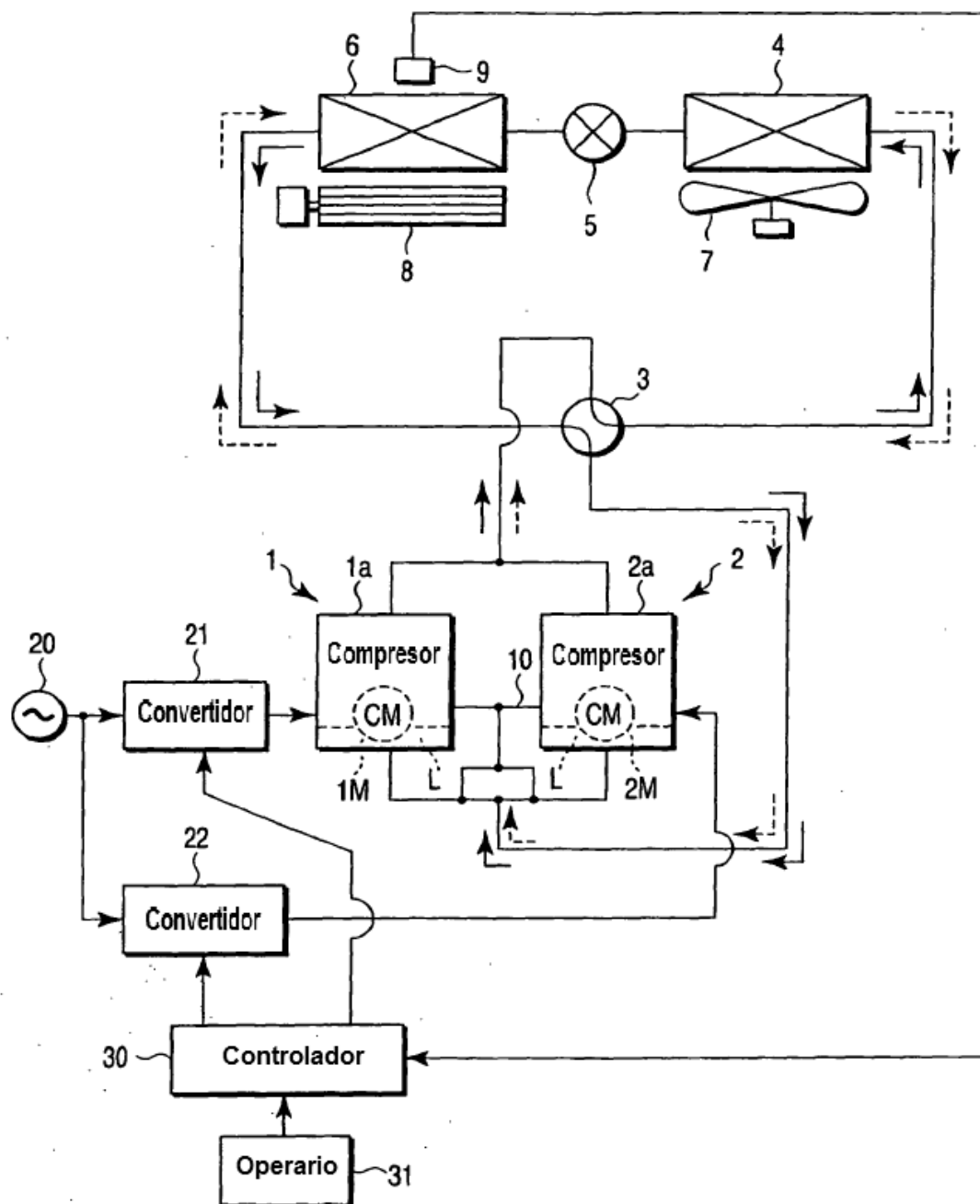


FIG. 1

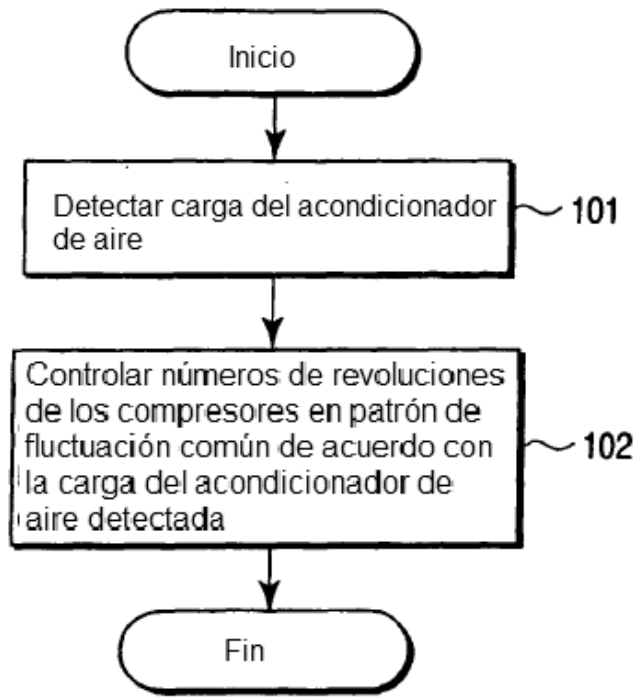


