(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 549 584**

(51) Int. Cl.:

F24F 1/38	(2011.01)
F24F 1/40	(2011.01)
F24F 1/54	(2011.01)
F04D 19/00	(2006.01)
F04D 19/02	(2006.01)
F24F 13/24	(2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.01.2011** **E 11151528 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2015** **EP 2354685**

(54) Título: **Dispositivo de ventilación y unidad exterior que tiene el mismo**

(30) Prioridad:

21.01.2010 KR 20100005537

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.10.2015

(73) Titular/es:

LG ELECTRONICS, INC. (100.0%)
LG Twin Towers, 20 Yeouido-dong,
Yeongdeungpo-gu
Seoul 150-721, KR

(72) Inventor/es:

KIM, JUNG HOON;
MOON, DONG SOO y
LEE, JUNG WOO

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 549 584 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

Dispositivo de ventilación y unidad exterior que tiene el mismo

La presente invención se refiere a un dispositivo de ventilación y una unidad exterior que tiene el mismo.

En general, los acondicionadores de aire son aparatos eléctricos configurados para enfriar o calentar un espacio interior. Dicho un acondicionador de aire incluye una unidad interior instalada en una habitación y una unidad exterior instalada en el exterior, conectada con la unidad interior a través de un tubo refrigerante o un cable eléctrico. Aquí, la unidad interior y la unidad exterior pueden estar formadas integralmente según el tipo de acondicionador de aire que incluye el mismo.

Puede haber un acondicionador de aire de tipo múltiple que incluye una pluralidad de unidades interiores conectadas a una única unidad exterior o un sistema de acondicionador de aire que incluye una pluralidad de unidades interiores conectadas a una pluralidad de unidades exteriores, para operar las unidades interiores y exteriores de manera selectiva.

Dicha unidad exterior incluye una carcasa configurada para definir un aspecto exterior y un ventilador provisto en la carcasa para generar un flujo de aire, un intercambiador de calor de la unidad exterior provisto en la carcasa para realizar un intercambio de calor entre el aire aspirado a la carcasa y el refrigerante provisto en el mismo, y un compresor configurado para comprimir el refrigerante con el que se realiza el intercambio de calor en el intercambiador de calor exterior, así como un intercambiador de calor interior.

Pueden formarse en la carcasa una entrada configurada para aspirar el aire externo a su interior y una salida configurada para expulsar el aire aspirado después de un intercambio de calor en el intercambiador de calor exterior. Puede proporcionarse una rejilla en la salida para proteger el ventilador y para prevenir que sustancias extrañas externas sean aspiradas hacia el ventilador.

La unidad exterior puede radiar calor y absorber calor según la refrigeración o el calentamiento para la habitación y puede hacer funcionar el ventilador para mejorar la eficiencia de intercambio de calor durante la radiación o la absorción de calor. Debido a esto, debe suministrarse un caudal de aire suficiente a la unidad exterior.

Además, a pesar de que típicamente la unidad exterior está instalada al aire libre, deben prevenirse los ruidos intensos.

El ruido generado en la unidad exterior puede ser proporcional a la velocidad de rotación del ventilador y la velocidad de rotación del ventilador puede ser proporcional a la cantidad de viento generada por el ventilador. Conforme aumenta el caudal de aire, el ruido puede aumentar con el mismo. Debido a esto, es necesario garantizar un caudal de aire apropiado de un dispositivo de ventilación provisto en la unidad exterior y reducir el ruido.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de ventilación que incluye un ventilador que gira en sentido contrario capaz de minimizar el ruido generado durante el funcionamiento del ventilador, con una eficiencia de ventilación mejorada, y una unidad exterior que incluye el dispositivo de ventilación. Este objeto se consigue con las características de las reivindicaciones.

Una unidad exterior según el preámbulo de la reivindicación 1 se describe en el documento WO 2007/148 645 A1.

Por consiguiente, la presente invención está dirigida a un dispositivo de ventilación y una unidad exterior que incluye el mismo.

Las ventajas, objetos y características adicionales de la descripción se expondrán en parte en la descripción siguiente y en parte serán evidentes para las personas con conocimientos ordinarios en la materia tras un examen de la descripción siguiente o pueden ser aprendidos mediante la práctica de la invención. Los objetivos y otras ventajas de la invención pueden conseguirse y alcanzarse mediante la estructura señalada particularmente en la descripción escrita y sus reivindicaciones, así como los dibujos adjuntos.

Para conseguir estos objetos y otras ventajas y según el propósito de la invención, tal como se materializa y se describe ampliamente en la presente memoria, una unidad exterior según la reivindicación 1 incluye una carcasa que comprende una entrada y una salida; un intercambiador de calor exterior montado en la carcasa; un primer ventilador que comprende una pluralidad de primeras palas dispuestas en una dirección radial; un segundo

ventilador que comprende una pluralidad de segundas palas dispuestas en la dirección radial; y al menos un motor configurado para hacer girar el primer ventilador y el segundo ventilador en una dirección diferente, en el que los ejes del primer ventilador y el segundo ventilador están dispuestos en la misma línea recta y la altura en la dirección del eje de cada primera pala del primer ventilador es diferente de la altura en la dirección del eje de cada segunda pala del segundo ventilador.

El primer ventilador puede estar dispuesto entre el intercambiador de calor exterior y el segundo ventilador y la altura en la dirección del eje de cada segunda pala del segundo ventilador puede ser mayor que la altura en la dirección del eje de cada primera pala del primer ventilador.

La altura en la dirección del eje de cada segunda pala del segundo ventilador puede ser una o más veces y menos de cuatro veces mayor que la altura en la dirección del eje de cada primera pala del primer ventilador.

