

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 631**

51 Int. Cl.:

F24F 1/00 (2011.01)

F24F 3/147 (2006.01)

F24F 6/00 (2006.01)

F24F 6/10 (2006.01)

B01D 53/26 (2006.01)

A61L 9/00 (2006.01)

A61L 9/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02772985 .4**

96 Fecha de presentación: **09.10.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1450112**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.08.2004**

54 Título: **UNIDAD HUMIDIFICADORA DE ACONDICIONADOR DE AIRE, Y ACONDICIONADOR DE AIRE QUE COMPRENDE LA UNIDAD HUMIDIFICADORA.**

30 Prioridad:
29.11.2001 JP 2001364229

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.01.2012

73 Titular/es:
**DAIKIN INDUSTRIES, LTD.
UMEDA CENTER BUILDING, 4-12, NAKAZAKI-
NISHI 2-CHOME, KITA-KU
OSAKA-SHI, OSAKA 530-8323, JP**

72 Inventor/es:
**TOKUI, Takashi;
KUDOU, Hidekazu y
YOSHINAGA, Kouzou**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 371 631 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

Unidad humidificadora de acondicionador de aire, y acondicionador de aire que comprende la unidad humidificadora

Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a una unidad humidificadora de un acondicionador de aire.

5 Técnica relacionada

Recientemente han aparecido en el mercado acondicionadores de aire con una unidad humidificadora que toma la humedad del aire exterior y transfiere la humedad a un espacio interior.

Esta unidad humidificadora tiene una estructura como, por ejemplo, la dada a conocer en la Solicitud de Patente Japonesa Kokai N° 2001-41511. En la misma, se usa un rotor humidificador hecho de, por ejemplo, zeolita, para humidificar el aire suministrado a un espacio interior. Específicamente, la humedad del aire es adsorbida en el rotor humidificador, y después esa humedad es desorbida del rotor humidificador usando un calentador. Añadiendo la humedad absorbida al aire suministrado al espacio interior, se humidifica el aire suministrado al espacio interior.

Por lo tanto, dado que un acondicionador de aire provisto de una unidad humidificadora puede suministrar aire humidificado al espacio interior, puede mantenerse la humedad relativa interior a un nivel cómodo incluso, por ejemplo, en el invierno cuando el aire está seco. Adicionalmente, debido a que la unidad humidificadora anteriormente mencionada está provista de una función que suministra el aire tomado de un espacio exterior al espacio interior, también es posible llevar a cabo una ventilación usando la función de suministro del aire exterior al espacio interior.

La unidad humidificadora toma aire del espacio exterior, humidifica ese aire (o no humidifica ese aire), y luego suministra el aire al espacio interior. La unidad humidificadora también está provista de una función de ventilación, tal como se ha descrito anteriormente. Dado que el aire exterior está generalmente más limpio que el aire interior, puede decirse que la unidad humidificadora proporciona un valor mayor que un acondicionador de aire dado que suministra aire exterior al espacio interior.

Sin embargo, si el nivel de limpieza del aire exterior es bajo, o si el aire exterior incluye una gran cantidad de gases de combustión de automóviles debido, por ejemplo, a la cercanía de una carretera principal o una autopista de alta velocidad, o si el aire exterior huele debido a una alcantarilla en la que fluye agua residual, entonces existe el riesgo de que al suministrar el aire exterior al espacio interior se contaminará por desgracia el aire interior. Por consiguiente, en tal caso, activar la mencionada unidad humidificadora se vuelve problemático.

Por el contrario, una simple contramedida sería proveer a la unidad humidificadora de un filtro que absorba los componentes malolientes o perjudiciales. Por lo tanto, aunque es concebible purificar el aire suministrado al espacio interior, desafortunadamente esta aproximación aumenta el tamaño de la unidad humidificadora, así como genera el problema de, por ejemplo, tener que reemplazar el filtro.

El documento JP 2000-291978 A da a conocer un rotor adsorbente que soporta un catalizador desodorante que está activo en todo momento. Este documento no da a conocer un catalizador proporcionado como un recubrimiento únicamente sobre una porción de un elemento regulador de humedad encarada hacia un calentador, en el cual aumenta la efectividad del catalizador por calentamiento.

En el documento JP 09-170 783 A también se da a conocer un acondicionador de aire.

Sumario de la invención

De acuerdo con la presente invención, se proporciona una unidad humidificadora de un acondicionador de aire para añadir aire humidificado al aire regulado suministrado a un espacio interior, que comprende; un elemento regulador de la humedad que comprende monolíticamente: un material de adsorción y desorción de la humedad para adsorber y desorber la humedad en el aire, y un catalizador para reducir los componentes contaminantes del aire; un calentador que está dispuesto para calentar dicho elemento regulador de la humedad; y un ventilador que está dispuesto para hacer pasar el aire a través de dicho elemento regulador de la humedad, en la cual dicho catalizador está provisto de un recubrimiento únicamente en una porción de dicho elemento regulador de la humedad encarada hacia dicho calentador, viéndose aumentada la efectividad de dicho catalizador mediante el calentamiento.

Calentando el elemento regulador de la humedad mediante un calentador, se desorbe la humedad del elemento regulador de la humedad, y mediante un ventilador puede añadirse esa humedad al aire que pasa a través del elemento regulador de la humedad.

Adicionalmente, aunque el elemento regulador de la humedad, que incluye un catalizador, tiene una función que

disminuye la cantidad del componente contaminante del aire, dicha función puede ser llevada a cabo efectivamente si un calentador calienta el elemento regulador de la humedad a una temperatura elevada.

5 Existen catalizadores en los que el valor que indica la efectividad de disminución de los componentes contaminantes (p. ej., la tasa de descomposición de los componentes contaminantes) aumenta a elevadas temperaturas. Cuando tal catalizador está incluido en el elemento regulador de la humedad, es preferible calentar el catalizador.

10 En vista de lo anterior, la unidad humidificadora de la presente reivindicación está constituida de manera que el catalizador del elemento regulador de la humedad recubre una porción cercana al calentador que calienta el elemento regulador de la humedad (porción lado calentador). De este modo, puede aumentarse la efectividad de disminución de los componentes contaminantes por parte del catalizador.

15 En las realizaciones preferidas, la unidad humidificadora del acondicionador de aire es una unidad que toma aire del espacio exterior, y suministra dicho aire al espacio interior. Adicionalmente, el acondicionador de aire puede llevar a cabo una operación de humidificación, en la que se suministra el aire humidificado desde la unidad humidificadora al espacio interior, y una operación de suministro de aire, en la que se suministra el aire no humidificado desde la unidad humidificadora al espacio interior. Adicionalmente, el calentador ejecuta un primer modo de control de calentamiento para desorber la humedad del elemento regulador de la humedad en la operación de humidificación, y ejecuta un segundo modo de control de calentamiento para promover la función del catalizador del elemento regulador de la humedad en la operación de suministro de aire.

20 En este caso, es posible llevar a cabo la operación de humidificación y la operación de suministro de aire en el acondicionador de aire usando la función de la unidad humidificadora es decir, aspirar aire del espacio exterior y suministrar dicho aire al espacio interior. Se asume que la operación de suministro de aire se lleva a cabo si se necesita ventilar el espacio interior pero no se necesita humidificar.

