

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 401**

51 Int. Cl.:

F24F 11/77 (2008.01)

F04D 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2012** **E 12193339 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.08.2018** **EP 2613100**

54 Título: **Aire acondicionado**

30 Prioridad:

15.12.2011 JP 2011274787

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

13.11.2018

73 Titular/es:

**MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES THERMAL
SYSTEMS, LTD. (100.0%)
16-5, Konan 2-Chome, Minato-ku
Tokyo 108-8215, JP**

72 Inventor/es:

**TAKEUTI, NOBUYUKI y
YAMATO, HIRONORI**

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 689 401 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

Aire acondicionado

5 Sector de la técnica

La presente invención se refiere a un aire acondicionado del tipo que sopla aire cuya temperatura se ajusta mediante un intercambiador de calor al interior de una habitación a través de un conducto conectado a un cuerpo principal de unidad.

10

Estado de la técnica

En un aire acondicionado por conducto configurado para soplar aire cuya temperatura se ajusta en un cuerpo principal de unidad que aloja un intercambiador de calor y un ventilador al interior de una habitación a través de un conducto dispuesto, por ejemplo, en un techo, se emplea un motor de CA como motor de ventilador. En este caso, puesto que el ventilador se hace funcionar a una salida constante, la resistencia al flujo de aire cambia dependiendo de la longitud, el diámetro, la forma, o similares, del conducto y, de este modo, no hay manera de averiguar la presión estática externa, que depende de la misma. En consecuencia, se han producido problemas en el caso en el que el aire acondicionado se instala en un edificio antiguo o similares usando un conducto existente; por ejemplo, una presión estática externa alta hace que el caudal de aire disminuya, reduciendo, de este modo, el rendimiento y, en cambio, una presión estática externa más baja provoca un caudal de aire excesivo, lo que empeora la corriente.

15

20

De este modo, en el documento PTL 1 se divulga un motor de ventilador de CC que tiene una configuración que permite hacerlo funcionar a un caudal de aire constante indicado incluso aunque la pérdida de presión cambie dependiendo de la longitud, el diámetro, la forma, o similares, del conducto y en el que el caudal de aire puede mantenerse constante sin prever un sensor especial para detectar el caudal de aire. El documento WO 2010/131336 A1 divulga otro aire acondicionado que comprende las características del preámbulo de la reivindicación 1.

25

30

{Lista de referencias}

{Bibliografía de patentes}

{PTL 1} Publicación de patente japonesa n.º 3012721

35

Sumario de la invención

{Problema técnico}

40

La divulgación en el documento PTL 1 descrita anteriormente garantiza el caudal de aire indicado, lo que permite, por lo tanto, un funcionamiento a un caudal de aire constante, haciendo funcionar el motor de CC mientras se aplica una tensión preestablecida al mismo, comparando la velocidad de rotación de funcionamiento N_a del motor detectada por medios de detección de velocidad de rotación y una velocidad de rotación prescrita N_{ma} que corresponde tanto a un caudal de aire indicado actual Q_m como a una tensión aplicada V_a almacenada en medios de almacenamiento, y repitiendo la operación mientras se aumenta y se disminuye la tensión que ha de aplicarse al motor hasta que la velocidad de rotación de funcionamiento N_a y la velocidad de rotación prescrita N_{ma} se vuelvan iguales. Por lo tanto, se tarda mucho tiempo en realizar el ajuste, y la tensión aplicada se controla simplemente para que la velocidad de rotación de funcionamiento alcance la velocidad de rotación prescrita; de este modo, existen problemas en cuanto a que, por ejemplo, las variaciones en los componentes del circuito de control, la tensión de suministro, la tensión de comando de motor, etc. no pueden compensarse, de modo que el caudal de aire no puede ajustarse con precisión al caudal de aire constante.

45

50

55

De este modo, se ha propuesto un enfoque en el que la presión estática externa, que depende de la longitud, del diámetro, de la forma, o similares, del conducto, está regulada, y la velocidad de rotación del motor de ventilador de CC está regulada para poder obtener así un caudal de aire nominal a partir de una tabla de regulación de velocidad de rotación en función de la presión estática basándose en la presión estática externa. Sin embargo, esta regulación de presión estática externa se produce a través del control de velocidad de rotación y no está limitada por la presión estática del conducto. Por lo tanto, si la presión estática del conducto se regula como baja en condiciones de regulación por debajo de las cuales la velocidad de rotación se vuelve alta, el caudal de aire sobrepasa la regulación, lo que puede causar problemas tales como que el agua drenada se sople hacia fuera, mayor ruido, etc. En particular, regular la presión estática externa alta tiene el problema de aumentar los riesgos.

60

65

La presente invención se ha realizado teniendo en cuenta tales circunstancias, y un objeto de la misma consiste en proporcionar un aire acondicionado en el que una presión estática externa que cambia dependiendo de la configuración del conducto se determine automáticamente, para poder obtener así un caudal de aire nominal a esa presión estática externa, y en el que pueda evitarse un caudal de aire excesivo limitando el intervalo dentro del cual

puede realizarse manualmente una regulación de corrección para la presión estática externa.

{Solución de los problemas}

5 Objeto de la invención

Para resolver los problemas descritos anteriormente, un aire acondicionado de la presente invención adopta las siguientes soluciones.

10 Específicamente, un aire acondicionado de acuerdo con la presente invención es un aire acondicionado en el que un conducto para soplar aire cuya temperatura es ajustable mediante un intercambiador de calor al interior de una habitación está conectado a un cuerpo principal de unidad que aloja el intercambiador de calor y un motor de ventilador de CC, y la velocidad de rotación del motor de ventilador de CC es controlable para poder obtener así un caudal de aire nominal a una presión estática externa que se determina dependiendo de la configuración del conducto, comprendiendo el aire acondicionado una sección de regulación de caudal de aire para determinar automáticamente la presión estática externa después de instalar el aire acondicionado y para regular la velocidad de rotación del motor de ventilador de CC basándose en la presión estática externa para obtener así el caudal de aire nominal; estando caracterizado el aire acondicionado por una sección de regulación de presión estática externa que está prevista en un dispositivo de control remoto y que permite realizar manualmente una regulación de corrección para la presión estática externa, en donde está prevista una sección de limitación para limitar un intervalo de regulación manual dentro del cual puede realizarse una regulación de corrección para la presión estática externa de referencia, que se determina automáticamente por la sección de regulación de caudal de aire, mediante la sección de regulación de corrección de presión estática externa a un ancho predeterminado de intervalo.

25 De acuerdo con la presente invención, puesto que un aire acondicionado, en el que la velocidad de rotación del motor de ventilador de CC está controlada para poder obtener así un caudal de aire nominal a una presión estática externa que se determina dependiendo de la configuración de un conducto para soplar aire de temperatura ajustada al interior de una habitación, está equipado con una sección de regulación de caudal de aire que determina automáticamente la presión estática externa después de instalar el aire acondicionado y que regula la velocidad de rotación del motor de ventilador de CC basándose en la presión estática externa para obtener así el caudal de aire nominal; y puesto que una sección de regulación de corrección de presión estática externa que está prevista en un dispositivo de control remoto y que permite realizar manualmente una regulación de corrección para la presión estática externa, estando prevista una sección de limitación que limita un intervalo de regulación manual dentro del cual puede realizarse una regulación de corrección para la presión estática externa de referencia, que se determina automáticamente por la sección de regulación de caudal de aire, mediante la sección de regulación de corrección de presión estática externa a un intervalo predeterminado, la velocidad de rotación del motor de ventilador de CC se regula basándose en la presión estática externa que se determina automáticamente mediante la sección de regulación de caudal de aire para obtener así un caudal de aire nominal. En el caso en el que una regulación de corrección para la presión estática externa de referencia se realiza manualmente en el dispositivo de control remoto, el intervalo está limitado a un intervalo predeterminado a través de la sección de limitación. En otras palabras, la regulación de presión estática externa se produce a través de un control de velocidad de rotación y no está limitada por la presión estática del conducto y, por lo tanto, si la presión estática del conducto se regula como baja mientras se realiza la regulación de corrección en el dispositivo de control remoto en condiciones en las que la velocidad de rotación se vuelve alta, el caudal de aire sobrepasa la regulación, lo que puede causar problemas tales como que el agua drenada se sople hacia fuera al interior de la habitación, mayor ruido, etc. Sin embargo, una situación en la que el caudal de aire sobrepasa el caudal de aire regulado puede evitarse permitiendo limitar el intervalo de regulación de corrección manual a un intervalo predeterminado. Esto puede evitar problemas tales como que el agua drenada se sople hacia fuera al interior de la habitación, mayor ruido, etc. incluso aunque la presión estática externa se corrija manualmente.