Cada primera pala del primer ventilador y cada segunda pala del segundo ventilador pueden tener un ángulo de paso de 20 grados o más y menos de 30 grados.

Cada primera pala del primer ventilador y cada segunda pala del segundo ventilador pueden tener un ángulo de barrido de 20 grados o más y de menos de 60 grados.

El número de las primeras palas del primer ventilador y el número de las segundas palas del segundo ventilador pueden ser de 2 a 5, respectivamente.

La unidad exterior puede incluir además un primer motor configurado para accionar el primer ventilador; y un segundo motor configurado para accionar el segundo ventilador, en el que los ejes del primer motor y el segundo motor están dispuestos en la misma línea recta.

El primer motor y el segundo motor están dispuestos en una dirección diferente, para tener los ejes dispuestos en la misma línea recta.

La velocidad de rotación del primer motor puede ser diferente de la velocidad de rotación del segundo motor.

La velocidad de rotación del segundo motor puede ser mayor que la velocidad de rotación del primer motor.

La velocidad de rotación del segundo motor puede ser dos veces o más y menos de tres veces mayor que la velocidad de rotación del primer motor.

Cada primera pala del primer ventilador y cada segunda pala del segundo ventilador pueden tener una inclinación direccional diferente.

Un dispositivo de ventilación incluye un primer ventilador que comprende una pluralidad de primeras palas dispuestas en una dirección radial; un primer motor configurado para accionar el primer ventilador; un segundo ventilador que comprende una pluralidad de segundas palas dispuestas en la dirección radial; y un segundo motor configurado para accionar el segundo ventilador, en el que cada primera pala del primer ventilador y cada segunda pala del segundo ventilador tienen una inclinación direccional diferente y una altura en la dirección del eje de cada segunda pala del segundo ventilador es mayor que una altura en la dirección del eje de cada primera pala del primer ventilador.

La altura de cada segunda pala del segundo ventilador puede ser de una o más veces y menos de cuatro veces mayor que la altura de cada primera pala del primer ventilador.

Cada primera pala del primer ventilador y cada segunda pala del segundo ventilador pueden tener un ángulo de paso de 20 grados o más y de menos de 30 grados.

Cada primera pala del primer ventilador y cada segunda pala del segundo ventilador pueden tener un ángulo de barrido de 20 grados o más y de menos de 60 grados.

El número de las primeras palas del primer ventilador y el número de las segundas palas del segundo ventilador pueden ser de 2 a 5, respectivamente.

El primer motor y el segundo motor pueden estar dispuestos en una dirección opuesta uno del otro, con una única montura de motor situada entre los mismos, y la velocidad de rotación del segundo motor puede ser mayor que la

velocidad de rotación del primer motor.

La velocidad de rotación del segundo motor puede ser dos veces o más y menos de tres veces mayor que la velocidad de rotación del primer motor.

El primer motor y el segundo motor pueden hacer girar el primer ventilador y el segundo ventilador en una dirección opuesta, respectivamente.

El primer motor y el segundo motor pueden estar montados en una única montura de motor en una dirección diferente, para tener los ejes de los motores dispuestos en la misma línea recta.

Debe entenderse que tanto la descripción general anterior como la descripción detallada siguiente de la presente invención son ejemplares y explicativas y están destinadas a proporcionar una explicación adicional de la invención tal como se reivindica.

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la descripción y se incorporan a y constituyen una parte de la presente solicitud, ilustran la realización o las realizaciones de la descripción y, junto con la descripción, sirven para explicar el principio de la descripción.

En los dibujos:

La Figura 1 es una vista en perspectiva que ilustra una unidad exterior según la presente invención;

La Figura 2 es una vista en sección que ilustra la unidad exterior según la presente invención;

La Figura 3 es una vista en sección lateral y una vista en planta que ilustra un primer ventilador según la presente invención;

La Figura 4 es una vista en sección lateral y una vista en planta que ilustra un segundo ventilador según la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama que ilustra el resultado de los experimentos sobre el ruido y la cantidad de ventilación de aire de un ventilador montado en una unidad interior o un dispositivo de ventilación según la presente invención; y

La Figura 6 es un diagrama que ilustra la relación de ruido según el cambio de ángulo de barrido de cada ventilador.

Ahora, se hará referencia en detalle a las realizaciones específicas de la presente invención, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos. Las personas con conocimientos ordinarios en este campo tecnológico deben entender que pueden utilizarse otras realizaciones, y que pueden realizarse cambios estructurales, eléctricos, así como de procedimiento, sin apartarse del alcance de la presente invención. Siempre que sea posible, se usarán los mismos números de referencia a lo largo de todos los dibujos para hacer referencia a las mismas partes o a partes similares.

La Figura 1 es una vista en perspectiva que ilustra una unidad exterior según la presente invención. La unidad exterior según la presente invención incluye un carcasa 110 que tiene una entrada 112 (no mostrada) y una salida 111 formada en la misma, con una rejilla provista en la rejilla, y un dispositivo de ventilación que tiene un ventilador (no mostrado) provisto entre la entrada 112 y la salida 111 para soplar aire. La entrada 112 puede estar formada en una superficie posterior de la carcasa 110, en oposición a la salida 111.

Una capacidad de ventilación como una variable de la capacidad de intercambio de calor de una unidad interior puede depender de una capacidad del dispositivo de ventilación provisto en la unidad exterior. La capacidad de ventilación del ventilador provisto en la unidad exterior puede ser proporcional al tamaño del ventilador. Aquí, debe tenerse en cuenta que el tamaño de la unidad exterior es limitado. Además, el ruido generado en el ventilador instalado en un espacio limitado debe reducirse tanto como sea posible.