25 Por lo tanto, el calentador se controla de manera que la función de regulación de la humedad del elemento regulador de la humedad resulte suficiente en la operación de humidificación (primer modo de control de calentamiento); y el calentador se controla de manera que la función del elemento regulador de la humedad para disminuir los componentes contaminantes resulte suficiente en la operación de suministro de aire (segundo modo de control de calentamiento). De esta manera, el control del calentador está dividido en el modo de operación de humidificación y el modo de operación de suministro de aire, y por lo tanto la efectividad del elemento regulador de la humedad en el acondicionador de aire puede producirse de manera apropiada. Adicionalmente, es evidente que el primer modo de control de calentamiento puede disminuir los componentes contaminantes.

30 En realizaciones preferidas adicionales, la unidad humidificadora del acondicionador de aire está provista en un acondicionador de aire que comprende una unidad interior y una unidad exterior. Adicionalmente, el elemento regulador de la humedad está provisto en la unidad exterior.

35 En este caso, el elemento regulador de la humedad, que incluye un fotocatalizador, está provisto en la unidad exterior, y no en la unidad interior. Por consiguiente, resulta más fácil que la luz prescrita, incluida en, p. ej., la luz solar exterior, incida en el fotocatalizador del elemento regulador de la humedad.

Al menos una porción del catalizador puede ser un fotocatalizador. Un fotocatalizador representativo es el óxido de titanio. Adicionalmente, el óxido de titanio no presenta virtualmente deterioro alguno en su funcionamiento como catalizador, y su efectividad se mantiene de manera semi-permanente.

40 El elemento regulador de la humedad a usar es un elemento que comprende monolíticamente: un material de adsorción y desorción de la humedad del aire; y un catalizador para disminuir los componentes contaminantes del aire.

45 El elemento individual incluye un material de adsorción y desorción de la humedad que puede regular la humedad del aire adsorbiendo y desorbiendo la humedad, y un catalizador para disminuir los componentes contaminantes del aire. Por lo tanto, al usar un elemento regulador de la humedad que comprende monolíticamente un material de adsorción y desorción de la humedad y un catalizador, ya no es necesaria la provisión de, por ejemplo, un filtro separado, y puede disminuirse la cantidad de componentes contaminantes del aire al pasar el aire a través del elemento regulador de la humedad, al tiempo que se controla el aumento del tamaño del aparato, tal como un deshumidificador, un humidificador, un deshumidificador/humidificador, o un acondicionador de aire.

50 Adicionalmente, es concebible usar zeolita, gel de silicio, o alúmina como material de adsorción y desorción de la humedad. Es concebible usar diversos catalizadores, tales como un catalizador de metal noble, un catalizador de óxido, o un fotocatalizador, y estos pueden usarse individualmente o combinados. Adicionalmente, en un elemento convencional que use un material adsorbente como la zeolita, se usa una técnica que impregne, por ejemplo, cerámica con zeolita. Sin embargo, también es aceptable emplear una técnica que impregne un metal base con el

catalizador, y también es aceptable usar una técnica que recubra al menos una porción de la superficie de un metal base con el catalizador.

5 Adicionalmente, debido a que los componentes contaminantes no son simplemente absorbidos, sino que más bien son reducidos gracias al catalizador, apenas se produce deterioro del catalizador ni una desafortunada reducción de su efectividad.

Está contemplado que el catalizador pueda ser un catalizador desodorante que descomponga un componente odorífico del aire en un componente inodoro.

10 En este caso, debido a que el catalizador del elemento regulador de la humedad descompone el componente odorífico del aire en un componente inodoro, la mayor parte del componente odorífico queda eliminado del aire que pasa a través de este elemento. Por consiguiente, incluso si se usa un aparato que aspire el aire interior, éste regula nuevamente la humedad del aire, y luego suministra dicho aire al espacio interior; o incluso si se usa un aparato que tome el aire exterior, y suministre dicho aire al espacio interior; siempre se disminuye el componente odorífico al pasar el aire a través del elemento de la presente reivindicación, por lo que ya no resulta incómodo para el/la usuario/a.

15 En el presente documento, los componentes odoríficos incluyen, por ejemplo, sulfato de metilo, amoniaco, trimetilamina, y acetaldehído (incluidos en el humo del tabaco).

Es concebible que el catalizador cambie el componente nocivo del aire a un componente inocuo.

20 En este caso, debido a que el catalizador del elemento regulador de la humedad cambia los componentes nocivos del aire a componentes inocuos, se elimina la mayoría de los componentes nocivos en el aire que pasa a través de este elemento. Por consiguiente, incluso si se usa un aparato que tome el aire interior, éste regula nuevamente la humedad de ese aire, y luego suministra ese aire al espacio interior; e incluso si se usa un aparato que tome el aire exterior y suministre ese aire al espacio interior; siempre se disminuyen los componentes nocivos pasando el aire a través del elemento de la presente reivindicación, y por lo tanto se disminuye el daño al/la usuario/a del aparato por parte de los componentes nocivos.

25 En este caso, los componentes nocivos incluyen, por ejemplo, dioxina, formaldehído, así como NO_x, SO_x, CO y HC, que están incluidos en los gases de escape de los automóviles y similares.

Se contempla que, en realizaciones de la invención, el material de adsorción y desorción de la humedad esté presente aproximadamente de manera uniforme sobre la totalidad del elemento regulador de la humedad, y el catalizador esté presente en una porción del elemento regulador de la humedad.

30 En este caso, es posible asegurar que la cantidad de humedad que puede ser absorbida y desorbida con respecto al tamaño del elemento sea elevada, debido a que el elemento de adsorción y desorción de la humedad está presente aproximadamente de manera uniforme sobre la totalidad del elemento. Adicionalmente, es posible conseguir una amplia efectividad mediante la concentración de la distribución del catalizador en una zona eficiente. Por ejemplo, si el catalizador está situado en una zona en la que las condiciones aplicables permiten al catalizador funcionar eficazmente (una porción del elemento regulador de la humedad), entonces puede disminuirse suficientemente el componente contaminante incluso si el catalizador no está presente en todo el elemento.

35 Una ventaja que puede lograrse con realizaciones de la presente invención es la de proporcionar una unidad humidificadora de un acondicionador de aire que aumente la eficacia del elemento regulador de la humedad, incluyendo proporcionar un elemento regulador de la humedad que pueda disminuir la cantidad de contaminantes del aire al tiempo que controle el aumento de tamaño del acondicionador de aire.

Breve explicación de los dibujos

Para permitir una mejor comprensión de la presente invención, y para mostrar cómo puede llevarse a cabo la misma, a continuación se hará referencia, únicamente a modo de ejemplo, a los dibujos adjuntos, en los cuales:

45 La FIG. 1 es una vista en perspectiva que ilustra la configuración exterior del acondicionador de aire de acuerdo con una realización de la presente invención.

La FIG. 2 es un diagrama esquemático del circuito refrigerante.

La FIG. 3 es una vista en perspectiva despiezada de la unidad exterior;

La FIG. 4(a) es una vista lateral de un diagrama esquemático de la unidad humidificadora;

La FIG. 4(b) es una vista lateral de un diagrama esquemático de la unidad humidificadora de acuerdo con

otra realización; y

La FIG. 5 es una vista lateral de un diagrama esquemático de la unidad humidificadora de acuerdo con otra realización.