50 Además, el aire acondicionado de la presente invención descrito anteriormente está adaptado para realizar la operación de determinación de presión estática externa automática durante una operación de prueba de soplado de aire que se realiza en la primera puesta en marcha después de instalar el aire acondicionado o seleccionando AUTO con la sección de regulación de corrección de presión estática externa prevista en el dispositivo de control remoto.

55 Con esta configuración, puesto que la operación de determinación de presión estática externa automática puede realizarse durante una operación de prueba de soplado de aire que se realiza en la primera puesta en marcha después de instalar el aire acondicionado o seleccionando AUTO con la sección de regulación de corrección de presión estática externa prevista en el dispositivo de control remoto, la operación de determinación de presión estática externa automática puede realizarse según se necesite durante una operación de prueba de soplado de aire en la primera puesta en marcha después de instalar el aire acondicionado o durante una operación de prueba de soplado de aire que se realiza cuando se selecciona AUTO con la sección de regulación de corrección de presión estática externa en el dispositivo de control remoto, y la velocidad de rotación del motor de ventilador de CC se regula basándose en la presión estática externa para poder obtener así el caudal de aire nominal y, de este modo, poder ajustar con precisión el caudal de aire. Incluso aunque la presión estática externa se corrija en el dispositivo de control remoto, la presión estática externa está limitada dentro de un intervalo regulado, evitándose así que el

caudal de aire sobrepase el caudal de aire regulado. En consecuencia, es posible evitar problemas cuando se corrige la presión estática externa.

5 Además, en cualquiera de los aires acondicionados descritos anteriormente, la sección de regulación de caudal de aire puede incluir una sección para hacer funcionar el motor de ventilador de CC a dos velocidades de rotación predeterminadas y el aire acondicionado incluye, además, un circuito de control de motor configurado para emitir valores de salida de motor al motor de ventilador de CC durante dicho funcionamiento a las dos velocidades de rotación predeterminadas, en donde el aire acondicionado está configurado, además, para leer los valores de salida de motor, para determinar una presión estática externa a partir de la diferencia entre los valores de salida de motor a las dos velocidades de rotación y para regular la velocidad de rotación del motor de ventilador de CC basándose en la presión estática de externa a partir de una tabla de regulación de velocidad de rotación en función de la presión estática para obtener así un caudal de aire nominal.

15 Con esta configuración, la sección de regulación de caudal de aire incluye una sección que hace funcionar el motor de ventilador de CC a dos velocidades de rotación predeterminadas, durante las cuales se leen los valores de salida de motor emitidos desde un circuito de control de motor al motor de ventilador de CC, una presión estática externa se determina a partir de la diferencia entre los valores de salida de motor a las dos velocidades de rotación y la velocidad de rotación del motor de ventilador de CC se regula basándose en la presión estática externa a partir de la tabla de regulación de velocidad de rotación en función de la presión estática para obtener así el caudal de aire nominal. Por lo tanto, al hacer funcionar el motor de ventilador de CC a dos velocidades de rotación predeterminadas durante una operación de prueba de soplado de aire en la primera puesta en marcha después de instalar el aire acondicionado o durante una operación de prueba de soplado de aire realizada cuando se selecciona AUTO con la sección de regulación de corrección de presión estática externa en el dispositivo de control remoto, la presión estática externa se determina mediante la propia unidad a partir de la diferencia entre los valores de salida de motor, y al regular la velocidad de rotación del motor de ventilador de CC basándose en la presión estática externa a partir de la tabla de regulación de velocidad de rotación en función de la presión estática para conseguir así el caudal de aire nominal, el caudal de aire puede ajustarse rápidamente. Esto permite hacer funcionar el aire acondicionado mientras se garantiza el caudal de aire indicado, evitándose así de manera fiable una disminución en el rendimiento debido a una caída del caudal de aire cuando la presión estática externa es alta, una corriente debido a un aumento del caudal de aire cuando la presión estática externa es baja, etc.

{Efectos ventajosos de la invención}

35 De acuerdo con la presente invención, la velocidad de rotación del motor de ventilador de CC se regula basándose en la presión estática externa que se determina automáticamente mediante la sección de regulación de caudal de aire para obtener así un caudal de aire nominal; y en el caso en el que una regulación de corrección para la presión estática externa de referencia se realice manualmente en el dispositivo de control remoto, el intervalo está limitado a un intervalo predeterminado a través de la sección de limitación. En otras palabras, la regulación de presión estática externa se produce a través de un control de velocidad de rotación y no está limitada por la presión estática del conducto y, por lo tanto, si la presión estática del conducto se regula como baja mientras se realiza la regulación de corrección en el dispositivo de control remoto en condiciones en las que la velocidad de rotación se vuelve alta, el caudal de aire sobrepasa la regulación, lo que puede causar problemas tales como que el agua drenada se sople hacia fuera al interior de la habitación, mayor ruido, etc. Sin embargo, una situación en la que el caudal de aire sobrepasa el caudal de aire regulado puede evitarse permitiendo limitar el intervalo de regulación de corrección manual a un intervalo predeterminado. Esto puede evitar problemas tales como que el agua drenada se sople hacia fuera al interior de la habitación, mayor ruido, etc. incluso aunque la presión estática externa se corrija manualmente.

Descripción de las figuras

50 {Fig. 1} La Fig. 1 es una vista lateral esquemática que muestra un ejemplo del estado de instalación de un aire acondicionado por conducto de acuerdo con una realización de la presente invención.
 {Fig. 2} La Fig. 2 muestra un ejemplo de una pantalla de regulación de corrección de presión estática externa en un dispositivo de control remoto del aire acondicionado por conducto mostrado en la Fig. 1.
 55 {Fig. 3} La Fig. 3 es un diagrama de correlación de presiones estáticas objetivo reguladas por una sección de regulación de corrección de presión estática externa del dispositivo de control remoto del aire acondicionado por conducto mostrado en la Fig. 1 y señales de la misma.
 {Fig. 4} La Fig. 4 es un diagrama de circuito de control de un motor de ventilador de CC del aire acondicionado por conducto mostrado en la Fig. 1.
 {Fig. 5} La Fig. 5 es un diagrama de flujo de control de un circuito de control para el motor de ventilador de CC mostrado en la Fig. 4 mientras se ajusta el caudal de aire.
 60 {Fig. 6} La Fig. 6 es un diagrama de flujo de control de una operación de determinación de presión estática externa automática mientras se ajusta el caudal de aire en la Fig. 5.
 {Fig. 7} La Fig. 7 es un diagrama de tiempo de un comando de rotación de motor de ventilador de CC durante la operación de determinación de presión estática externa automática mostrada en la Fig. 5.
 65 {Fig. 8} La Fig. 8 es una gráfica que muestra la relación entre la velocidad de rotación y la salida de motor (V_{sp}) del motor de ventilador de CC durante la operación de determinación de presión estática externa automática

mostrada en la Fig. 5 y la presión estática.

{Fig. 9} La Fig. 9 muestra un ejemplo de una tabla de determinación para seleccionar un número de regulación de presión estática basándose en la diferencia de salida de motor (V_{sp}) durante la operación de determinación de presión estática externa automática mostrada en la Fig. 5.

5 {Fig. 10} La Fig. 10 muestra un ejemplo de una tabla de regulación de velocidad de rotación en función de la presión estática para su uso a la hora de regular la velocidad de rotación del motor de ventilador de CC durante la operación de determinación de presión estática externa automática mostrada en la Fig. 5.

10 Descripción detallada de la invención

A continuación se describirá en el presente documento una realización de la presente invención con referencia a las Figs. 1 a 10.