Como resultado, la unidad exterior según la presente invención incluye la carcasa 110 que tiene la entrada 112 y la salida 111 formadas en la misma, un intercambiador 120 de calor exterior montado en la carcasa, un primer ventilador 210 que tiene una pluralidad de palas dispuestas a lo largo de un dirección radial, un segundo ventilador 230 que tiene una pluralidad de segundas palas dispuestas a lo largo de una dirección radial, y al menos un motor configurado para hacer girar el primer ventilador 210 y el segundo ventilador 230 en una dirección diferente. Los ejes del primer ventilador y el segundo ventilador 230 pueden estar dispuestos en una dirección rectilínea. Una primera pala 212 del primer ventilador 210 y una segunda pala 232 del segundo ventilador 230 están inclinadas en una dirección diferente. La altura en la dirección del eje de la primera pala 212 provista en el primer ventilador 210 es diferente de la de la segunda pala 232 dispuesta en el segundo ventilador 230.

La unidad exterior según la presente invención puede incluir el primer ventilador 210 y el segundo ventilador 230

que gira en una dirección diferente con respecto al primer ventilador 210. A continuación, se describirán en detalle el dispositivo de ventilación que incluye un ventilador que gira en sentido contrario según la presente invención y la unidad exterior que incluye el dispositivo de ventilación.

La Figura 2 es una vista en sección de la unidad 100 exterior según la presente invención. La carcasa 110 de la unidad exterior según la presente invención puede incluir la entrada 112 formada en al menos una superficie de la misma. Según una realización mostrada en la Figura 2, la entrada 112 puede estar provista en las superficies posterior y lateral de la carcasa 110.

Un intercambiador 120 de calor exterior puede estar provisto además para realizar un intercambio de calor con el aire aspirado a través de la entrada 112 y el intercambiador 120 de calor exterior puede ser doblado, de manera extendida, para estar frente a las entradas provistas en superficies posterior y lateral de la carcasa y para usar el aire aspirado a través de la entrada 112 en el intercambio de calor.

Puede proporcionarse un compresor 150 en la carcasa 110 para comprimir el refrigerante usado como medio de intercambio de calor, con circulación a través de un intercambiador de calor interior de una unidad interior y el intercambiador 120 de calor exterior.

El compresor 150 puede ser proporcionado en una parte predeterminada de la carcasa 110, conectado con un tubo 160 de refrigerante a alta/baja presión que conecta entre sí la unidad exterior y la unidad interior.

La unidad exterior según la presente invención puede incluir un dispositivo 200 de ventilación que tiene ventiladores que giran en sentidos contrarios configurados para girar en una dirección diferente, para reducir el ruido generado en la unidad exterior y para compensar la pérdida de ventilación de aire generada por la reducción de ruido.

Específicamente, el dispositivo de ventilación puede incluir un primer ventilador 210 que tiene una pluralidad de primeras palas 212 dispuestas en una dirección radial, un primer motor 220 configurado para accionar el primer ventilador, un segundo ventilador 230 que tiene una pluralidad de segundas palas 232 dispuestas en una dirección radial, un segundo motor 240 configurado para accionar el segundo ventilador 230. Las primeras palas 212 del primer ventilador 210 y las segundas palas 232 del segundo ventilador 230 pueden estar inclinadas en una dirección diferente. La altura en la dirección del eje de las segundas palas 232 provistas en el segundo ventilador 230 puede ser mayor que la de las primeras palas 212 provistas en el primer ventilador 210.

Según la realización mostrada en la Figura 2, los motores configurados para accionar los ventiladores, respectivamente, pueden ser proporcionados por separado. Cada uno de los motores puede estar montado en una única montura 250 de motor, de manera opuesta.

En otras palabras, tal como se muestra en la Figura 2, los ejes de los motores puede estar en la misma línea recta dispuestos en una dirección opuesta, con la montura 250 de motor situada entre los mismos.

Cada eje (no mostrado), configurado para transmitir una fuerza de rotación de cada motor 220 y 240 a cada ventilador 210 y 230, puede ser colocado en la misma línea (mostrada como línea de puntos). Sin embargo, cada motor 220 y 240 hace girar cada eje en una dirección diferente y esta es la característica de la presente invención.

Específicamente, el primer ventilador 210 y el segundo ventilador 230 tienen ejes dispuestos en la misma línea, respectivamente, y se hacen girar en una dirección opuesta. Las velocidades de rotación del motor pueden ser diferentes entre sí, lo cual se describirá más adelante.

A continuación, con referencia a la Figura 3, se describirán el dispositivo de ventilación según la presente invención y un ventilador de una unidad exterior que tiene el dispositivo de ventilación.

La Figura 3 es una vista en sección lateral y una vista en planta que ilustra el primer ventilador 210.

Típicamente, un ventilador montado en la unidad exterior convencional incluye una pluralidad de palas. Tal como se muestra en la Figura 3, el primer ventilador 210 incluye tres primeras palas 212. El segundo ventilador 230 genera una diferencia de presión usada para hacer que el aire externo aspirado a través de la entrada 112 formada en la carcasa 110 y sobre el que se realiza, a continuación, un intercambio de calor en el intercambiador 120 de calor exterior, sea descargado a través de la salida 111 formada en la carcasa. Debido a esto, el segundo ventilador 230 provisto debajo del primer ventilador 210 con respecto a una vista en sección de la unidad exterior mostrada en la Figura 2 puede ser girado a lo largo de una dirección predeterminada mostrada en la Figura 3 (a),

para expulsar el aire a través de la salida 111 formada en la carcasa 110.

El primer ventilador 210 incluye una pluralidad de palas provistas en un primer cuerpo 214 acoplado a un primer eje (no mostrado) girado por el primer motor 220. Cada una de las palas 212 puede estar conectada al primer cuerpo 214 en un ángulo predeterminado (ángulo de paso).