Descripción detallada

5 Constitución general del acondicionador de aire

La FIG. 1 muestra una vista exterior del acondicionador de aire que usa un rotor humidificador (elemento regulador de la humedad) de acuerdo con una realización de la presente invención.

10 Un acondicionador de aire 1 comprende una unidad interior 2, que está fijada, p. ej., a una pared interior, y una unidad exterior 3, que está instalada en el espacio exterior. La unidad exterior 3 comprende una unidad exterior 5 de acondicionamiento de aire que aloja, p. ej., un intercambiador exterior de calor y un ventilador exterior; y una unidad humidificadora 4 que transporta el aire humidificado a la unidad interior 2. Un intercambiador interior de calor está alojado en la unidad interior 2, y un intercambiador exterior de calor está alojado en la unidad exterior 3. Adicionalmente, los intercambiadores de calor, y un conducto 6 de refrigerante que conecta estos intercambiadores de calor, constituyen el circuito refrigerante. Adicionalmente, se provee un conducto 7 de entrada entre la unidad humidificadora 4 y la unidad interior 2 para suministrar aire desde la unidad humidificadora 4 al lado unidad interior 2.

Constitución del circuito refrigerante

La FIG. 2 es un diagrama esquemático del circuito refrigerante usado por el acondicionador de aire 1.

20 Un intercambiador interior de calor 11 está provisto en la unidad interior 2. Este intercambiador interior de calor 11 comprende un tubo de transferencia de calor que está plegado múltiples veces por ambos extremos en la dirección longitudinal, y una pluralidad de ventiladores que están insertados en el tubo de transferencia de calor, y se intercambia calor entre el intercambiador interior de calor 11 y el aire que está en contacto con el intercambiador interior de calor 11.

25 Adicionalmente, en la unidad interior 2 hay provistos un ventilador tangencial 12 y un motor 13 del ventilador interior que acciona rotativamente el ventilador tangencial 12. El ventilador tangencial 12 tiene forma cilíndrica, está provisto de álabes en su perímetro en la dirección del eje de rotación, y genera un flujo de aire en una dirección que intersecta el eje de rotación. El ventilador tangencial 12 aspira el aire interior hasta la unidad interior 2, intercambia calor con el intercambiador interior 11 de calor, y luego sopla el aire hasta el espacio interior.

30 La unidad exterior 5 de acondicionamiento de aire comprende un compresor 21, una válvula conmutadora 22 de cuatro vías que está conectada al compresor 21 por el lado de descarga, un acumulador 23 que está conectado al compresor 21 por el lado de entrada, un intercambiador exterior 24 de calor que está conectado a la válvula conmutadora 24 de cuatro direcciones, y una válvula 25 accionada por motor que está conectada al intercambiador exterior 24 de calor. La válvula 25 accionada por motor está conectada a un extremo del intercambiador 11 de calor interior a través del paso 31. Adicionalmente, la válvula conmutadora 24 de cuatro direcciones está conectada a un paso 32 a través de una válvula 28 de cierre de gas, y está conectada al otro extremo del intercambiador 11 de calor interior a través del paso 32. Estos pasos 31, 32 se corresponden con el conducto 6 de refrigerante mostrado en la FIG. 1.

40 Adicionalmente, un ventilador exterior 29 para descargar externamente el aire tras intercambiar calor con el intercambiador 24 de calor está provisto en la unidad exterior 5 de acondicionamiento de aire. Este ventilador exterior 29 está accionado rotativamente por un motor 30 del ventilador exterior.

Constitución de la unidad exterior 3

Lo siguiente explica la constitución de la unidad exterior 3, con referencia a la vista en perspectiva despiezada (FIG. 3).

45 La unidad exterior 3 comprende una unidad exterior 5 de acondicionamiento de aire inferior y una unidad humidificadora superior 4, y está provista de una carcasa de la unidad exterior que incluye una placa inferior 41, una placa 42 del lado derecho, una placa 43 del lado izquierdo, una placa frontal 44, una rejilla protectora 46, una placa superior 47, una carcasa 48 para la unidad humidificadora, y similares.

Constitución de la unidad exterior 5 de acondicionamiento de aire

50 Una entrada 45 del ventilador y una placa 49 de partición están fijadas a la placa frontal 44. Adicionalmente, el intercambiador exterior 24 de calor, que tiene aproximadamente forma de L cuando se mira desde una vista en

planta, está fijado al lado frontal de la rejilla protectora 46, que está situada en el lado trasero de la carcasa de unidad exterior.

5 Una montura 50 para motor de ventilador, para asegurar el motor 30 para ventilador exterior, está fijada al lado frontal del intercambiador exterior 24 de calor. El motor 30 para ventilador exterior se proporciona para rotar el ventilador exterior 29. El ventilador exterior 29 proporciona presión negativa en el espacio formado por la entrada 45 del ventilador, la placa 49 de partición, la placa 43 del lado izquierdo, el intercambiador exterior 24 de calor, y la placa inferior de la carcasa 48 de la unidad humidificadora. Adicionalmente, el ventilador exterior 29 tiene la función de poner el aire introducido desde el lado trasero y el lado izquierdo de la carcasa de la unidad exterior en contacto con el intercambiador exterior 24 de calor, y expulsar dicho aire hacia delante de la placa frontal 44.

10 Los componentes del circuito refrigerante, tales como el compresor 21, la válvula conmutadora 24 de cuatro direcciones, la válvula 25 accionada por motor, la válvula 27 de cierre de líquido, y la válvula 28 de cierre de gas; y un termistor 51, que detecta la temperatura de cada parte, están dispuestos entre la placa 49 de partición y la placa 42 del lado derecho. Una cubierta 52 de válvula de cierre para la válvula 27 de cierre de líquido y la válvula 28 de cierre de gas está fijada a la derecha de la placa 42 del lado derecho.

15 Una caja 53 para material eléctrico está fijada sobre el ventilador exterior 29. La caja 53 para material eléctrico aloja una placa 54 de circuito impreso, en la que están montadas partes eléctricas (equipo eléctrico) para controlar cada parte, y una aleta radiante 55 para radiar el calor generado por las partes eléctricas.

Constitución de la unidad humidificadora 4

20 La unidad humidificadora 4 está provista de la carcasa 48 para unidad humidificadora situada en la parte superior de la unidad exterior 3. El lado derecho del interior de la carcasa 48 para la unidad humidificadora es un espacio que aloja un rotor humidificador 58, y similar; y el lado izquierdo es un espacio 75 de alojamiento de un ventilador de adsorción que aloja un ventilador 81 de adsorción, y similar. El rotor humidificador 58, un conjunto calentador 64, un ventilador humidificador 81, y similares, están dispuestos en la carcasa 48 para la unidad humidificadora.

25 El rotor humidificador 58 es un rotor cerámico con una construcción alveolar en forma aproximada de disco, y está estructurado de manera que pueda hacer transitar fácilmente el aire. Específicamente, tal como se muestra en la FIG. 3, el rotor tiene una forma circular cuando se mira desde la vista en planta, y tiene una forma fina y alveolar cuando se mira desde una vista en sección transversal que corta el plano horizontal. Adicionalmente, el aire puede pasar a través de las numerosas partes cilíndricas del rotor humidificador 58 cuya sección transversal es un polígono.