15 La Fig. 1 es una vista lateral esquemática que muestra un ejemplo del estado de instalación de un aire acondicionado por conducto de acuerdo con una realización de la presente invención. Cabe destacar que esta realización muestra un aire acondicionado de tipo de conducto empotrado en un techo como ejemplo de aire acondicionado por conducto.

20 Tal y como se muestra en la Fig. 1, un cuerpo principal de unidad 2 de este aire acondicionado por conducto 1 está suspendido en un techo con una pluralidad de pernos previstos en la dirección vertical en una viga o similar de un edificio. No se muestra una unidad exterior instalada por fuera.

25 El aire acondicionado por conducto (aire acondicionado) 1 está configurado para intercambiar el calor del aire de la habitación absorbido desde el interior de una habitación a través de una rejilla de admisión 3, una cámara de amortiguación de ruido 4 y un conducto de admisión 5 con el calor del refrigerante para enfriar o calentar el aire y para soplarlo al interior de la habitación a través de un conducto de salida 6, una unidad de salida 7, una rejilla de salida 8, etc. La longitud, el diámetro, la forma, etc. del conducto de salida 6 cambian de varias formas dependiendo de la posición de instalación, etc. de la unidad de salida 7. Una superficie de techo 9 está provista de un agujero de inspección 10 para inspeccionar o mantener el cuerpo principal de unidad 2 del aire acondicionado por conducto 1.

30 El cuerpo principal de unidad 2 tiene una forma similar a una caja, en la que hay instalados un intercambiador de calor interior (intercambiador de calor) 11 que intercambia calor entre el refrigerante y el aire interior, un motor de ventilador de CC 12 compuesto por una pluralidad de ventiladores sirocco emparejados y motores de CC que hacen circular el aire interior, un depósito de drenaje que recibe el agua drenada generada en el intercambiador de calor interior 11, una bomba de drenaje que descarga el agua drenada acumulada en el depósito de drenaje al exterior (el depósito de drenaje y la bomba de drenaje no se muestran), etc. En el exterior de la misma, un orificio de admisión 13 y un orificio de salida 14 están previstos en las superficies laterales frontal y posterior, a los que están conectados el conducto de admisión 5 y el conducto de salida 6, respectivamente, y un cuadro de control 15 para controlar el funcionamiento del aire acondicionado por conducto 1 está previsto en una superficie lateral. Un dispositivo de control remoto 16 está conectado a al cuadro de control 15.

35 El dispositivo de control remoto 16 está provisto de una sección de regulación de corrección de presión estática externa 17, que permite determinar automáticamente una presión estática externa en el lado del conducto de salida 6, que depende de las longitudes, los diámetros, las formas, etc. del conducto de salida 6, de la unidad de salida 7, de la rejilla de salida 8, etc., o corregir la regulación de la misma, tal y como se describirá más adelante. En otras palabras, el dispositivo de control remoto 16 está configurado para permitir representar una pantalla de corrección de presión estática, tal y como se muestra en la Fig. 2, desde una pantalla de menú, para permitir seleccionar uno de los n.^{os} 1 a 19 con la activación de unos botones de activación 18 y 19 de activación en el panel táctil, y para permitir corregir la regulación de presión estática externa a una presión estática objetivo correspondiente a ese número, por ejemplo, dentro del intervalo de 10 a 200 Pa, tal y como se muestra en la Fig. 3, activando un botón 20 determinado.

45 Además, seleccionar AUTO con el n.^o 20 activando los botones de activación 18 y 19 permite determinar automáticamente la presión estática externa, la cual depende de la longitud, del diámetro, de la forma, etc. del lado del conducto de salida 6 en la primera puesta en marcha después de instalar el aire acondicionado 1 y en cualquier momento después, tal y como se describirá más adelante. Además, la velocidad de rotación del motor de ventilador de CC 12 puede regularse para poder obtener así un caudal de aire nominal basándose en la presión estática externa regulada con el dispositivo de control remoto 16, tal y como se describirá más adelante.

50 Tal y como se muestra en la Fig. 4, el motor de ventilador de CC 12 está configurado de tal manera que un motor de CC 21 se acciona en rotación a través de un circuito de accionamiento 24 basándose en un valor de salida de motor (por ejemplo, una tensión de comando de velocidad de rotación V_{sp}) emitido desde un circuito de control de motor 23 de un controlador (panel de control) 22, y la velocidad de rotación es detectada por un circuito de detección de velocidad de rotación 25, la FG de salida se transmite de vuelta al circuito de control de motor 23 del controlador 22, donde se comparan una FG objetivo y la FG de salida de velocidad de rotación, y el valor emitido (tensión de comando de velocidad de rotación V_{sp}) al motor de CC 21 se ajusta para que la velocidad de rotación del motor de ventilador de CC 12 alcance el valor objetivo (FG objetivo).

El controlador 22 está provisto de un circuito de regulación de caudal de aire (sección de regulación de caudal de aire) 26 que ajusta el caudal de aire (velocidad de rotación) del motor de ventilador de CC 12 de acuerdo con la presión estática externa que se determina dependiendo de la pérdida de presión, etc., que cambia dependiendo, principalmente, de la longitud, el diámetro, la forma, o similares, del conducto de salida 6, para permitir obtener un caudal de aire nominal incluso aunque la presión estática externa cambie. Este circuito de regulación de caudal de aire (sección de regulación de caudal de aire) 26 está equipado con una sección de comando de funcionamiento 28 que hace funcionar el motor de ventilador de CC 12 (motor de CC 21) a dos velocidades de rotación A y B predeterminadas de conformidad con una señal de comando emitida desde una sección de comando de operación de prueba de soplado de aire 27 en la primera puesta en marcha después de instalar el aire acondicionado 1 o cuando se selecciona Auto (AUTO en el n.º 20) con la sección de regulación de corrección de presión estática externa 17 del dispositivo de control remoto 16.

El circuito de regulación de caudal de aire 26 está equipado, además, con una sección de cálculo 29 que lee valores de salida de motor, es decir, tensiones de comando de velocidad de rotación V_{spA} y V_{spB} , emitidas al motor de CC 21 a través del circuito de control de motor 23 de conformidad con un comando desde la sección de comando de funcionamiento 28 y calcula la diferencia entre las mismas, ΔV_{sp} ($= V_{spB} - V_{spA}$); una sección de determinación 30 que determina la presión estática externa en el lado del conducto de salida 6 a partir de la diferencia en el valor de salida de motor, ΔV_{sp} , calculado por la sección de cálculo 29 basándose en una tabla de determinación 33 (véase la Fig. 9); una sección de regulación de velocidad de rotación 31 que regula la velocidad de rotación del motor de ventilador de CC 12 basándose en la presión estática externa a partir de una tabla de regulación de velocidad de rotación en función de la presión estática 34 (véase la Fig. 10) para poder obtener así un caudal de aire; y una sección de almacenamiento 32 que almacena datos, tal como la tabla de determinación 33 y la tabla de regulación de velocidad de rotación en función de la presión estática 34.

El circuito de regulación de caudal de aire 26 está equipado, además, con una sección de corrección de presión estática externa 35 que, cuando se realiza manualmente una regulación de corrección para una presión estática externa determinada automáticamente usando la sección de regulación de corrección de presión estática externa 17 del dispositivo de control remoto 16, introduce la presión estática objetivo corregida a la sección de determinación 30 y a la sección de regulación de velocidad de rotación 31 para cambiar la presión estática externa; y una sección de limitación 36 que limita el intervalo de regulación manual dentro del cual puede realizarse una regulación de corrección a través de la sección de regulación de corrección de presión estática externa 17 y la sección de corrección de presión estática externa 35 a un intervalo predeterminado. Tal y como se muestra en la Fig. 3, el intervalo limitado por la sección de limitación 36 está regulado para que el intervalo que puede regularse manualmente esté limitado a, por ejemplo, dentro de ± 30 Pa ($= \pm 3$) a partir de una presión estática externa de referencia determinada automáticamente de 60 Pa ($= 6$).

A continuación, el funcionamiento del anterior circuito de regulación de caudal de aire (sección de regulación de caudal de aire) 26 se describirá usando las Figs. 5 a 10.