El ángulo (θp) de paso significa un ángulo formado por una línea que conecta ambos extremos derecho e izquierdo de la pala y un plano perpendicular al eje del ventilador, en estrecha relación con la cantidad de ventilación de aire y el ruido.

Además, tal como se muestra en la vista en planta del primer ventilador 210 mostrado en la Figura 2 (b), un ángulo de cada pala con respecto a una dirección descendente (ángulo de barrido) puede estar relacionado con la cantidad de ventilación de aire y el ruido del ventilador. El ángulo (θs) de barrido puede definirse como el ángulo formado por una línea que conecta un punto conectado entre la pala y el cuerpo con el eje y una línea que conecta un punto conectado (P) entre la pala y el cuerpo y un extremo exterior de la pala.

El ángulo de paso del primer ventilador mostrado en la Figura 3, es decir, un primer ángulo (θp1) de paso puede tener un intervalo predeterminado de 20 a 25 grados y un primer ángulo (θs1) de barrido, es decir, el ángulo (θs) de barrido puede tener un intervalo predeterminado de 20 a 60 grados.

La altura en la dirección del eje de cada pala compone el ventilador puede significar la altura máxima de una única pala con respecto a la vista en sección lateral del ventilador.

Según la realización mostrada en las Figuras 3 y 4, la altura (h1 y h2) en la dirección del eje puede ser determinada por un diámetro y el ángulo de paso de la pala del ventilador. En el caso del mismo ángulo de paso, la altura en la dirección del eje puede aumentar conforme aumenta el diámetro del ventilador.

El dispositivo de ventilación o unidad exterior según la presente invención asume un espacio limitado. Debido a esto, el diámetro del ventilador puede ser fijo.

Como resultado, la altura (h1 y h2) en la dirección del eje puede ser proporcional al ángulo de paso si el tamaño de cada cuerpo de la pala o el tamaño de cada pala es idéntico.

El número de las primeras palas 212 del primer ventilador 210 y las segundas palas 232 del segundo ventilador 230 puede ser 2 menos de 5.

La Figura 4 es una vista en sección lateral y una vista en planta que ilustra el segundo ventilador 230. Se omitirá una descripción repetida entre la Figura 3 y la Figura 4. El segundo ventilador 230 puede estar provisto en la parte posterior del primer ventilador 210. Debido a esto, el aire aspirado a través de la entrada 112 de la carcasa puede ser ventilado por el primer ventilador 210 y el segundo ventilador 230 de manera secuencial, para ser descargado a través de la salida 111.

El primer ventilador 210 y el segundo ventilador 230 pueden hacerse girar en una dirección opuesta y ventilan aire en una dirección idéntica. Debido a esto, cada una de las palas puede estar acoplada al cuerpo del ventilador para tener una inclinación diferente. Es decir, el ángulo de paso de cada pala que compone cada ventilador tiene una dirección diferente.

Aquí, el ángulo de paso del segundo ventilador mostrado en la Figura 4, es decir, un segundo ángulo (θp2) de paso puede tener un intervalo de 25 a 30 grados. El ángulo (θs) de barrido, es decir, un segundo ángulo (θs2) de barrido, tiene también un intervalo de 20 a 60 grados.

Al igual que el primer ventilador 210, el segundo ventilador 230 genera una diferencia de presión usada para hacer que el aire externo aspirado a través de la entrada 112 formada en la carcasa 110 y con el que se realiza un intercambio de calor en el intercambiador 120 de calor exterior, sea expulsado través de la salida 111 formada en la carcasa 110 después de eso.

Además, el segundo ventilador 230 puede estar configurado para girar en una dirección opuesta con respecto al primer ventilador 210.

Cuando los dos ventiladores están configurados para girar en una dirección opuesta, se sabe que se mejora la rectitud del aire y se reduce el ruido, con una ventilación de aire mejorada.

El dispositivo de ventilación o la unidad exterior que incluye el dispositivo de ventilación son inventados para conseguir objetos contrarios de eficiencia de ventilación mejorada y reducción de ruido en un espacio limitado, de una manera equilibrada. Como resultado, el aspecto (altura (h2/h1) en la dirección del eje, ángulo de paso y/o ángulo de barrido) de cada ventilador puede ser determinado en base a un resultado de los experimentos mostrados en las Figuras 5 y 6.

La Figura 5 es el resultado de los experimentos para el ruido y la cantidad de ventilación de aire del ventilador montado en la unidad interior o el dispositivo de ventilación de la presente invención. Más específicamente, la Figura 5 (a) ilustra el tamaño del ruido generado según la relación de la altura en la dirección del eje del primer ventilador 210 a la altura en la dirección del eje del segundo ventilador (h2/h1). La Figura 5 (b) ilustra el tamaño de la cantidad de ventilación de aire por hora según la relación de la altura en la dirección del eje del primer ventilador 210 a la altura en la dirección del eje del segundo ventilador (h2/h1).

Un eje horizontal de un gráfico mostrado en la Figura 5 (a) es una variable adimensional que significa la segunda altura (h2) en la dirección del eje/la primera altura (h1) en la dirección del eje como la relación de las alturas (h2/1) en la dirección del eje. Es decir, el eje horizontal de la gráfica mostrada en la Figura 5 (a) muestra que la segunda altura (h2) en la dirección del eje del segundo ventilador 230 se está haciendo más grande que la altura (h1) en la dirección del eje del primer ventilador 210 en una dirección hacia la derecha. En otras palabras, en una dirección hacia la derecha, la altura (h2) en la dirección del eje del segundo ventilador 230, que es un ventilador posterior, se hace más grande que la altura (h1) en la dirección del eje del primer ventilador 210, que es un ventilador frontal. Esto significa que el primer ventilador 210, que es el ventilador frontal, es más delgado que el segundo ventilador 230, que es el ventilador posterior.