30 La parte principal del rotor humidificador 58 está cocida a partir de un material adsorbente como la zeolita. Aunque en este caso se usa zeolita, también es posible usar materiales adsorbentes como gel de silicio y alúmina. Un material adsorbente como la zeolita se caracteriza porque absorbe la humedad del aire con el que entra en contacto, y al ser calentada desorbe la humedad absorbida.

35 Adicionalmente, el rotor humidificador 58 está constituido de manera que soporte un catalizador desodorizante que descompone el olor del sulfato de metilo, el amoniaco, la trimetilamina, y similares, en un componente sin olor. Específicamente, el catalizador se deposita sobre el rotor humidificador 58 recubriendo con catalizador un rotor humidificador 58 que ha sido impregnado con zeolita y cociendo el mismo.

40 En realizaciones contempladas que no caen dentro del alcance de la Reivindicación 1, la zeolita y un catalizador están esparcidos de manera aproximadamente uniforme a través de todo el rotor humidificador 58 dado que la zeolita y el catalizador fueron incluidos en el rotor humidificador 58 mediante el uso de una solución de zeolita mezclada con el catalizador.

Sin embargo, de acuerdo con la presente invención, se incluye el catalizador en el rotor humidificador 58 aplicando un recubrimiento del catalizador, tal como se ha observado anteriormente, por lo que es posible situar el catalizador de acuerdo con las circunstancias, tal como se describe a continuación.

45 Específicamente, se aplica un recubrimiento de catalizador sobre el lado superior 58a (con referencia a la FIG. 4) del rotor humidificador 58 cerca del cuerpo principal 66 del calentador, de manera que el catalizador quedará situado más hacia la parte superior del rotor humidificador 58. Al hacer esto, resultará fácil calentar el catalizador y, dado que el catalizador es de un tipo cuya efectividad es controlada por la temperatura, también es posible aumentar la efectividad del catalizador para disminuir los componentes contaminantes.

50 El rotor humidificador 58 es soportado rotativamente por medio de una guía 60 del rotor alrededor de un eje 59 de soporte provisto en el lado de la carcasa 48 de la unidad humidificadora del rotor humidificador 58. Un engranaje está formado en el borde del rotor humidificador 58, que engrana con un engranaje 62 de accionamiento del rotor que está sujeto al eje motriz de un motor 61 de accionamiento del rotor.

5 El conjunto calentador 64 está dispuesto de manera que cubre aproximadamente la mitad (la mitad derecha) del lado superior del rotor humidificador 58. El conjunto calentador 64 comprende un cuerpo principal 66 del calentador, una cubierta superior 65 que cubre el cuerpo principal 66 del calentador, y una cubierta inferior 69. Una entrada 67 para aspirar aire, y una salida 68 para descargar el aire calentado por el cuerpo principal 66 del calentador hacia el lado del rotor humidificador 58, están formadas en la cubierta inferior 69. El conjunto calentador 64 está sujeto por encima del rotor humidificador 58 por medio de una placa estacionaria 63 del calentador.

10 El ventilador humidificador 70 está situado por debajo del rotor humidificador 58, y está dispuesto en una posición opuesta al conjunto calentador 64. El ventilador humidificador 70 es un ventilador centrífugo que está dispuesto en un espacio enlazado con un conducto 72 de comunicación (un espacio por debajo de la salida 68 de la cubierta inferior 69 del conjunto calentador 64). Adicionalmente, el ventilador humidificador 70 está provisto monóticamente de una entrada 71 al ventilador humidificador, que está sujeta por debajo del rotor humidificador 58. El ventilador humidificador 70 expulsa hacia el lado del conducto 72 de comunicación el aire que ha pasado a través del rotor humidificador 58 y ha descendido desde la porción cercana al lateral de la aproximadamente media porción del lado derecho del rotor humidificador 58 (la porción situada por debajo de la salida 68 de la cubierta inferior 69 del conjunto calentador 64). El aire que sale del conducto 72 de comunicación es suministrado a la unidad interior 2 a través de una manguera humidificadora 73 y el conducto 7 de entrada.

20 Un elemento 74 de cubierta cubre una porción (la aproximadamente media porción del lado izquierdo) en la que el conjunto calentador 64 no recubre el lado superior del rotor humidificador 58. El elemento 74 de cubierta, junto con una campana 84 del lado de adsorción (comentada a continuación), forma un paso de aire que va desde el lado superior de la media porción izquierda del rotor humidificador 58 hasta la parte superior del espacio 75 de carcasa para el ventilador de adsorción, que está explicado a continuación.

25 El ventilador 81 de adsorción, que está alojado en el espacio 75 de carcasa para el ventilador de adsorción, es un ventilador centrífugo al que hace rotar un motor 83 del ventilador de adsorción. Adicionalmente, el ventilador 81 de adsorción aspira aire por una abertura 85 de la campana 84 del lado de adsorción dispuesta en la parte superior de la misma, y expulsa el aire al exterior del espacio 75 de carcasa para el ventilador de adsorción (fuera de la carcasa 48 de la unidad humidificadora). La campana 84 del lado de adsorción está provista en la parte superior del espacio 75 de carcasa para el ventilador de adsorción, y tiene la función de guiar hasta el ventilador 81 de adsorción el aire que pasa a través del paso de aire formado por el elemento 74 de cubierta. Adicionalmente, el motor 83 del ventilador de adsorción está fijado en la carcasa 48 de la unidad humidificadora mediante un bloque 82 de fijación del motor.

Adicionalmente, una placa 79 de alimentación eléctrica, una carcasa para equipo eléctrico, y similar, están dispuestos en la carcasa 48 de la unidad humidificadora. La carcasa para equipo eléctrico comprende una caja 76 para equipo eléctrico, que aloja una placa 78 de circuito impreso en la misma, y una cubierta 77.

Funcionamiento de la unidad humidificadora 4

35 En la unidad humidificadora 4 descrita anteriormente, se toma aire del exterior a dentro de la carcasa 48 de la unidad humidificadora al accionar rotativamente el ventilador 81 de adsorción. El aire que ha entrado en la carcasa 48 de la unidad humidificadora pasa a través de aproximadamente media porción del lado izquierdo del rotor humidificador 58, y es expulsado afuera del espacio 75 de carcasa para ventilador de adsorción a través del ventilador 81 de adsorción y un paso de aire formado por el elemento 74 de cubierta (con referencia a la FIG. 4).
40 Cuando el aire tomado externamente adentro de la carcasa 48 de la unidad humidificadora pasa a través de aproximadamente una media porción del lado izquierdo del rotor humidificador 58, el rotor humidificador 58 absorbe la humedad incluida en el aire.

45 La aproximadamente media porción del lado izquierdo del rotor humidificador 58, que ha absorbido la humedad mediante el proceso de adsorción, se convierte en la aproximadamente media porción del lado derecho del rotor humidificador 58 por la rotación del rotor humidificador 58. En otras palabras, la humedad absorbida se desplaza a la porción del rotor humidificador 58 situada por debajo del conjunto calentador 64 ayudada por la rotación del rotor humidificador 58. Adicionalmente, debido al calor del cuerpo principal 66 de calentador del conjunto calentador 66, la humedad que se ha desplazado al mismo es desorbida al flujo de aire generado por el ventilador humidificador 70.