FIG. 2

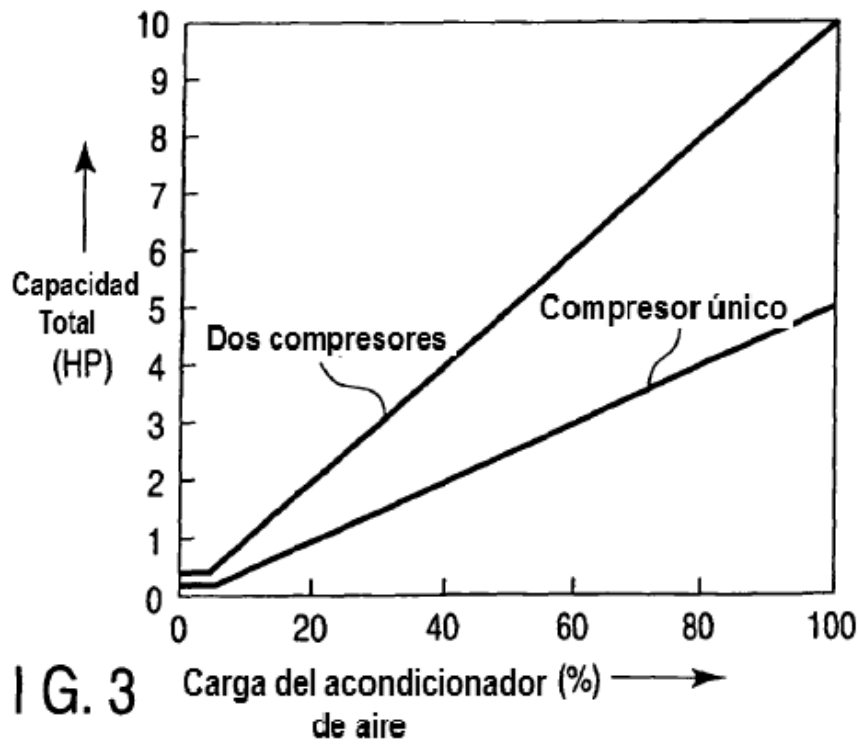


FIG. 3