Según el resultado de los experimentos mostrados en la Figura 5 (a), cuando la relación de la altura (h1) en la dirección del eje a la otra (h2) es menor que un valor predeterminado, se muestra que el ruido está aumentando drásticamente. Si la relación de la segunda altura (h2) en la dirección del eje a la primera altura (h1) en la dirección del eje es menor que un valor predeterminado cercano a '1', es decir, si las alturas (h1 y h2) en la dirección del eje del primer ventilador 210 son idénticas a o mayores que las del segundo ventilador 230, se muestra que el ruido está aumentando drásticamente. En otras palabras, si la relación de la segunda altura (h2) en la dirección del eje a la primera altura (h1) en la dirección del eje es aproximadamente menor que 1, el ruido generado puede ser de aproximadamente 55 dB o más. Si la relación de la segunda altura (h2) en la dirección del eje a la primera altura (h1) en la dirección del eje es de aproximadamente 1 o más, el ruido generado puede ser menor que 55 dB.

Según la Figura 5 (b), que ilustra el resultado de los experimentos para la cantidad de ventilación de aire, si la relación de la segunda altura (h2) en la dirección del eje a la primera altura (h1) en la dirección del eje se incrementa de manera que sea igual o superior a un valor predeterminado, se identifica que la cantidad de ventilación de aire está disminuyendo drásticamente. Según la realización mostrada en la Figura 5, cuando la relación de la segunda altura (h2) en la dirección del eje a la primera altura (h1) en la dirección del eje es de aproximadamente 4 o superior, se identifica que la cantidad de ventilación de aire es menor de 30 M^3/m^3.

En otras palabras, cuando la relación (h2/h1) es un valor grande, es decir, cuando el primer ventilador 210, que es el ventilador frontal, es más delgado que el segundo ventilador 230, que es el ventilador posterior, puede asegurarse una cantidad suficiente de ventilación de aire.

Debido a esto, es preferible que la relación de la segunda altura (h2) en la dirección del eje a la primera altura (h1) en la dirección del eje sea de aproximadamente 1 a menos de 4, en un aspecto de reducción de ruido y aumento de la cantidad de ventilación de aire.

La Figura 6 ilustra una relación de ruido con respecto a un cambio en el ángulo de barrido de cada ventilador.

Tal como se muestra en la Figura 6, se identifica que el ruido está aumentando drásticamente cuando el ángulo de barrido es menor que un valor predeterminado. En otras palabras, cuando el ángulo de barrido de cada pala es menor de 20 grados, el ruido aumenta escalonadamente cerca de 60 dB.

Debido a esto, el ángulo de barrido de cada pala que compone cada ventilador puede ser de 20 grados o más. Un aumento a ciegas del ángulo de barrido debido al efecto de reducción de ruido puede deteriorar la cantidad de ventilación de aire. Como resultado, el ángulo de barrido puede ser menor de 60 grados.

Según el resultado de los experimentos mostrados en las Figuras 5 y 6, es preferible que la relación de la segunda altura (h2) en la dirección del eje a la primera altura (h1) en la dirección del eje sea de aproximadamente entre 1 y

4 y que el ángulo de barrido de cada pala que compone cada ventilador sea de aproximadamente entre 20 y 60.

Además, cuando la relación (h2/h1) se determina en el espacio interno limitado de la unidad exterior, el ángulo de paso de las palas que componen cada ventilador puede ser determinado de manera que corresponda al diámetro de cada ventilador.

El ángulo de paso del primer ventilador 210 puede ser de aproximadamente entre 20 y 25 grados, el ángulo de paso del segundo ventilador 210 puede ser de aproximadamente entre 25 y 35. Es decir, es preferible que el ángulo de paso de cada pala que compone el segundo ventilador 230, que es el ventilador posterior, se forme más grande que el ángulo de paso de cada pala que compone el primer ventilador 210, que es el ventilador frontal. Aquí, se supone que el número de las palas de cada ventilador es similar entre ellos.

Aunque no se muestra en el resultado de los experimentos, cuando se varía cada velocidad de rotación de los ventiladores 210 y 230 primero y segundo, siendo la relación (h2/h1) de aproximadamente entre 1 y 4 y siendo el ángulo de barrido de cada pala que compone cada ventilador de aproximadamente entre 20 y 60, la relación de la velocidad (rpm2) de rotación del segundo ventilador a la velocidad (rmp1) de rotación del primer ventilador para satisfacer una referencia de ruido bajo predeterminada y la cantidad de ventilación de aire requerida puede ser de aproximadamente 2 a menos de 3.

Es decir, cuando la velocidad de rotación del segundo ventilador 230 que gira en la dirección opuesta con respecto al primer ventilador 210, dispuesto en la parte posterior del primer ventilador 210, es de 2 a 3, puede conseguirse el efecto de reducción de ruido y de aumento de la cantidad de ventilación de aire. En otras palabras, el efecto de reducción de ruido/aumento de la cantidad de ventilación de aire puede conseguirse mediante el procedimiento de hacer girar el segundo ventilador 230 que tiene un espesor predeterminado de una superficie lateral a una velocidad rápida.

Según el dispositivo de ventilación y la unidad exterior que incluye el mismo, descritos anteriormente, el ruido generado puede reducirse tanto como sea posible, con la cantidad de ventilación de aire mejorada. Debido a que la cantidad de ventilación de aire está aumentando, la unidad exterior puede ser de tamaño compacto. Debido a que se reduce la generación de ruido, puede mejorarse la satisfacción del usuario.