50 Cuando se acciona rotativamente el ventilador humidificador 70, se toma aire externo y se introduce en la carcasa 48 de la unidad humidificadora, y dicho aire pasa de abajo arriba por una porción posterior de la aproximadamente media porción del lado izquierdo del rotor humidificador 58, y luego se introduce desde la entrada 67 de la cubierta inferior 69 a la cubierta superior 65. Adicionalmente, el aire que ha entrado en la cubierta superior 65 es expulsado por la salida 68, pasa de arriba abajo por una porción anterior de la aproximadamente media porción del lado izquierdo del rotor humidificador 58, y luego llega al ventilador humidificador 70, que genera dicho un flujo de aire.
55 El ventilador humidificador 70 expulsa al lado del conducto 72 de comunicación el aire que ha pasado a través del

rotor humidificador 58, tal como se ha descrito anteriormente, y suministra dicho aire a la unidad interior 2 a través de la manguera humidificadora 73 y el conducto 7 de entrada. El aire suministrado a la unidad interior 2 incluye la humedad que fue absorbida en el rotor humidificador 58. Adicionalmente, cuando el aire suministrado a la unidad interior 2 pasa a través del rotor humidificador 58, el catalizador desodorizante descompone el componente odorífero contenido, cambiándolo a un estado en el que apenas existe mal olor.

De esta manera, el aire suministrado desde la unidad humidificadora 4 a la unidad interior 2 es mezclado con el aire acondicionado que el ventilador tangencial 12 ha expulsado al espacio interior.

Control de operación del acondicionamiento de aire

Una unidad de control está dispuesta en cada una de la unidad interior 2, la unidad exterior 5 de acondicionamiento de aire, y la unidad humidificadora 4, respectivamente. La unidad de control controla la operación de cada dispositivo motorizado de acuerdo con el modo operativo, tal como una operación de calentamiento, una operación de refrigeración, una operación de secado, una operación de humidificación, y una operación de suministro de aire.

La unidad de control ejecuta la operación de humidificación si se recibe una orden de humidificación desde un control remoto (no representado), o si se juzga que la operación de humidificación es necesaria de acuerdo con una orden de operación automática de humidificación del control remoto. A menudo, la operación de humidificación también se lleva a cabo junto a la operación de calentamiento. Dentro de la unidad humidificadora 4, el motor 61 que acciona el rotor, el cuerpo principal 66 de calentador, el motor que rota el ventilador humidificador 70, y el motor 83 del ventilador de adsorción son accionados durante la operación de humidificación. Durante la operación de humidificación, la humedad incluida en el aire introducido externamente en la unidad humidificadora 4 por la rotación del ventilador 81 de adsorción, es absorbida por el rotor humidificador 58, el aire que ha sido calentado por el cuerpo principal 66 del calentador pasa a través del rotor humidificador 58 mediante la rotación del ventilador humidificador 70, y el aire que incluye el agua que ha sido desorbida del rotor humidificador 58 es suministrado a la unidad interior 2.

Durante la operación de humidificación, el calentamiento por parte del cuerpo principal 66 de calentador es controlado de manera que la superficie 58a (con referencia a la FIG. 4(a)) del lado calentador del rotor humidificador 58 alcance entre 100°C y 300°C. El propósito del control de calentamiento es adsorber la humedad del rotor humidificador 58.

Adicionalmente, si se desea suministrar aire exterior desde la unidad humidificadora 4 a la unidad interior 2 con el propósito de ventilar el espacio interior, entonces la unidad de control lleva a cabo la operación de suministro de aire. En la operación de suministro de aire, se suministra el aire exterior a la unidad interior 2 mediante la rotación únicamente del ventilador humidificador 70, sin rotar el ventilador 81 de adsorción. Al llevar a cabo este tipo de operación de suministro de aire, el aire exterior, que principalmente se toma del exterior de la unidad humidificadora 4, es suministrado a la unidad interior 2 tal cual, sin humidificar y sin que la humedad sea nuevamente absorbida en el rotor humidificador 58. Sin embargo, debido a que el catalizador desodorizante descompone el componente odorífero del aire cuando dicho aire pasa a través del rotor humidificador 58, el aire suministrado a la unidad interior 2 apenas incluye componentes odoríferos.

Durante la operación de suministro de aire, el calentamiento del rotor humidificador 58 por parte del cuerpo principal 66 del calentador es controlado de manera que la temperatura alcance un nivel en el que aumenta la descomposición (reacción química) del componente odorífero por parte del catalizador desodorizante incluido en el rotor humidificador 58. Específicamente, se lleva a cabo un control de manera que el valor de la energía eléctrica que circula por el cuerpo principal 66 del calentador sea menor durante la operación de suministro de aire que durante la operación de humidificación.

Características del rotor humidificador 58 y el acondicionador 1 de aire

(1)

En un único rotor humidificador 58 están incluidos zeolita para adsorber y desorber la humedad, y un catalizador desodorizante para descomponer el componente odorífero. De esta manera, debido a que el rotor humidificador 58 está provisto monolíticamente de zeolita, que es un material adsorbente y desorbente, y un catalizador desodorizante, que descompone los olores, ya no es necesario proporcionar por separado un filtro y similar para eliminar los olores, y puede controlarse el aumento del tamaño de la unidad humidificadora 4 del acondicionador 1 de aire.

Debido a que el aire suministrado a la unidad interior 2, por la rotación del ventilador humidificador 70 de la unidad humidificadora 4, pasa a través del rotor humidificador 58, la mayor parte del componente odorífero del aire es descompuesto y extinguido (cambiado a un componente sin olor) al pasar a través del mismo. Por consiguiente, incluso en un caso en el que la unidad exterior 3 esté situada cerca de una alcantarilla en la que fluya agua de

desecho, la operación de humidificación o la operación de suministro de aire controlan la introducción de malos olores en el espacio interior.

Adicionalmente, el propio catalizador desodorizante apenas se deteriora sólo por promover una reacción química que convierte el componente maloliente en un componente sin olor. Por consiguiente, la efectividad del rotor humidificador 58 para descomponer el mal olor puede mantenerse durante un largo tiempo.

(2)

El acondicionador 1 de aire controla el cuerpo principal 66 del calentador de manera que la función de humidificación del rotor humidificador 58 tenga lugar en la suficiente medida durante la operación de humidificación, y de manera que la función del rotor humidificador 58 para descomponer el componente odorífero tenga lugar en la suficiente medida durante la operación de suministro de aire. De esta manera, debido a que el control del cuerpo principal 66 del calentador está dividido en dos operaciones, la operación de humidificación y la operación de suministro de aire, el acondicionador 1 de aire ofrece una efectividad apropiada del rotor humidificador 58.

