



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 321 102**

51 Int. Cl.:  
**F04D 29/32** (2006.01)  
**F04D 29/26** (2006.01)  
**B29C 45/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04735529 .2**  
96 Fecha de presentación : **31.05.2004**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1629206**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.03.2006**

54 Título: **Ventilador.**

30 Prioridad: **04.06.2003 KR 20030035979**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**02.06.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**02.06.2009**

73 Titular/es: **LG Electronics, Inc.**  
**20 Yoido-dong**  
**Youngdungpo-gu, Seoul 150-721, KR**

72 Inventor/es: **Son, Young Bok;**  
**Lim, Kyoung Suk;**  
**Lee, Kwang Won;**  
**Kim, Jeong Hun y**  
**Hwang, Sung Man**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 321 102 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).

# ES 2 321 102 T3

## DESCRIPCIÓN

Ventilador.

### 5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un ventilador para un aparato electrodoméstico, tal como un aparato de aire acondicionado, u otro equipo de fabricación.

### 10 **Técnica antecedente**

En general, se utilizan varios tipos de ventiladores en aparatos electrodomésticos tales como aparatos de aire acondicionado, o sistemas de ventilación para equipos de fabricación. Existen ventiladores axiales y ventiladores centrífugos en los ventiladores dependiendo de las características del flujo de aire.

15 El ventilador axial, con un flujo de aire paralelo al eje de rotación, produce un elevado caudal, pero con una presión baja.

20 Aunque el ventilador centrífugo tiene un flujo de aire en la dirección del eje de rotación en una entrada a las paletas por la que el aire se introduce al interior del ventilador, el ventilador centrífugo tiene un flujo de aire en una dirección radial, una dirección perpendicular al eje de rotación, en una salida de las paletas. Debido a que una finalidad del ventilador centrífugo es un incremento de presión producido por la fuerza centrífuga, el ventilador centrífugo tiene un bajo caudal, y una elevada presión.

25 Por lo tanto, en el sistema al que se aplica el ventilador, se utiliza un ventilador adecuado tomando en cuenta las características de los ventiladores. Por ejemplo, puesto que la unidad interior de un aparato de aire acondicionado requiere una elevada presión, se utiliza un ventilador centrífugo, tal como un ventilador sirocco o un turbo ventilador. Puesto que un propósito de un sistema de ventilación es descargar una gran cantidad de aire en un corto período de tiempo, se utiliza principalmente el ventilador axial, el cual puede proporcionar un elevado caudal.

30 Puesto que los ventiladores tienen sus propias características, es difícil incrementar el caudal así como la presión del aire al mismo tiempo. Por lo tanto, si se requiere un ventilador que cumpla con los requisitos de un caudal elevado y una presión elevada, se requiere incrementar el tamaño del ventilador. En el caso de los aparatos electrodomésticos, el incremento de tamaño del ventilador incrementa el tamaño total de un producto, y produce una limitación de la posición de montaje en el sistema.

35 Para solucionar este problema, la Publicación de Patente japonesa Abierta a Consulta por el Público número H8 - 216229 (abierta a consulta por el público el 27 de agosto de 1996) muestra un ventilador de aparato de aire acondicionado y un método para fabricar el mismo, que puede incrementar tanto la presión de aire como el caudal de aire cuando la dirección del flujo de aire es axial, formando una pluralidad de paletas a lo largo de un cubo cilíndrico en una forma helicoidal o de tornillo.

45 Sin embargo, puesto que el ventilador del aparato de aire acondicionado tiene las paletas solapadas una con las otras y continuas, la fabricación del ventilador es difícil usando un molde de inyección general, y requiere un moldeo por extrusión especial, y esto es poco favorable para la producción en serie.

50 Cada uno de los documentos WO 02/075159 A1 y US 6.126.395 A desvela un ventilador axial que comprende un cilíndrico y una pluralidad de paletas helicoidales formadas en la superficie circunferencial exterior del cubo. Las paletas no se solapan unas con las otras cuando las paletas se visualizan en la dirección axial del cubo. Cada paleta se extiende recta en una dirección radial.