Tal como se ha indicado anteriormente, el ruido generado puede ser maximizado y la eficiencia de ventilación de aire puede ser mejorada según el dispositivo de ventilación y la unidad exterior que incluye el mismo.

Además, según el dispositivo de ventilación y la unidad exterior que incluye el mismo, descritos anteriormente, la eficiencia de ventilación puede ser mejorada y la unidad exterior puede ser de tamaño compacto.

Aún más, según el dispositivo de ventilación y la unidad exterior que incluye el mismo, descritos anteriormente, se reduce la generación de ruido y puede mejorarse la satisfacción del usuario.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad exterior que comprende:

una carcasa (110) que incluye una entrada (112) y una salida (111);
un intercambiador (120) de calor exterior montado en la carcasa;
un primer ventilador (210) que comprende una pluralidad de primeras palas dispuestas en una dirección radial;
un segundo ventilador (230) que comprende una pluralidad de segundas palas dispuestas en la dirección radial: y
un primer motor (220) configurado para accionar el primer ventilador (210) y un segundo motor (240) configurado para accionar el segundo ventilador (230),
en la que el primer motor (220) y el segundo motor (240) están configurados para hacer girar el primer ventilador (210) y el segundo ventilador (230) en direcciones diferentes,
en la que los ejes del primer ventilador y el segundo ventilador están dispuestos en una misma línea recta,
en la que el primer ventilador está dispuesto entre el intercambiador de calor exterior y el segundo ventilador de manera que el aire aspirado a través de la entrada (112) es ventilado por el primer ventilador (210) y el segundo ventilador (230) secuencialmente, para ser descargado a través de la salida (112),
caracterizada por que
el primer motor (220) y el segundo motor (220) están dispuestos en direcciones diferentes,
en la que la altura (h2) en la dirección del eje de cada segunda pala del segundo ventilador (230) es mayor que la altura (h1) en la dirección del eje de cada primera pala del primer ventilador (210).

2. Unidad exterior según la reivindicación 1, en la que la altura en la dirección del eje de cada segunda pala del segundo ventilador es una vez o más y menos de cuatro veces mayor que la altura en la dirección del eje de cada primera pala del primer ventilador.

3. Unidad exterior según la reivindicación 1 o 2, en la que cada primera pala del primer ventilador y cada segunda pala del segundo ventilador tienen un ángulo de paso de 20 grados o más y de menos de 30 grados.

4. Unidad exterior según la reivindicación 1 o 2, en la que cada primera pala del primer ventilador y cada segunda pala del segundo ventilador tienen un ángulo de barrido de 20 grados o más y de menos de 60 grados.

5. Unidad exterior según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el número de las primeras palas del primer ventilador y el número de las segundas palas del segundo ventilador son de 2 a 5, respectivamente.

6. Unidad exterior según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que la velocidad de rotación del primer motor es diferente de la velocidad de rotación del segundo motor.

7. Unidad exterior según la reivindicación 6, en la que la velocidad de rotación del segundo motor es mayor que la velocidad de rotación del primer motor.

8. Unidad exterior según la reivindicación 7, en la que la velocidad de rotación del segundo motor es dos veces o más y menos de tres veces mayor que la velocidad de rotación del primer motor.

9. Unidad exterior según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que cada primera pala del primer ventilador y cada segunda pala del segundo ventilador tienen una inclinación direccional diferente.

10. Unidad exterior según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la que el primer motor y el segundo motor están montados en una única montura de motor.

11. Unidad exterior según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que la carcasa incluye entradas provistas en las superficies posterior y lateral de la carcasa.

12. Unidad exterior según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en la que el intercambiador de calor exterior es plegado para estar frente a las entradas provistas en las superficies posterior y lateral de la carcasa y para usar el aire aspirado a través de la entrada en el intercambio de calor.