Otras realizaciones

(A)

En la realización anteriormente mencionada, el rotor humidificador 58 soporta el catalizador desodorizante que descompone el olor del sulfato de metilo, el amoníaco, la trimetilamina, y similares, en un componente sin olor; sin embargo, en lugar de tal catalizador desodorizante (o, en adición al catalizador desodorizante), también es concebible que el rotor humidificador 58 soporte un catalizador, en el cual el catalizador cambie los componentes nocivos del aire en componentes inocuos. Por ejemplo, es concebible combinar diversos catalizadores que cambien la dioxina, el formaldehído, y el NO_x, SO_x, CO, HC, y similares, que están incluidos en los gases de escape de los automóviles y similares, en sustancias inocuas (componentes inocuos). Si tales catalizadores están soportados en el rotor humidificador 58, puede tomarse aire exterior e introducirlo en el espacio interior mediante la operación de la unidad humidificadora 4 de la unidad exterior 3, y llevar a cabo la operación de humidificación o la operación de suministro de aire, incluso si la instalación está cerca de una carretera principal o una autopista de alta velocidad, y el aire exterior incluye una gran cantidad de gases de escape de los automóviles. Cuando resulte problemático abrir la ventana y permitir una ventilación natural si el aire ambiental necesita renovarse, puede llevarse a cabo una ventilación de manera efectiva mediante el uso de la presente unidad humidificadora 4.

(B)

En la realización anteriormente mencionada, el rotor humidificador 58 era rotativo; sin embargo, también es concebible usar un elemento no rotativo que incluya un material de adsorción y desorción (zeolita) y un catalizador.

(C)

En la realización anteriormente mencionada, el elemento regulador de la humedad (rotor humidificador 58) de acuerdo con la presente invención está aplicado en un acondicionador 1 de aire autónomo; sin embargo, también es posible aplicar el elemento regulador de la humedad en un acondicionador de aire integrado de interior/exterior, un aparato especializado en la deshumidificación que esté situado en el espacio interior, un aparato especializado en la humidificación, y similares.

(D)

Para el catalizador incluido en el rotor humidificador 58, también resulta efectivo usar un denominado fotocatalizador, que convierte los componentes nocivos del aire en componentes inocuos mediante la incidencia de luz ultravioleta. La energía de la luz ultravioleta incide sobre el óxido de titanio, que es un fotocatalizador usado en la actualidad, el cual genera oxígeno activo (radical de hidróxilo, anión de superóxido), y descompone las sustancias orgánicas y las sustancias inorgánicas debido a la acción de dicho oxígeno activo.

Si tal catalizador está incluido en el rotor humidificador 58, entonces es preferible disponer la lámpara 90, que irradia luz ultravioleta, por debajo del rotor humidificador 58, tal como se muestra en la FIG. 4 (b). Debido a que el rotor humidificador 58 está cubierto por la carcasa 48 de la unidad humidificadora, el rotor humidificador 58 no recibe demasiada luz exterior (rayos del sol, luz reflejada, etc.). Si se hace incidir la luz ultravioleta de la lámpara 90 sobre el rotor humidificador 58, que incluye el fotocatalizador, es posible promover suficientemente la función del rotor humidificador 58, es decir, disminuir la cantidad de componentes nocivos del aire.

Adicionalmente, si un fotocatalizador está incluido en el rotor humidificador 58, entonces también es concebible formar una abertura 48a en la carcasa 48 de la unidad humidificadora en vez de proporcionar la anteriormente mencionada lámpara 90. Tal como se muestra en la FIG. 5, la abertura 48a enlaza el espacio situado debajo del

rotor humidificador 58 de la unidad humidificadora 4 y el espacio en la unidad exterior 5 de acondicionamiento de aire. Por lo tanto, si se proporciona una abertura 48a, también puede hacerse incidir sobre el rotor humidificador 58, a través de la abertura 48a, la luz ultravioleta que entra en la unidad exterior 5 de acondicionamiento de aire, y puede promoverse suficientemente la función del fotocatalizador en el rotor humidificador 58.

- 5 Adicionalmente, debido a que el rotor humidificador 58, que incluye un fotocatalizador, está situado en la unidad exterior 3 en vez de en la unidad interior 2, mucha de la luz ultravioleta incluida en la luz natural, los rayos de sol, y similares, puede incidir sobre el fotocatalizador del rotor humidificador 58.

(E)

- 10 La realización anteriormente mencionada ha usado la presente invención en el acondicionador 1 de aire que comprende la unidad humidificadora 4 que toma aire exterior y suministra dicho aire al espacio interior; sin embargo, la presente invención puede usarse en un aparato que tome aire interior y suministre dicho aire nuevamente al espacio interior. Incluso en este caso, el paso de aire a través de un elemento (el elemento correspondiente al rotor humidificador 58) disminuye los componentes nocivos, tales como los componentes malolientes, presentes en el espacio interior, y por lo tanto el aparato no provoca incomodidad en el usuario.

15 **Campo industrial de aplicación**

El uso del elemento regulador de la humedad, que comprende monolíticamente un catalizador y un material de adsorción y desorción de la humedad, permite disminuir los componentes contaminantes del aire mediante el paso de aire a través de un elemento regulador de la humedad, al tiempo que controla el aumento del tamaño del acondicionador de aire, sin proporcionar un filtro separado o similar.

REIVINDICACIONES

1.- Una unidad humidificadora (4) de un acondicionador (1) de aire para añadir aire humidificado al aire regulado suministrado a un espacio interior, que comprende:

5 un elemento (58) regulador de la humedad que comprende monolíticamente un material de adsorción y desorción de la humedad para adsorber y desorber la humedad del aire, y un catalizador para disminuir los componentes contaminantes del aire;

un calentador (66) que está dispuesto para calentar dicho elemento regulador de la humedad; y

un ventilador (70) que está dispuesto para hacer pasar aire a través de dicho elemento regulador de la humedad, **caracterizada porque**

10 dicho catalizador está provisto como recubrimiento únicamente sobre una porción de dicho elemento (58) regulador de la humedad encarada hacia dicho calentador (66), siendo aumentada la eficacia de dicho catalizador por calentamiento.

2.- La unidad humidificadora (4) del acondicionador (1) de aire según la Reivindicación 1, en la cual

15 dicha unidad humidificadora (4) es una unidad que está dispuesta para tomar aire del espacio exterior, y para suministrar dicho aire al espacio interior;

dicho acondicionador (1) de aire está dispuesto para llevar a cabo una operación de humidificación, en la que se suministra aire humidificado de dicha unidad humidificadora (4) al espacio interior, y una operación de suministro de aire, en la que se suministra aire no humidificado de dicha unidad humidificadora (4) al espacio interior; y

20 dicho calentador (66) está dispuesto para ejecutar un primer modo de control para desorber la humedad de dicho elemento (58) regulador de la humedad durante dicha operación de humidificación, y para ejecutar un segundo modo de control para promover la función de dicho catalizador de dicho elemento (58) regulador de la humedad durante dicha operación de suministro de aire.

3.- Un acondicionador (1) de aire que comprende la unidad humidificadora (4) según en la Reivindicación 1 ó 2, en el cual

25 dicho acondicionador (1) de aire comprende adicionalmente una unidad interior (2) y una unidad exterior (3);

dicho elemento (58) regulador de la humedad está situado en dicha unidad exterior (3); y

al menos una porción de dicho catalizador es un fotocatalizador.