### **Exposición de la invención**

55 Un objeto de la presente invención diseñado para solucionar el problema que antecede es proporcionar un ventilador, cuya fabricación sea fácil de manera que sea favorable para la producción en serie, y que tiene una dirección axial del flujo, y puede proporcionar un caudal de aire elevado y una presión de aire elevada al mismo tiempo.

60 Para conseguir este objetivo de la presente invención, se proporciona un ventilador que incluye un eje de rotación acoplado rotativamente a un motor de accionamiento, un cubo cilíndrico fijado al eje de rotación, una pluralidad de paletas helicoidales sobre una superficie circunferencial exterior del cubo, de manera que las paletas no se solapan unas con las otras cuando las paletas se visualizan desde la dirección del eje de rotación, en el que la paleta se extiende desde la superficie circunferencial exterior del cubo con un radio de curvatura constante en una sección transversal radial.

65 Unas líneas de partición, conectando cada una de ellas un extremo superior de la paleta a un extremo inferior de una paleta adyacente formada en la superficie circunferencial exterior en el momento del moldeo por inyección con moldes.

## ES 2 321 102 T3

La línea de partición es una línea recta que conecta un borde exterior del extremo superior de la paleta a un borde interior del extremo inferior de una paleta adyacente.

5 La línea de partición conecta un borde exterior del extremo superior de la paleta a un borde interior del extremo inferior de una paleta adyacente. La línea de partición incluye una primera parte horizontal que se extiende recta desde un borde interior del extremo superior de la paleta en una dirección horizontal, una segunda parte horizontal que se extiende recta desde un borde interior de un extremo inferior de una paleta adyacente en una dirección horizontal, y una parte vertical conectada entre las partes horizontales primera y segunda.

10 En otro aspecto de la presente invención, se proporciona un ventilador que incluye un eje de rotación acoplado rotativamente a un motor de accionamiento, un cubo cilíndrico fijado al eje de rotación, una pluralidad de paletas helicoidales formadas en una superficie circunferencial exterior del cubo de manera que las paletas no se solapen unas con las otras cuando las paletas se visualizan en la dirección del eje de rotación.

15 Un extremo superior de la paleta y un extremo inferior de la paleta adyacente están separados uno del otro una distancia en una dirección circunferencial del cubo.

20 La paleta se extiende desde la superficie circunferencial exterior del cubo con un radio de curvatura fijo. La paleta tiene el radio de curvatura del extremo inferior que está formado diferente del radio de curvatura del extremo superior, particularmente la paleta tiene el radio de curvatura del extremo inferior que está formado mayor que el radio de curvatura del extremo superior.

25 Mientras tanto, la paleta se extiende recta desde la superficie circunferencial exterior del cubo. El cubo tiene un parte superior abierta y una parte inferior abierta.

El ángulo que forma el borde lateral de la paleta se hace máximo cuando la misma se desplaza desde el fondo del cubo a la parte superior del cubo. Preferiblemente, la paleta tiene un ángulo de salida  $\theta_e$  mayor que el ángulo de entrada  $\theta_i$  y más preferiblemente la paleta tiene un ángulo de entrada  $\theta_i$  de  $35^\circ$ .

30 Preferiblemente, la relación  $t_h : t_p$  de grosor del cubo con el de la paleta es 1:1,5, y la paleta tiene un grosor formado tanto más delgado cuando mas lejos se extiende la paleta desde la superficie circunferencial exterior del cubo.

Preferiblemente, la relación del diámetro  $D_h$  del cubo con el diámetro  $D_b$  de un círculo que forma la rotación del lugar geométrico de de la paleta es 0,4-0,8, y más preferiblemente es 0,6.

35 El cubo tiene una pluralidad de paletas helicoidales en una superficie circunferencial interior del cubo.

El extremo superior de la paleta se extiende más allá del extremo superior del cubo, y el extremo inferior de la paleta se extiende más allá del extremo inferior del cubo.

40 La paleta se extiende desde la superficie circunferencial exterior del cubo en una dirección de línea normal, o el eje de rotación está fijado solamente a una parte inferior del cubo, y la parte inferior del cubo está formada más gruesa que la parte superior del cubo para la supresión de vibraciones.