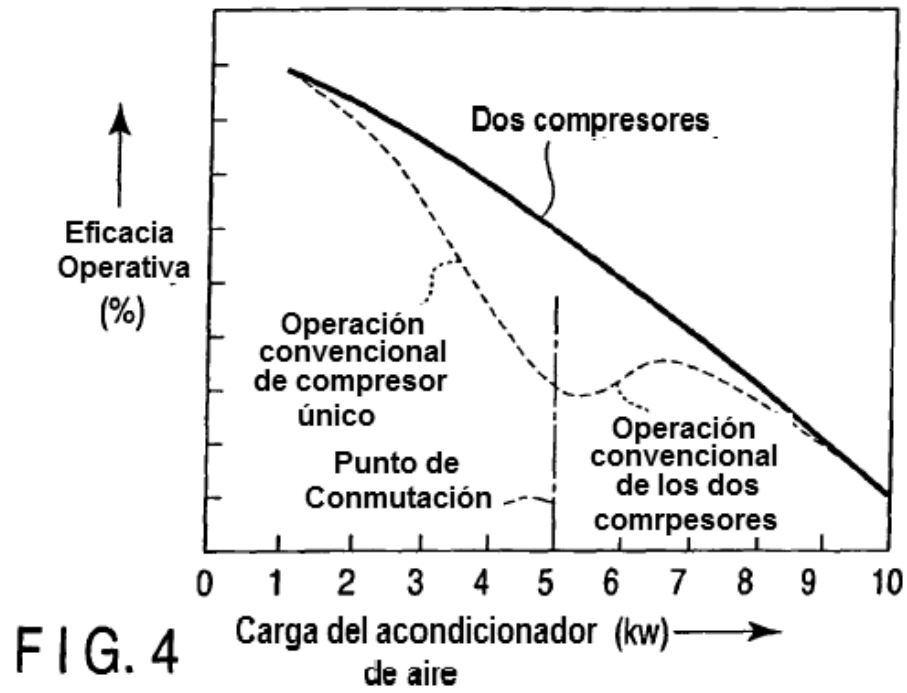


FIG. 4

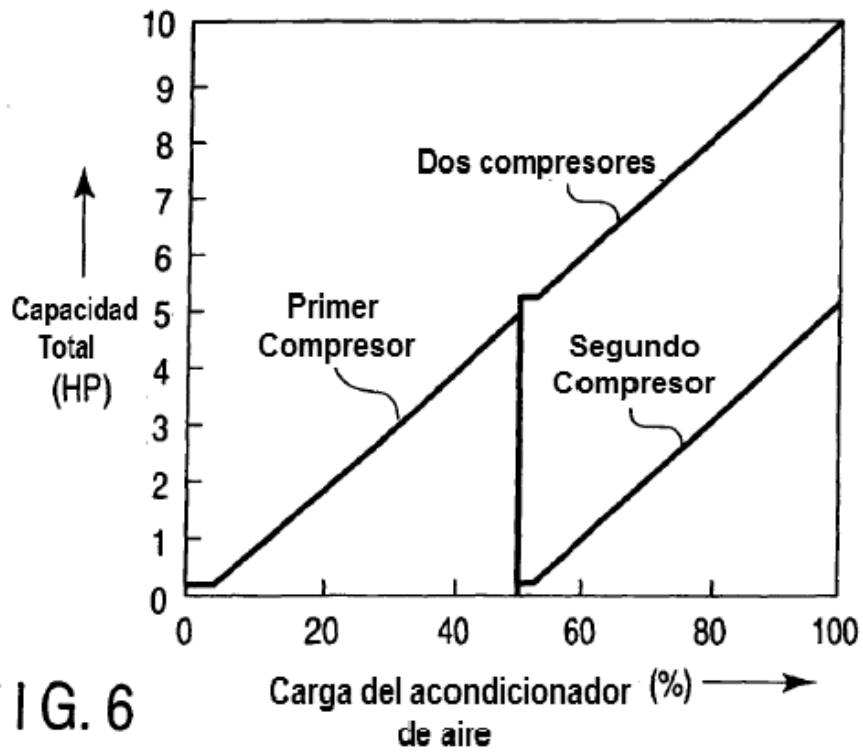