Tal y como se muestra en la Fig. 5, en la primera puesta en marcha después de instalar el aire acondicionado 1, o cuando se selecciona Auto (AUTO en el n.º 20) con la sección de regulación de corrección de presión estática externa 17 del dispositivo de control remoto 16, se emite una señal de comando desde la sección de comando de operación de prueba de soplado de aire 27 a la sección de comando de funcionamiento 28, como en la etapa S1 y, de este modo, el proceso avanza a la etapa S2, en la que se realiza una operación de determinación de presión estática externa automática.

En esta operación de determinación de presión estática externa automática, tal y como se muestra en la Fig. 6, en primer lugar, en la etapa S11, el motor de ventilador de CC 12 se hace funcionar a una velocidad de rotación $Arpm$ predeterminada durante varios minutos de conformidad con un comando desde la sección de comando de funcionamiento 28, y después, en la etapa S12, el motor de ventilador de CC 12 se hace funcionar a una velocidad de rotación $Brpm$ predeterminada durante varios minutos. Este funcionamiento se lleva a cabo en un modo de soplado de aire. La Fig. 7 muestra el diagrama de tiempo de este funcionamiento, en el que se muestrea el factor de trabajo del motor de ventilador durante un minuto antes de que finalicen las operaciones de comando $Arpm$ y $Brpm$, cada una de las cuales dura varios minutos.

Tal y como se muestra en la Fig. 8, el muestreo del factor de trabajo del motor de ventilador a las dos velocidades de rotación de $Arpm$ y $Brpm$ se realiza leyendo ΔV_{spA} y ΔV_{spB} de la gráfica de la relación entre la velocidad de rotación (rpm) y la salida de motor (V_{sp}) del motor de ventilador de CC 12 y las presiones estáticas. En la etapa S13, la sección de cálculo 29 lee ΔV_{spA} y ΔV_{spB} en la Fig. 8 y calcula la diferencia entre las mismas, ΔV_{sp} ($\Delta V_{sp} = \Delta V_{spB} - \Delta V_{spA}$).

En la etapa S13, una vez calculada la diferencia ΔV_{sp} entre los valores de salida de motor (ΔV_{spA} y ΔV_{spB}), el proceso avanza a la etapa S14. Esta etapa S14 se corresponde con la etapa S3 en el diagrama de flujo de control mostrado en la Fig. 5, en la que se determina el número de regulación de presión estática correspondiente a la presión estática externa, donde la sección de determinación 30 determina la presión estática externa del aire

acondicionado 1 seleccionando el número de regulación de presión estática correspondiente usando el valor de cálculo ΔV_{sp} calculado por la sección de cálculo 29 basándose en la tabla de determinación de número de regulación de presión estática 33 usando las diferencias de salida de motor (ΔV_{sp}) de los modelos individuales almacenados en la sección de almacenamiento 32, ejemplificada en la Fig. 9.

5 En la etapa S14, una vez seleccionado un número de regulación de presión estática y determinada la presión estática externa, el proceso normalmente avanza a la etapa S15, en la que la velocidad de rotación del motor de ventilador de CC 12 está regulada por la sección de regulación de velocidad de rotación 31 basándose en la tabla de regulación de velocidad de rotación en función de la presión estática 34 almacenada en la sección de almacenamiento 32, ejemplificada en la Fig. 10, para poder obtener así un caudal de aire nominal para el número de regulación de presión estática seleccionado. Por ejemplo, para los modelos mostrados en la Fig. 10, en el caso en el que se selecciona el n.º 6 de regulación de presión estática y se determina que la presión estática externa es de 60 Pa, cuando el caudal de aire indicado es de 13 m³/min, el motor de ventilador de CC 12 se hace rotar a 1.180 rpm con la llave Uhi2 y, de manera similar, cuando el caudal de aire indicado es de 9 m³/min, el motor de ventilador de CC 12 se hace rotar a 870 rpm con la llave Me.

En otras palabras, en el diagrama de flujo de control mostrado en la Fig. 5, una vez determinado el número de regulación de presión estática de la presión estática externa en la etapa S3 y una vez que el proceso ha avanzado a la etapa S4, si se determina que el número de regulación de presión estática no ha cambiado, el proceso avanza a la etapa S5. El funcionamiento en la etapa S5 es un funcionamiento al número de regulación de presión estática determinada automáticamente, que se corresponde con el funcionamiento de la etapa S15 en la Fig. 6, descrita anteriormente. Por otro lado, si se determina en la etapa S4 que el número de regulación de presión estática se ha cambiado manualmente, es decir, que la regulación de presión estática externa se ha corregido manualmente con la sección de regulación de corrección de presión estática externa 17 del dispositivo de control remoto 16 y el número de regulación de presión estática ha cambiado a través de la sección de corrección de presión estática externa 35, el proceso avanza a la etapa S6. En este caso, en la etapa S6 se determina si el número de regulación de presión estática corregida manualmente está dentro de un intervalo limitado por la sección de limitación 36 (por ejemplo, $\pm 30 \text{ Pa} = \pm 3$) con respecto al número de regulación de presión estática determinada automáticamente, y el motor de ventilador de CC 12 se hace funcionar de la manera descrita más adelante dependiendo del resultado.

Si el resultado de determinación en la etapa S6 es "n.º de regulación manual < n.º de regulación automática - 3", el proceso avanza a la etapa S7, en cuyo caso el motor de ventilador de CC 12 se hace funcionar a una presión estática objetivo, es decir, al número de regulación de presión estática determinada automáticamente menos 3. Si se determina que "n.º de regulación manual > n.º de regulación automática + 3", el proceso avanza a la etapa S8, en la que el motor de ventilador de CC 12 se hace funcionar a una presión estática objetivo, es decir, al número de regulación de presión estática determinada automáticamente más 3. Si se determina que "n.º de regulación manual \leq n.º de regulación automática ± 3 ", el proceso avanza a la etapa S9, en la que el motor de ventilador de CC 12 se hace funcionar con un número de regulación de presión estática corregida manualmente como presión estática objetivo.

40 Con la configuración descrita anteriormente, esta realización ofrece las siguientes ventajas operacionales.

45 Cuando se hace funcionar el anterior aire acondicionado por conducto 1, el motor de ventilador de CC 12 se acciona para que se absorba aire de la habitación al interior del cuerpo principal de unidad 2 a través de la rejilla de admisión 3, la cámara de amortiguación de ruido 4 y el conducto de admisión 5. El aire se enfría o se calienta en el intercambiador de calor interior 11 mediante intercambio de calor con el refrigerante suministrado desde la unidad externa y se sopla después al interior de la habitación a través del conducto de salida 6, de la unidad de salida 7 y de la rejilla de salida 8 que han de usarse a la hora de acondicionar el aire de la habitación.

50 En este aire acondicionado por conducto 1, puesto que la resistencia al flujo de aire cambia dependiendo de las longitudes, los diámetros, las formas, o similares, del conducto de salida 6, de la unidad de salida 7 y de la rejilla de salida 8, y el caudal de aire de salida cambia dependiendo del nivel de la presión estática externa determinada dependiendo de la resistencia al flujo de aire, es necesario obtener el caudal de aire nominal con independencia de la presión estática externa ajustando el caudal de aire al instalar el aire acondicionado 1 o de vez en cuando, según se requiera. De este modo, en esta realización, el aire acondicionado 1 se hace funcionar para un soplado de aire de prueba, y se emite una señal de comando desde la sección de comando de operación de prueba de soplado de aire de prueba 27 a la sección de comando de funcionamiento 28 con el circuito de regulación de caudal de aire (sección de regulación de caudal de aire) 26 en la primera puesta en marcha después de instalar el aire acondicionado 1 o cuando se selecciona AUTO (n.º 20) con la sección de regulación de corrección de presión estática externa 17 del dispositivo de control remoto 16.

De este modo, la sección de comando de funcionamiento 28 hace funcionar el motor de ventilador de CC 12 a las dos velocidades de rotación Arpm y Brpm predeterminadas, tal y como se muestra en la Fig. 7. Durante el funcionamiento, se leen las tensiones de comando de velocidad de rotación VspA y VspB (véase la Fig. 8), que son valores de salida de motor emitidos desde el circuito de control de motor 23 al motor de ventilador de CC 12, la presión estática externa se determina a partir de la diferencia ΔV_{sp} entre los valores VspA y VspB emitidos por la

propia unidad y la velocidad de rotación del motor de ventilador de CC 12 se regula basándose en la presión estática externa de la tabla de regulación de velocidad de rotación en función de la presión estática 34 para poder obtener así el caudal de aire nominal.