45 Mientras tanto, el eje de rotación incluye una pluralidad de cubos fijados al mismo en intervalos regulares, teniendo cada uno de ellos una pluralidad de paletas formadas sobre el mismo.

El cubo tiene la parte superior y la parte inferior recortadas una longitud cada una de ellas, de manera que la longitud vertical  $L_h$  del cubo sea más corta que la longitud vertical  $L_b$  de la paleta.

50 La relación de la longitud vertical  $L_h$  del cubo respecto a la longitud vertical  $L_b$  de la paleta preferiblemente es 4:6. La parte superior y la parte inferior del cubo preferiblemente tienen unas longitudes reducidas la misma cantidad.

55 El cubo incluye una placa de conexión en el interior del cubo que tiene un extremo superior del eje de rotación fijado a la misma, y la placa de conexión incluye una pluralidad de nervios de refuerzo radiales provistos sobre la misma.

Los nervios de refuerzo preferiblemente son simétricos con respecto a la placa de conexión en la dirección hacia arriba/hacia abajo.

60 La placa de conexión incluye un casquillo metálico provisto en un centro de la placa de conexión para que rodee el eje de rotación, y la parte inferior de la paleta está recortada desde un borde interior de la paleta en contacto con el extremo inferior del cubo al borde lateral del extremo inferior.

65 La paleta tiene una sección que cambia desde una forma en "S" a una forma de arco cuando cuanto más se desplaza desde la parte superior a la parte inferior de la paleta, y el cubo incluye una placa de conexión en el interior del cubo que tiene un extremo superior del eje de rotación fijado a la misma.

## ES 2 321 102 T3

La placa de conexión incluye una pluralidad de nervios de refuerzo radiales provistos en la misma, y el nervio de refuerzo es simétrico con respecto a la placa de conexión en dirección hacia arriba/hacia abajo.

5 La placa de conexión incluye un casquillo metálico provisto en el centro de la placa de conexión para que rodee al eje de rotación.

### Breve descripción de los dibujos

10 Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención, ilustran realizaciones de la invención y juntamente con la descripción sirven para explicar el principio de la invención.

En los dibujos:

15 la figura 1 ilustra una vista en perspectiva de un ventilador de acuerdo con una primera realización preferente de la presente invención;

la figura 2 ilustra un diagrama de una línea de partición en un ventilador de la presente invención;

20 la figura 3 ilustra un diagrama de otra forma de una línea de partición del ventilador de la presente invención;

la figura 4 ilustra una vista delantera del ventilador de la figura 1;

la figura 5 ilustra una vista en planta del ventilador de la figura 1;

25 la figura 6 ilustra una vista en perspectiva de un ventilador de acuerdo con una segunda realización preferente de la presente invención;

30 la figura 7 ilustra una vista delantera de un ventilador de acuerdo con una tercera realización preferente de la presente invención y,

la figura 8 ilustra una vista en perspectiva de un ventilador de acuerdo con una cuarta realización preferente de la presente invención;

35 la figura 9 ilustra una vista en perspectiva de un ventilador de acuerdo con una quinta realización preferente de la presente invención;

40 la figura 10 ilustra una vista en perspectiva de un ventilador de acuerdo con una sexta realización preferente de la presente invención;

la figura 11 ilustra una vista en perspectiva de un ventilador de acuerdo con una séptima realización preferente de la presente invención;

45 la figura 12 ilustra una vista en perspectiva de un ventilador de acuerdo con una octava realización preferente de la presente invención;

la figura 13 se ilustra una vista delantera de un ventilador de la figura 12;

50 la figura 14 ilustra una vista en perspectiva de un ventilador de acuerdo con una novena realización preferente de la presente invención;

la figura 15 ilustra un diagrama de la estructura del ventilador de la figura 14;

la figura 16 ilustra una vista en planta del ventilador de la figura 14; y

55 la figura 17 ilustra un gráfico que muestra la comparación de los resultados de mediciones de ruido del ventilador en la octava realización, y del ventilador en la novena realización.

### Modo óptimo para realizar la invención

60 A continuación se hace referencia en detalle a las realizaciones preferidas de la presente invención, ejemplos de las cuales se ilustran en los dibujos que se acompañan. La figura 1 ilustra una vista en perspectiva de un ventilador de acuerdo con una primera realización preferente de la presente invención.