FIG. 6

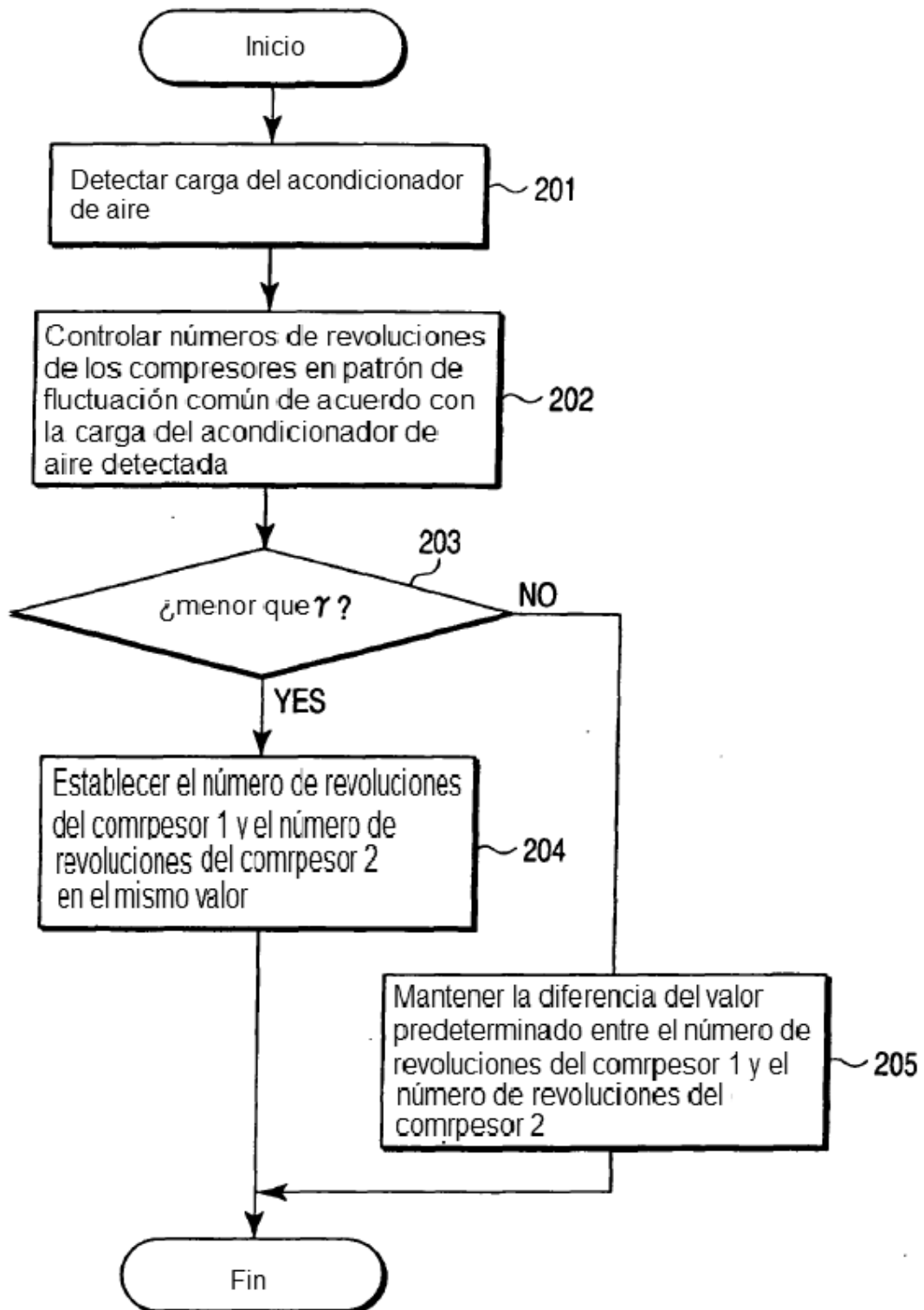


FIG. 5