5 Específicamente, el motor de ventilador de CC 12 se hace funcionar a las dos velocidades de rotación Arpm y Brpm predeterminadas de conformidad con un comando desde la sección de comando de funcionamiento 28, durante las cuales se leen las tensiones de comando de velocidad de rotación VspA y VspB, que son valores emitidos desde el controlador 22 al motor de ventilador de CC 12, la diferencia ΔV_{sp} entre los valores emitidos se calcula mediante la sección de cálculo 29, la presión estática externa se determina mediante la sección de determinación 30 a partir de
10 ΔV_{sp} basándose en la tabla de determinación 33 y la velocidad de rotación del motor de ventilador de CC 12 se regula basándose en la presión estática externa a partir de la tabla de regulación de velocidad de rotación en función de la presión estática 34 para poder obtener así un caudal de aire nominal a través de la sección de regulación de velocidad de rotación 31, permitiendo, por lo tanto, ajustar el caudal nominal.

15 De este modo, de acuerdo con esta realización, el aire acondicionado por conducto 1 puede hacerse funcionar mientras se garantiza el caudal de aire indicado, evitando, de este modo, una disminución en el rendimiento debido a una caída del caudal de aire cuando la presión estática externa es alta y una corriente debido a un aumento del caudal de aire cuando la presión estática externa es baja. Además, puesto que la presión estática externa se determina a partir de la diferencia ΔV_{sp} entre los valores de salida de motor VspA y VspB a las dos velocidades de
20 rotación Arpm y Brpm, las variaciones en los componentes de circuito del controlador 22, la tensión de potencia, los valores de salida de motor, etc. pueden compensarse, lo que permite ajustar con precisión el caudal de aire. En otras palabras, la presión estática externa, que cambia dependiendo de la longitud, el diámetro, la forma, etc. en el lado del conducto de salida 6, puede determinarse por la propia unidad, y el caudal de aire puede ajustarse rápidamente y con precisión para poder obtener así el caudal de aire nominal para la presión estática externa.

25 Además, en esta realización, la sección de regulación de corrección de presión estática externa 17 está prevista en el dispositivo de control remoto 16 y la presión estática externa puede determinarse automáticamente o la regulación de la misma puede corregirse manualmente activando la sección de regulación de corrección de presión estática externa 17. La razón por la que la sección de regulación de corrección de presión estática externa 17 está prevista de este modo es que es necesario aumentar o disminuir el caudal de aire del aire acondicionado 1 dependiendo el ambiente de uso, lo que permite realizar manualmente en el dispositivo de control remoto 16 una regulación de
30 corrección para la presión estática externa regulada por determinación automática. Sin embargo, en el caso en el que se realiza manualmente una regulación de corrección para la presión estática externa basándose en la determinación automática, el intervalo está limitado a un intervalo predeterminado con la sección de limitación 36.

35 Esto se debe a que la regulación de presión estática externa se produce a través del control de velocidad de rotación y no está limitada por la presión estática del conducto y, por lo tanto, si la presión estática del conducto se regula como baja mientras se realiza la regulación de corrección en el dispositivo de control remoto 16 en condiciones en las que la velocidad de rotación se vuelve alta, el caudal de aire sobrepasa la regulación, lo que puede causar problemas tales como que el agua drenada se sople hacia fuera al interior de la habitación, mayor ruido, etc. Al permitir limitar el intervalo de regulación de corrección manual a un intervalo predeterminado, puede evitarse una situación en la que el caudal de aire sobrepasa el caudal de aire regulado. Esto puede evitar problemas tales como que el agua drenada se sople hacia fuera al interior de la habitación, mayor ruido, etc. incluso aunque la presión
40 estática externa se corrija manualmente.

45 Además, en esta realización, la operación de determinación de presión estática externa automática se realiza durante una operación de prueba de soplado de aire que se realiza en la primera puesta en marcha después de instalar el aire acondicionado 1 o cuando se selecciona AUTO con la sección de regulación de corrección de presión estática externa 17 prevista en el dispositivo de control remoto 16. Esto permite realizar la operación de
50 determinación de presión estática externa automática según se necesite durante una operación de prueba de soplado de aire en la primera puesta en marcha después de instalar el aire acondicionado 1 o durante una operación de prueba de soplado de aire que se realiza cuando se selecciona AUTO con la sección de regulación de corrección de presión estática externa 17 en el dispositivo de control remoto 16. Al regular la velocidad de rotación del motor de ventilador de CC 12 basándose en la presión estática externa determinada automáticamente para poder obtener así el caudal de aire nominal, el caudal de aire puede ajustarse con precisión y, por lo tanto, incluso aunque la presión
55 estática externa determinada automáticamente se corrija en el dispositivo de control remoto 16, la presión estática externa está limitada dentro de un intervalo regulado para evitar que el caudal de aire sobrepase el caudal de aire regulado, evitándose así problemas cuando se corrige la presión estática externa.

60 La presente invención no está limitada a la invención de acuerdo con la realización anterior; pueden realizarse diversas modificaciones sin alejarse del espíritu de la misma. En la realización anterior, aunque se ha descrito un ejemplo en el que se usan ventiladores sirocco en el motor de ventilador de CC 12, la presente invención no está limitada a ello; la presente invención puede, por supuesto, aplicarse también a una configuración en la que se use como ventilador otro ventilador propulsor o similar. Además, el conducto de salida 6, la unidad de salida 7, la rejilla de salida 8, etc. pueden tener cualquier forma y configuración y no están limitados particularmente.
65

- Además, en la realización anterior, aunque se ha descrito una configuración en la que la cámara de amortiguación de ruido 4 y el conducto de admisión 5 están conectados al lado de admisión del cuerpo principal de unidad 2, huelga decir que la presente invención también puede aplicarse a un aire acondicionado configurado de tal manera que esté previsto un orificio de admisión en la superficie inferior del cuerpo principal de unidad 2 y se absorba aire de la habitación directamente al interior del cuerpo principal de unidad 2 a través del orificio de admisión. Además, en la realización anterior, aunque el valor de salida (valor de comando) emitido desde el circuito de control de motor 23 al motor de ventilador de CC 12 sea la tensión de comando de velocidad de rotación V_{sp} , el valor de salida no tiene por qué ser la tensión de comando de velocidad de rotación V_{sp} ; puede usarse otro valor de comando.
- Además, en la realización anterior, aunque el intervalo de regulación manual dentro del cual puede realizarse una regulación de corrección mediante la sección de regulación de corrección de presión estática externa 17 esté limitado a un intervalo predeterminado por la sección de limitación 36, por ejemplo, $\pm 30 \text{ Pa} (= \pm 3)$ con respecto a una presión estática externa determinada automáticamente, huelga decir que el intervalo está regulado teniendo en cuenta la precisión de detección y variaciones en los componentes, etc., y que no está limitado al intervalo y puede regularse en cualquier intervalo. Además, el intervalo límite puede regularse para ser grande (por ejemplo, $\pm 40 \text{ Pa} = \pm 4$) para una región de presión estática objetivo alta y puede regularse para ser pequeño (por ejemplo, $\pm 20 \text{ Pa} = \pm 2$) para una región de presión estática objetivo baja o puede regularse solamente hacia el lado negativo (por ejemplo, $-30 \text{ Pa} = -3$).
- {Lista de símbolos de referencia}**
- 1 aire acondicionado por conducto (aire acondicionado)
 - 2 cuerpo principal de unidad
 - 6 conducto de salida
 - 11 intercambiador de calor interior (intercambiador de calor)
 - 12 motor de ventilador de CC
 - 15 cuadro de control
 - 16 dispositivo de control remoto
 - 17 sección de regulación de corrección de presión estática externa
 - 22 controlador
 - 23 circuito de control de motor
 - 24 circuito de accionamiento
 - 25 circuito de detección de velocidad de rotación
 - 26 circuito de regulación de caudal de aire (sección de regulación de caudal de aire)
 - 27 sección de comando de operación de prueba de soplado de aire
 - 28 sección de comando de funcionamiento
 - 29 sección de cálculo
 - 30 sección de determinación
 - 31 sección de regulación de velocidad de rotación
 - 32 sección de almacenamiento
 - 33 tabla de determinación
 - 34 tabla de regulación de velocidad de rotación en función de la presión estática
 - 35 sección de corrección de presión estática externa
 - 36 sección de limitación