65 Haciendo referencia a la figura 1, el ventilador incluye un eje de rotación 1 acoplado rotativamente a un motor de accionamiento (no mostrado), un cubo cilíndrico 2 fijado al eje de rotación 1, y una pareja de paletas helicoidales 3 en una superficie circunferencial exterior del cubo 2.

## ES 2 321 102 T3

Las paletas 3 están formadas para que no presenten ninguna porción solapada una con la otra cuando se visualizan desde la dirección del eje de rotación 1. Para esto, un extremo superior 3b de una de las paletas 3 y un extremo inferior 3a de una paleta adyacente 3 están separados una distancia en la dirección circunferencial, o están formadas en la misma línea vertical cuando se visualiza desde un lado del cubo 2.

5

Esto es, cuando el cubo 2 está dividido en mitades, las dos paletas 3 están formadas en las mitades divididas del cubo 2 respectivamente, para permitir el modelo por inyección del cubo 2 con un molde superior y con un molde inferior (no mostrados).

10

El extremo inferior 3a del cubo 3 es una parte en donde el aire introducido en la paleta 3 pasa una primera vez, y el extremo superior 3b de la paleta 3 es una parte en donde el aire pasa cuando el aire es descargado desde la paleta 3. Por motivo de conveniencia, se supone que el aire es introducido en el interior de una parte inferior del ventilador y descargado desde una parte superior del ventilador cuando el dibujo se ve desde arriba.

15

La paleta 3 se extiende desde una circunferencia exterior del cubo 2 con un radio de curvatura fijo, para tener una forma curvada semicircular.

20

Es preferible que el radio de curvatura del extremo superior 3b de la paleta 3 sea diferente del radio de curvatura del extremo inferior 3a, para un flujo más suave del aire, y en particular, es preferible que el radio de curvatura del extremo inferior 3a sea mayor que el radio de curvatura del extremo superior 3b.

25

Como consecuencia, el extremo inferior 3a de la paleta con un radio de curvatura mayor permite una entrada suave del aire, y el extremo inferior 3a de la paleta con un radio de curvatura menor permite incrementar tanto la presión de aire como el caudal de aire debido a que el aire se descarga, habiéndose acumulado el aire.

Por supuesto, la paleta 3 puede tener una variedad de formas, tal como extendiéndose la paleta 3 en una línea recta desde la superficie circunferencial exterior del cubo 3.

30

Los símbolos de referencia 3c y 3d que no se han explicado indican la superficie interior y la superficie exterior de la paleta 3, respectivamente.

35

Mientras tanto, el cubo 2 tiene partes superior e inferior abiertas. Por lo tanto, debido a que el aire que entra en la parte inferior del ventilador es guiado a la parte superior del ventilador a lo largo del mismo, no solamente de las paletas 3 sino también por el interior del cubo 2, el ventilador puede tener un caudal de aire elevado. Por supuesto, dependiendo del ambiente y de las condiciones del ventilador en las que se aplica el mismo, las partes superior e inferior del cubo 2 pueden ser cerradas.

40

El cubo 2 tiene cuatro nervios 4 dentro del mismo en intervalos de 90° fijados a las superficies interiores del eje de rotación 1 y del cubo 2, para soportar el eje de rotación 1.

45

Mientras tanto, el cubo 2 tiene una línea de partición 5 en la superficie exterior del mismo conectada entre el extremo superior 3b de una de las paletas y el extremo inferior 3a de una paleta adyacente. La línea de partición 5 está formada en la superficie circunferencial exterior del cubo 2, cuando el cubo 2 es moldeado por inyección con los moldes superior e inferior.

La línea de partición 5 se describirá con mayor detalle. La figura 2 ilustra un diagrama de una línea de partición en un ventilador de la presente mención.

50

Haciendo referencia a la figura 2, la línea de partición 5 conecta una superficie exterior 3d del extremo superior de una de las paletas y una superficie interior 3c del extremo inferior de una paleta adyacente. La superficie exterior 3d del extremo superior de una de las paletas y una superficie interior 3c del extremo inferior de una paleta adyacente están situadas en la misma línea vertical. De acuerdo con esto, la línea de partición 5 es una línea recta.