Fig. 1

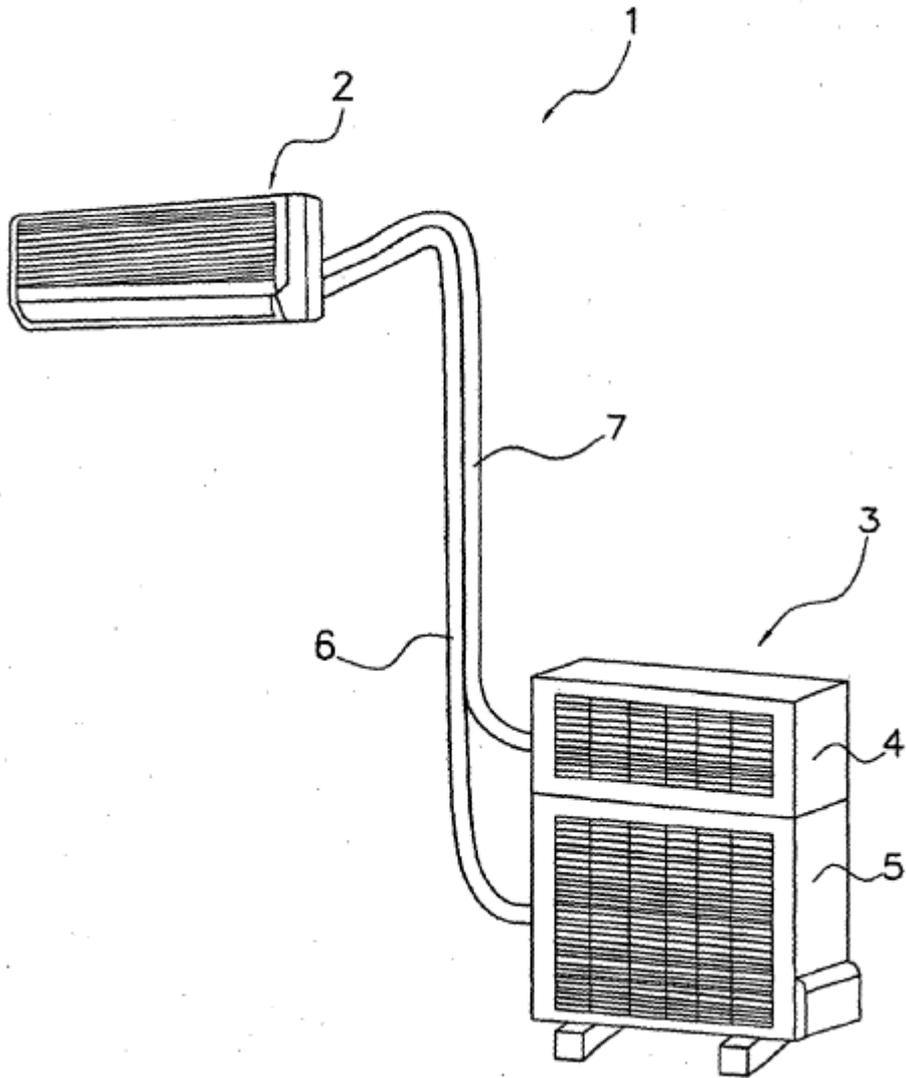


Fig. 2

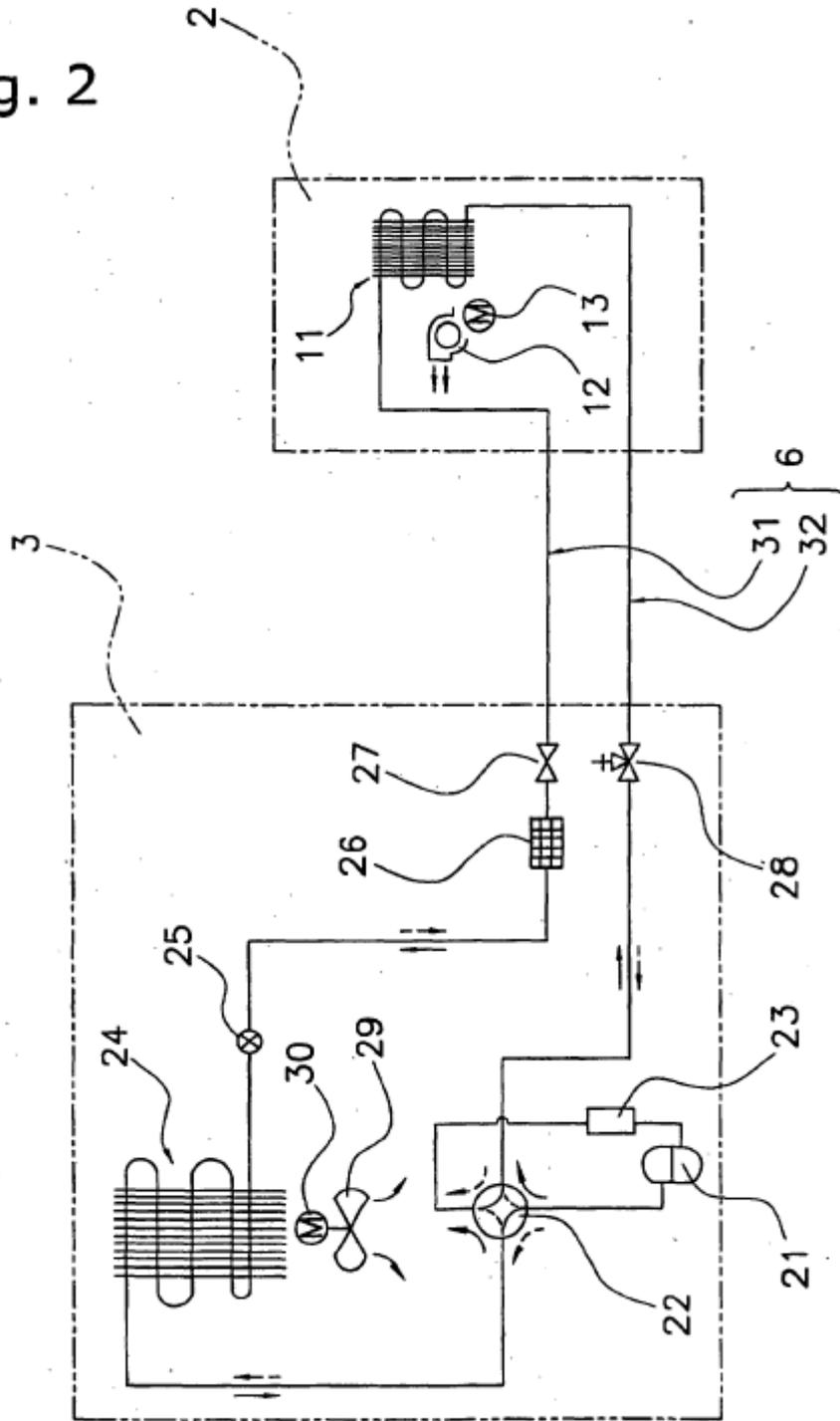


Fig. 3