REIVINDICACIONES

1. Un aire acondicionado (1) en el que un conducto para soplar aire cuya temperatura es ajustable por un intercambiador de calor (11) al interior de una habitación está conectado a un cuerpo principal de unidad (2) que aloja el intercambiador de calor (11) y un motor de ventilador de CC (12), y la velocidad de rotación del motor de ventilador de CC (12) es controlable para poder obtener así un caudal de aire nominal a una presión estática externa que se determina dependiendo de la configuración del conducto, comprendiendo el aire acondicionado:

una sección de regulación de caudal de aire (26) para determinar automáticamente la presión estática externa después de instalar el aire acondicionado (1) y para regular la velocidad de rotación del motor de ventilador de CC (12) basándose en la presión estática externa para obtener así el caudal de aire nominal;

caracterizado por:

una sección de regulación de corrección de presión estática externa (17) que está prevista en un dispositivo de control remoto (16) y que permite realizar manualmente una regulación de corrección para la presión estática externa, en donde está prevista una sección de limitación (36) para limitar un intervalo de regulación manual dentro del cual puede realizarse una regulación de corrección para la presión estática externa de referencia, que se determina automáticamente por la sección de regulación de caudal de aire (26), mediante la sección de regulación de corrección de presión estática externa (17) a un ancho predeterminado de intervalo.

2. El aire acondicionado (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el aire acondicionado (1) está adaptado para realizar la operación de determinación de presión estática externa automática durante una operación de prueba de soplado de aire que se realiza en la primera puesta en marcha después de instalar el aire acondicionado (1) o seleccionando AUTO con la sección de regulación de corrección de presión estática externa (17) prevista en el dispositivo de control remoto (16).

3. El aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde la sección de regulación de caudal de aire (26) incluye una sección para hacer funcionar el motor de ventilador de CC (12) a dos velocidades de rotación predeterminadas y el aire acondicionado incluye, además, un circuito de control de motor (23) configurado para emitir valores de salida de motor al motor de ventilador de CC (12) durante dicho funcionamiento a las dos velocidades de rotación predeterminadas, en donde el aire acondicionado está configurado, además, para leer los valores de salida de motor, para determinar una presión estática externa a partir de la diferencia entre los valores de salida de motor a las dos velocidades de rotación y para regular la velocidad de rotación del motor de ventilador de CC (12) basándose en la presión estática externa a partir de una tabla de regulación de velocidad de rotación en función de la presión estática (34) para obtener así un caudal de aire nominal.

FIG. 1

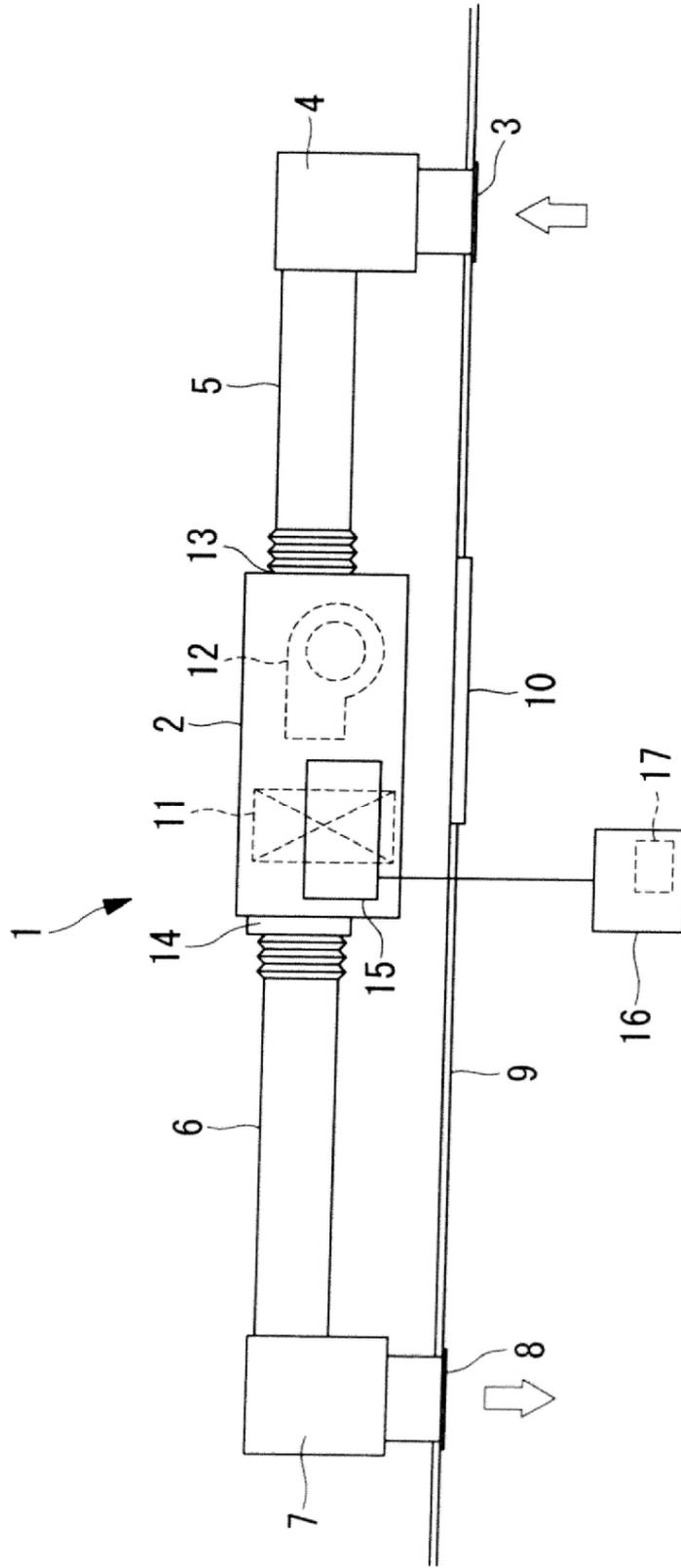


FIG. 2

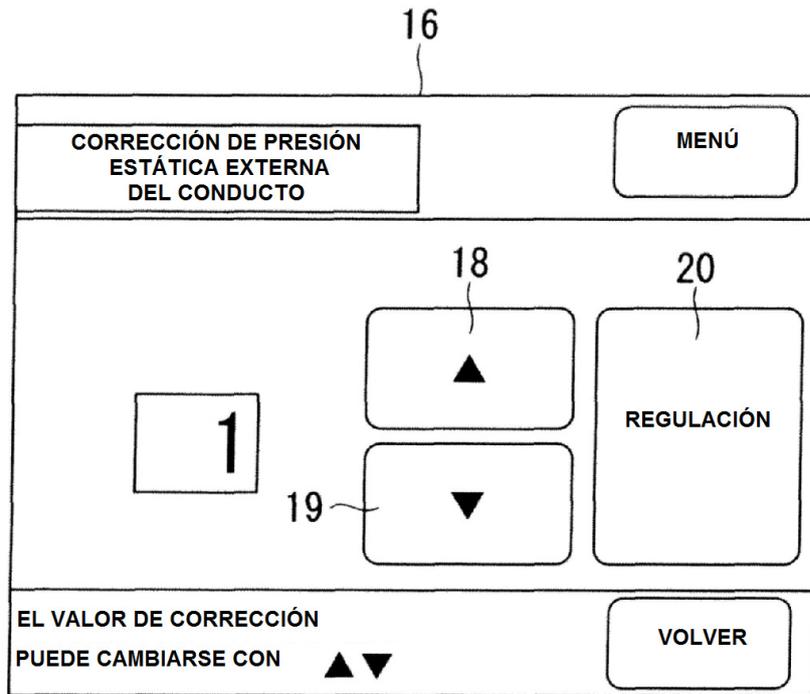


FIG. 3

n.º DE REGULACIÓN DE PRESIÓN ESTÁTICA DETERMINADA AUTOMÁTICAMENTE

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| PRESIÓN ESTÁTICA OBJETIVO | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 200 | AUTO |
| SEÑAL | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |

FIG. 5

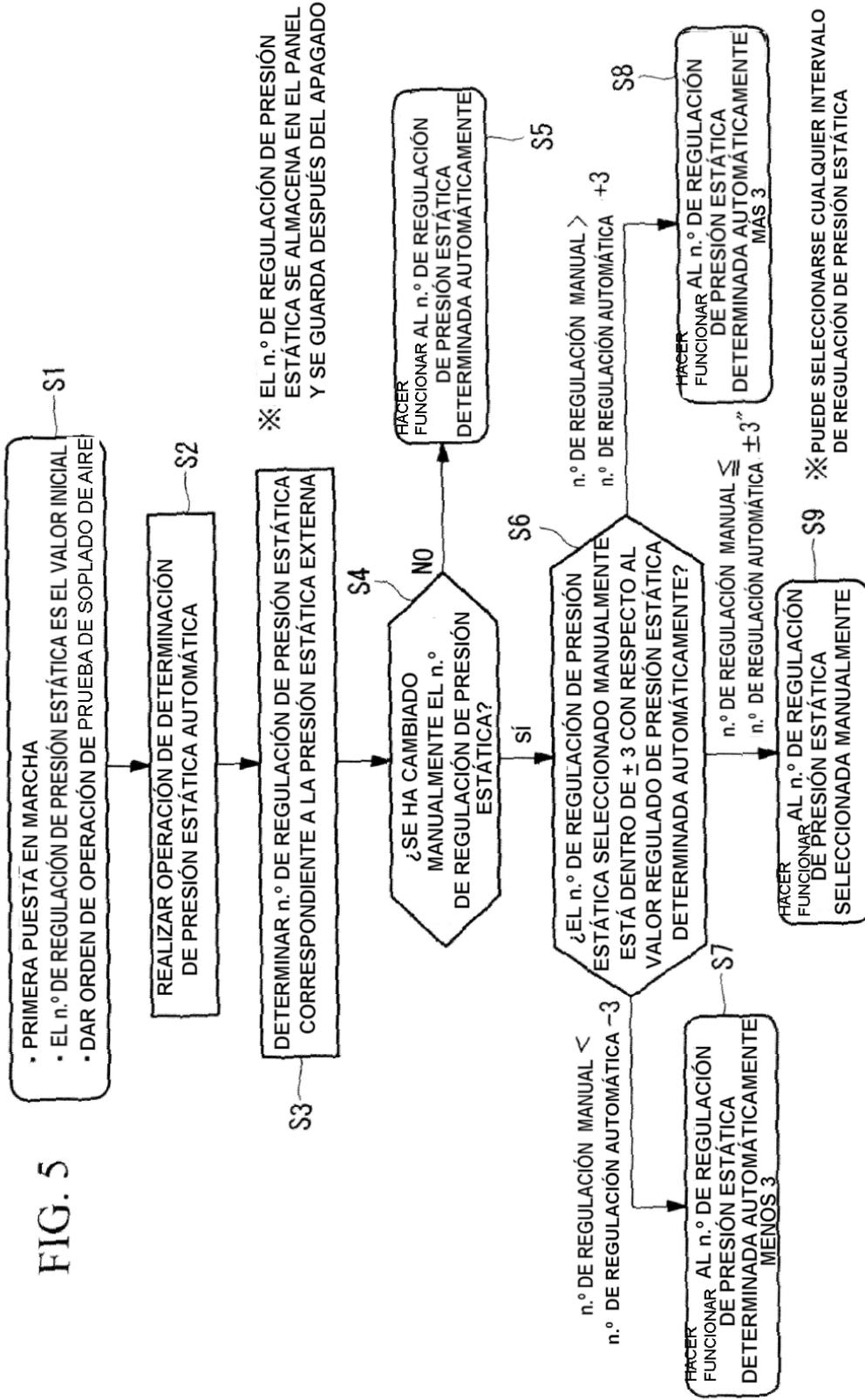


FIG. 6

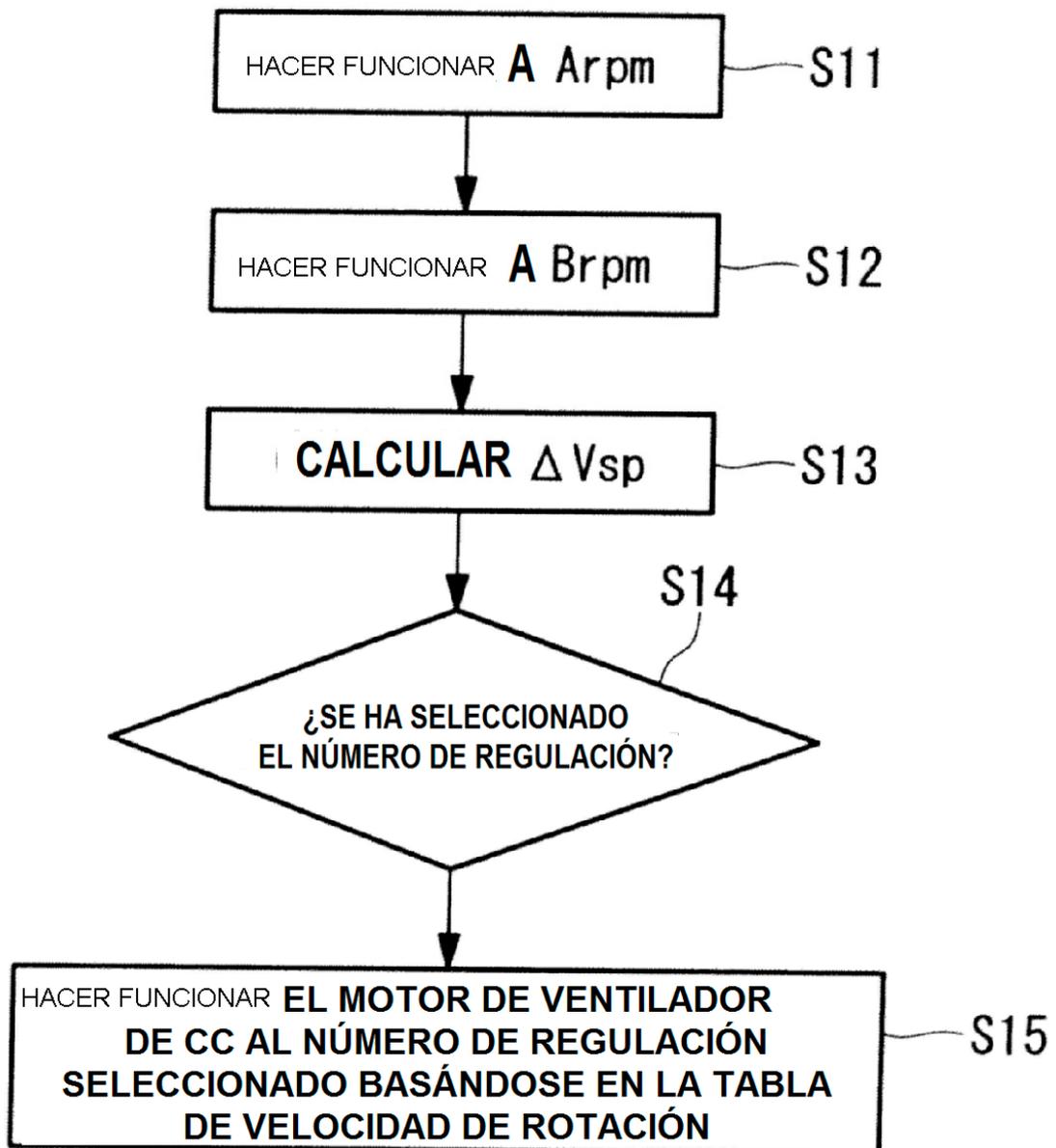


FIG. 7

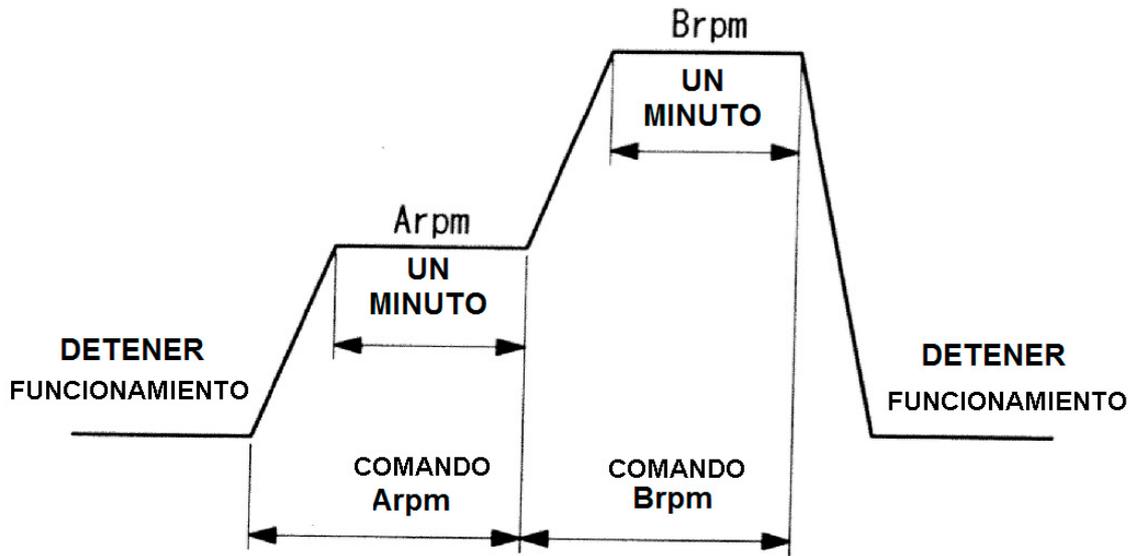


FIG. 8

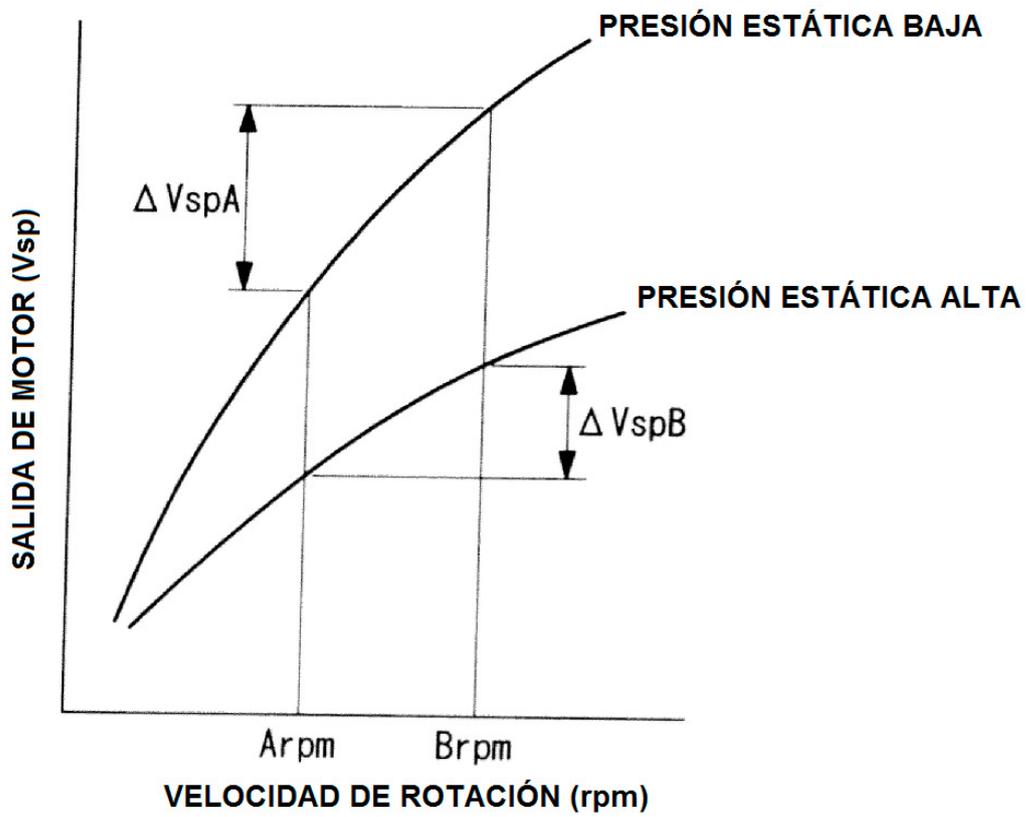


FIG. 9

33

| MODELO | 50V | 60V | 71V | — |
|--------|--------|--------|--------|---|
| n.º 1 | 0, 57V | 0, 52V | 0, 54V | — |
| n.º 2 | 0, 52V | 0, 45V | 0, 48V | — |
| n.º 3 | 0, 48V | 0, 39V | 0, 43V | — |
| n.º 4 | 0, 43V | 0, 35V | 0, 39V | — |
| n.º 5 | 0, 37V | 0, 32V | 0, 36V | — |
| n.º 6 | 0, 31V | 0, 29V | 0, 33V | — |
| n.º 7 | 0, 25V | 0, 27V | 0, 31V | — |
| n.º 8 | 0, 19V | 0, 26V | 0, 29V | — |
| n.º 9 | 0, 12V | 0, 24V | 0, 27V | — |
| n.º 10 | 0, 05V | 0, 23V | 0, 26V | — |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| n.º 19 | ... | ... | ... | — |

34

FIG. 10

| n.º DE REGULACIÓN DE PRESIÓN ESTÁTICA | PRESIÓN ESTÁTICA EXTERNA (REFERENCIA) | CAUDAL DE AIRE | ULo | Lo | Me | Hi | Uhi | Uhi2 |
|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| | | | (8 m3) | (8 m3) | (9 m3) | (10 m3) | (13 m3) | (13 m3) |
| 1 | 10 | ENFRIAMIENTO | 680 | 680 | 680 | 740 | 920 | 920 |
| | | CALENTAMIENTO | 680 | 680 | 680 | 740 | 920 | 920 |
| 2 | 20 | ENFRIAMIENTO | 680 | 680 | 720 | 790 | 980 | 980 |