FIG. 1

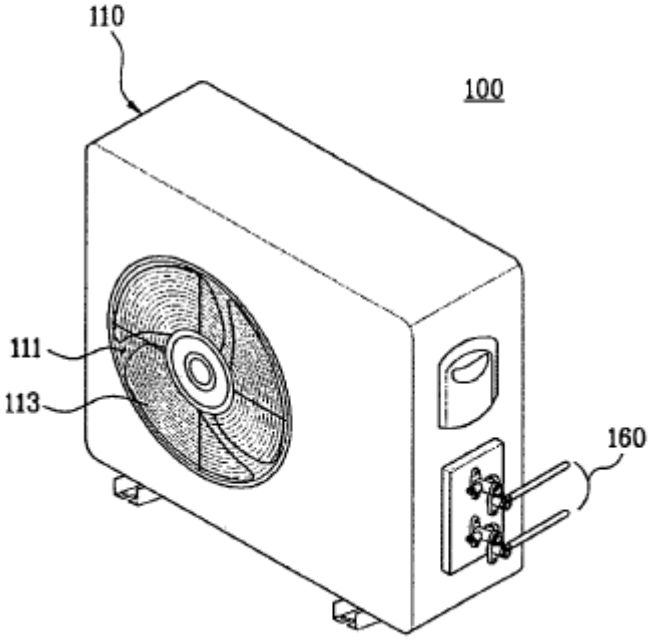


FIG. 2

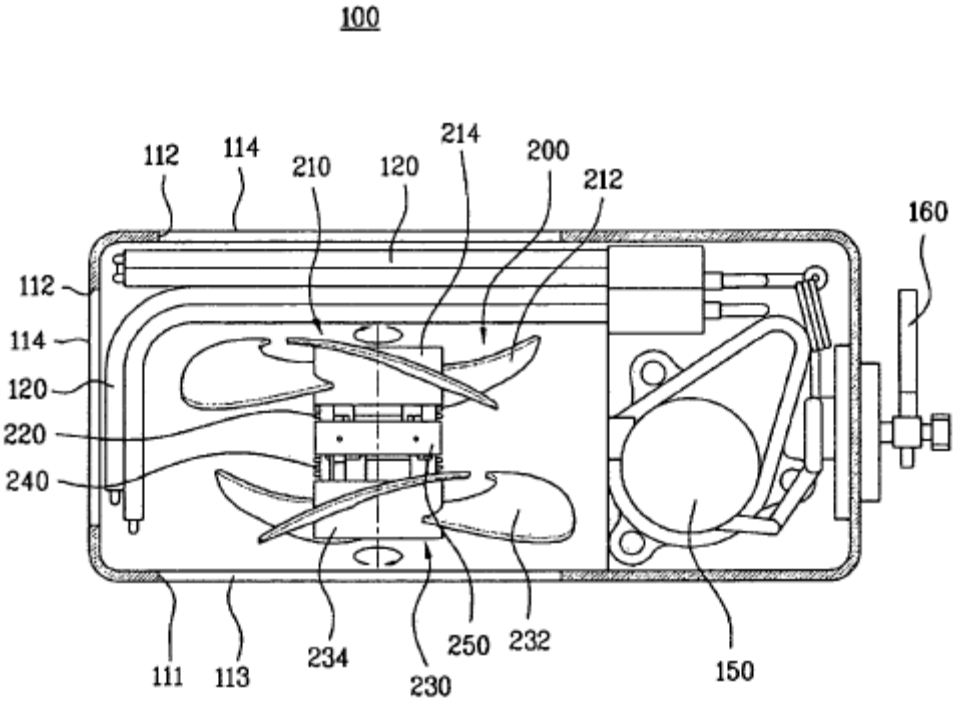
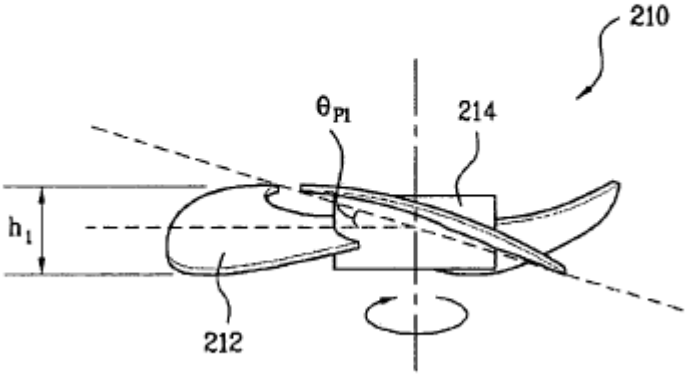

100
112
114
210
120
214
200
212
160
112
114
120
220
240
111
113
234
230
250
232
150

FIG. 3

(a)



(b)

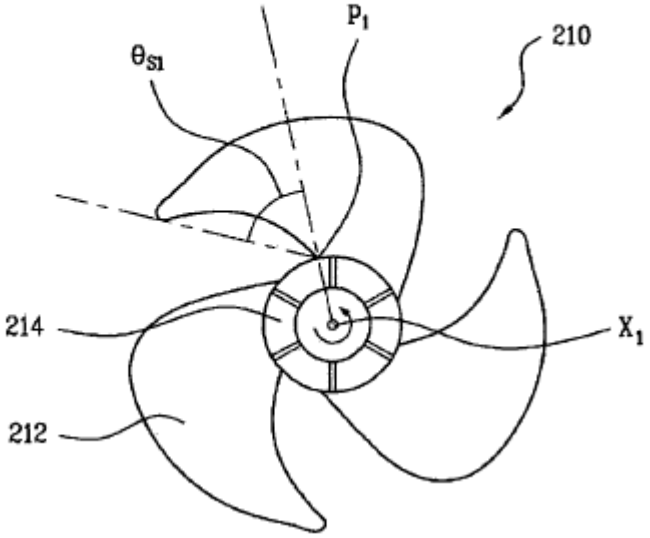
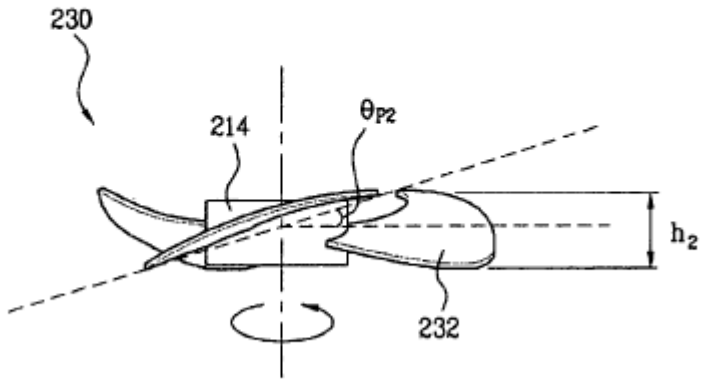


FIG. 4

(a)



(b)