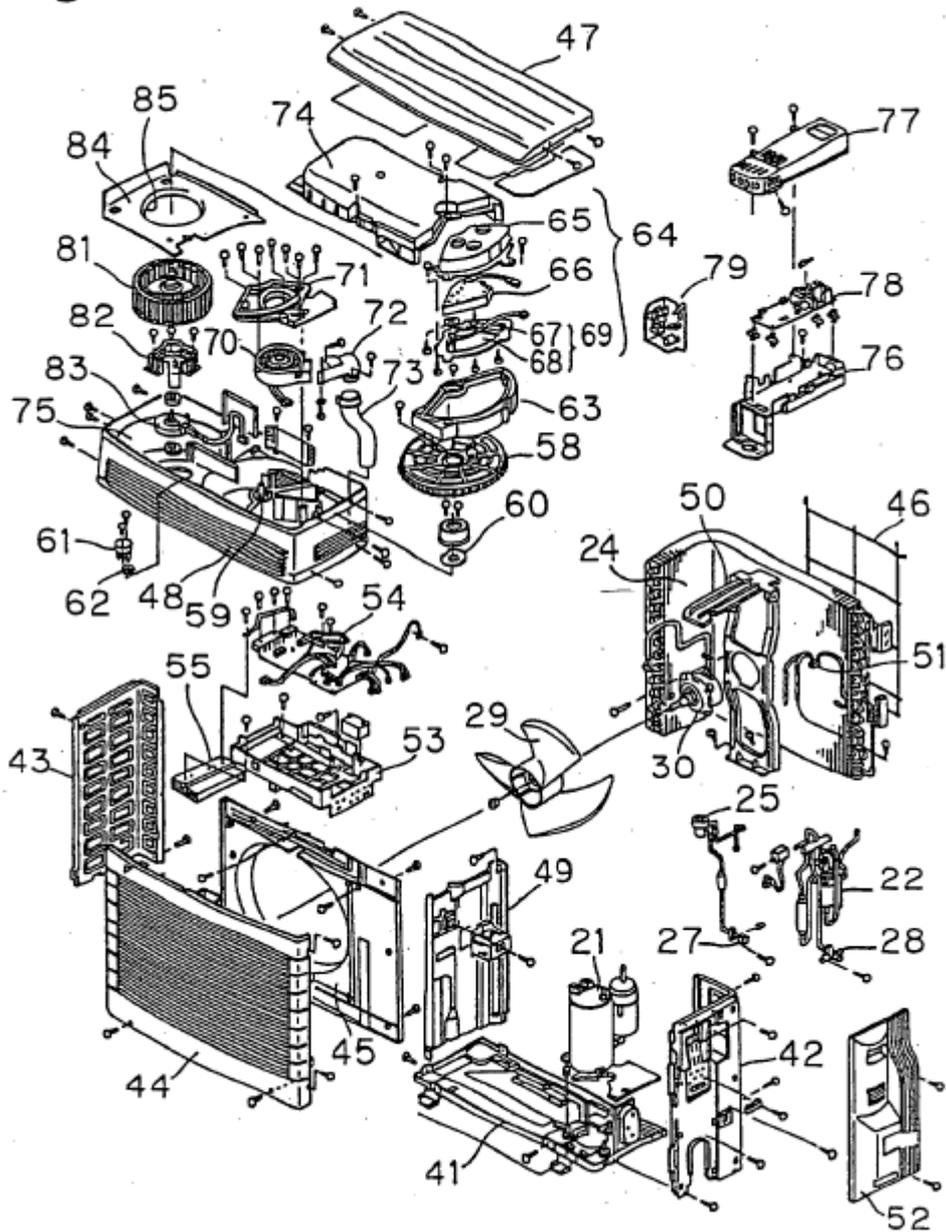


Fig. 4

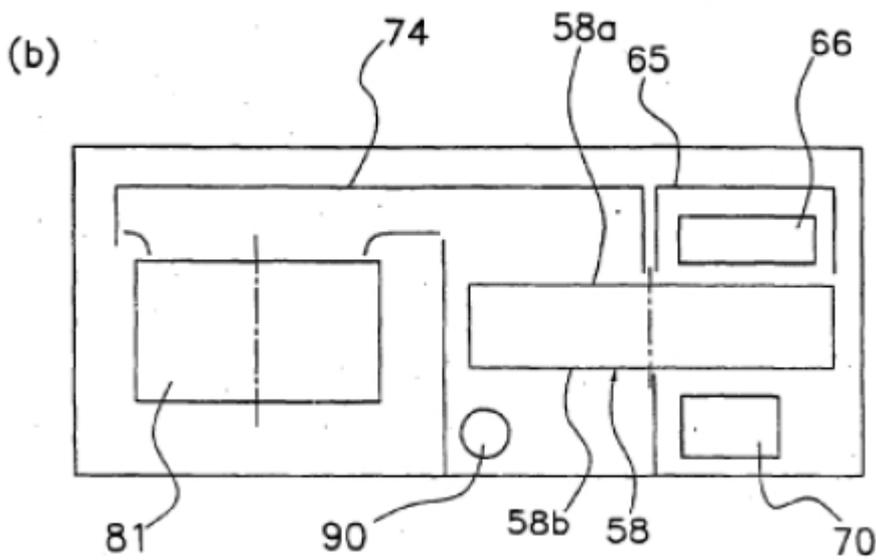
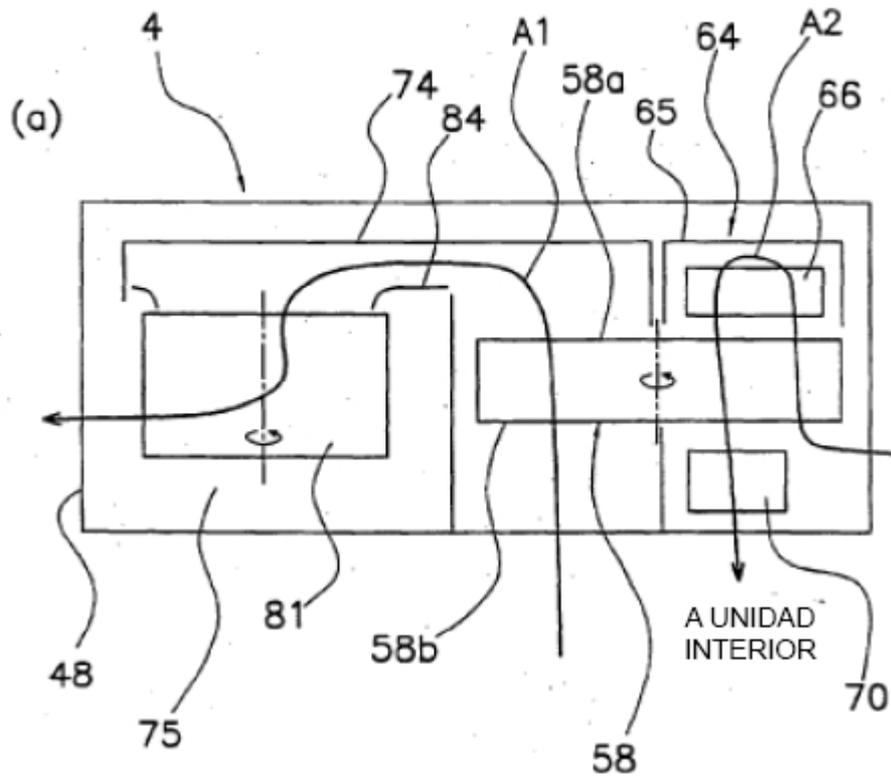


Fig. 5