| | | CALENTAMIENTO | 680 | 680 | 720 | 790 | 980 | 980 |
| 3 | 30 | ENFRIAMIENTO | 680 | 680 | 760 | 830 | 1030 | 1030 |
| | | CALENTAMIENTO | 680 | 680 | 760 | 830 | 1030 | 1030 |
| 4 | 40 | ENFRIAMIENTO | 720 | 720 | 790 | 870 | 1080 | 1080 |
| | | CALENTAMIENTO | 720 | 720 | 790 | 870 | 1080 | 1080 |
| 5 | 50 | ENFRIAMIENTO | 750 | 750 | 830 | 910 | 1130 | 1130 |
| | | CALENTAMIENTO | 750 | 750 | 830 | 910 | 1130 | 1130 |
| 6 | 60 | ENFRIAMIENTO | 790 | 790 | 870 | 950 | 1180 | 1180 |
| | | CALENTAMIENTO | 790 | 790 | 870 | 950 | 1180 | 1180 |
| 7 | 70 | ENFRIAMIENTO | 820 | 820 | 900 | 980 | 1230 | 1230 |
| | | CALENTAMIENTO | 820 | 820 | 900 | 980 | 1230 | 1230 |
| 8 | 80 | ENFRIAMIENTO | 840 | 840 | 930 | 1020 | 1270 | 1270 |
| | | CALENTAMIENTO | 840 | 840 | 930 | 1020 | 1270 | 1270 |
| 9 | 90 | ENFRIAMIENTO | 880 | 880 | 970 | 1060 | 1320 | 1320 |
| | | CALENTAMIENTO | 880 | 880 | 970 | 1060 | 1320 | 1320 |
| 10 | 100 | ENFRIAMIENTO | 900 | 900 | 990 | 1080 | 1350 | 1350 |
| | | CALENTAMIENTO | 900 | 900 | 990 | 1080 | 1350 | 1350 |
| : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 19 | 200 | ENFRIAMIENTO | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | | CALENTAMIENTO | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

(min-1)