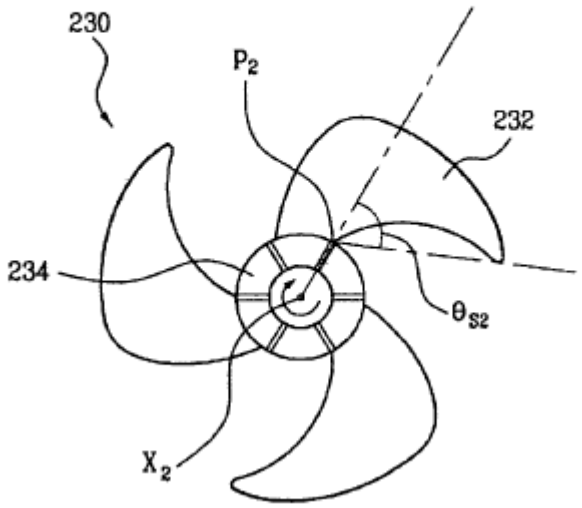
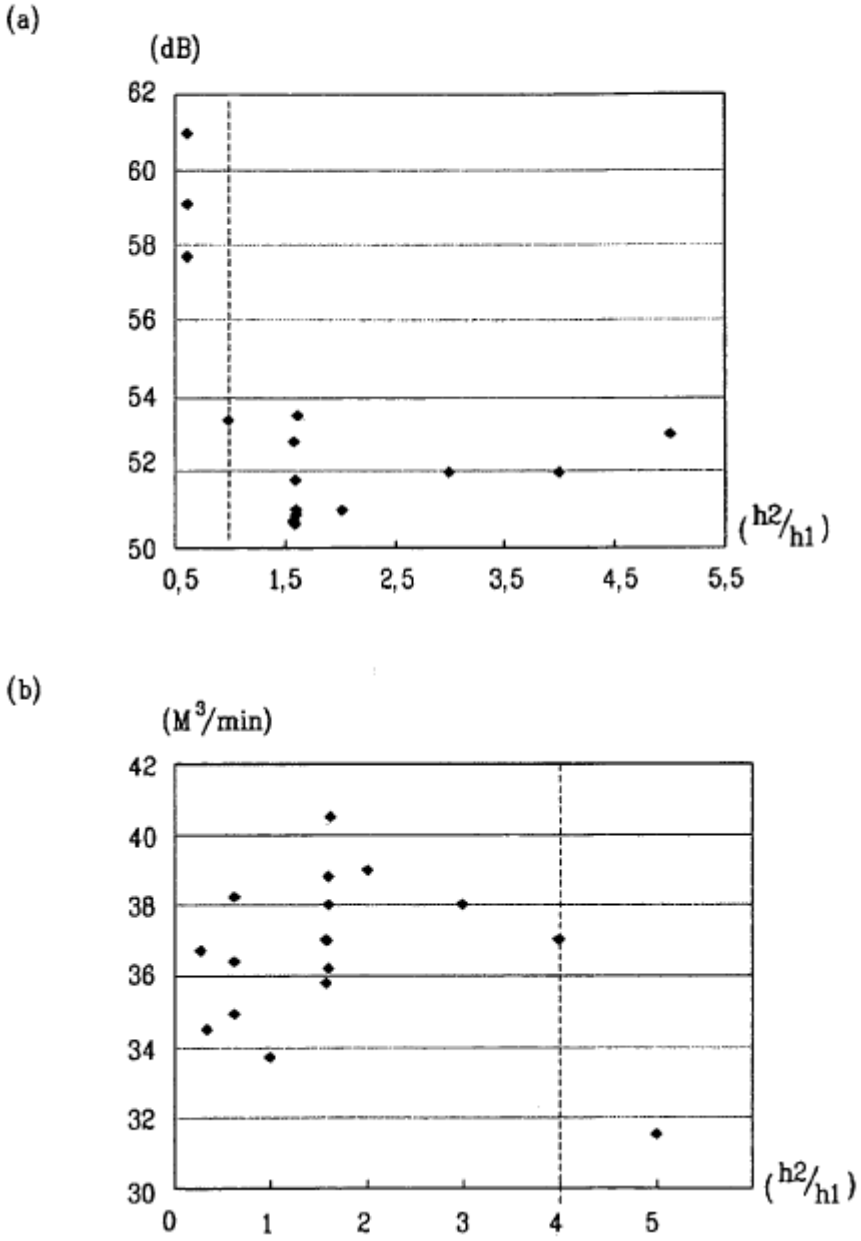


FIG. 5


(a)
(dB)
62
60
58
56
54
52
50
0,5
1,5
2,5
3,5
4,5
5,5
(h2/h1)
(b)
(M3/min)
42
40
38
36
34
32
30
0
1
2
3
4
5
(h2/h1)

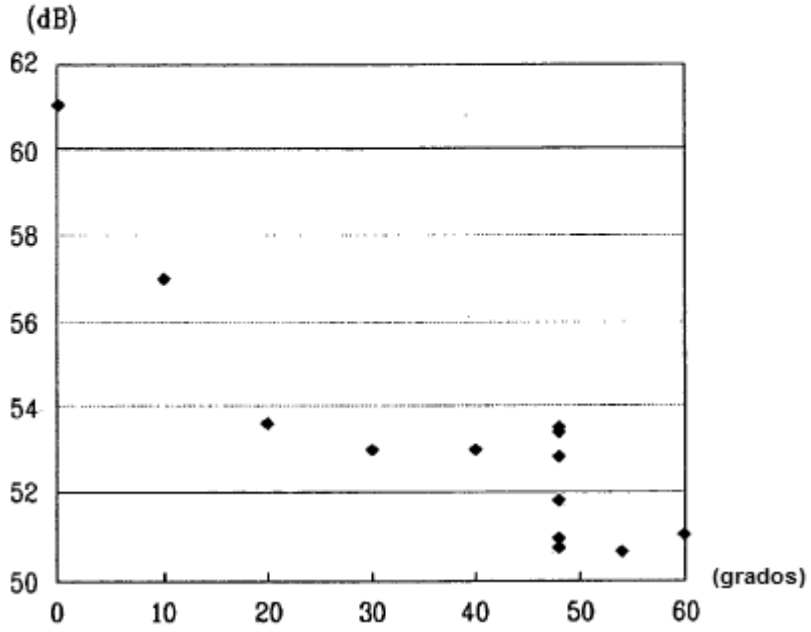



FIG. 6