55

La figura 3 ilustra un diagrama de otra forma de una línea de partición del ventilador de la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 3, la línea de partición también puede estar formada para conectar la superficie interior 3c del extremo superior de una de las paletas a la superficie interior 3c del extremo inferior de una paleta adyacente.

60

En este caso, el extremo superior 3b de una de las paletas y el extremo inferior 3a de una paleta adyacente están separados una distancia en una dirección circunferencial del cubo 2. Por lo tanto, la línea de partición que conecta el extremo superior 3b de una de las paletas y el extremo inferior 3a de una paleta adyacente forma, no una línea recta, sino una línea sustancialmente en forma de "Z".

65

De manera más detallada, la línea de partición 5 tiene una primera parte horizontal 5a que se extiende recta horizontalmente desde superficie interior 3c del extremo superior de una de las paletas, una segunda parte horizontal 5b que se extiende recta horizontalmente desde una superficie interior 3c del extremo inferior de una paleta adyacente, y una parte vertical 5c conectada entre las partes horizontales primera y segunda 5a y 5b.

## ES 2 321 102 T3

Como se ha descrito anteriormente, la línea de partición 5 está formada en la superficie circunferencial exterior del cubo 2 cuando el cubo 2 es formado por moldeo por inyección con moldes, si las formas de los moldes varía, la forma de la línea de partición 5 también varía.

5 La figura 4 ilustra una vista delantera del ventilador de la figura 1.

Haciendo referencia la figura 4, un ángulo que forma un borde lateral 3e de una de las paletas está formado de manera que el ángulo se hace mayor cuando se desplaza desde la parte inferior del cubo 2 a la parte superior del cubo 2, para mejorar las características del flujo. La paleta 3 está formada de manera que el ángulo de salida sea  $\theta_e$  sea mayor que el ángulo de entrada  $\theta_i$ .

15 El ángulo de entrada  $\theta_i$  es el ángulo que forman una línea tangencial al borde 3e de la paleta y una línea horizontal en la parte en donde el aire entra, y el ángulo de salida  $\theta_e$  es un ángulo que forman una línea tangencial al borde 3e de la paleta y una línea horizontal en la parte en donde el aire sale.

15 El ángulo de entrada  $\theta_i$  indica un ángulo de entrada del aire que entra a la parte inferior 3a de la paleta y el ángulo de salida  $\theta_e$  indica un ángulo de salida del aire que sale por el extremo superior 3b de la paleta.

20 Es preferible que el ángulo de entrada  $\theta_i$  sea  $35^\circ$ . En más detalle, como resultado, el experimento de la medición de ruido del ventilador con distintos ángulos de entrada  $\theta_i$  muestra que el ruido del ventilador varía con el ángulo de entrada  $\theta_i$

25 Esto es, si el ángulo de entrada  $\theta_i$  es  $35^\circ$ , el ruido del ventilador es aproximadamente 31 dB, y es de aproximadamente 36 dB con otros ángulo. Esto es debido a que la línea de corriente del aire entrante es casi la misma con el ángulo de entrada  $\theta_i$  en el caso de que el ángulo de entrada  $\theta_i$  sea alrededor de  $35^\circ$ , para minimizar la formación de turbulencia.

La figura 5 ilustra una vista en planta del ventilador de la figura 1.

30 Haciendo referencia a la figura 5, el cubo 2 y la paleta 3 tienen un cierto grosor  $t_h$  y  $t_b$  que influyen una característica de vibración del ventilador. Esto es, la vibración del ventilador varía con los grosores  $t_h$  y  $t_b$ , especialmente con la relación de grosor  $t_h : t_b$  del cubo 2 y de la paleta 3.

35 En mayor detalle, como resultado de los experimentos para medir la vibración del ventilador cuando se varía el grosor del cubo 2 y de la paleta 3, se ha verificado que la relación de grosor  $t_h : t_b$  del cubo 2 y de la paleta 3 tiene una gran influencia en las características de vibración del ventilador. Especialmente, las características de vibración del ventilador son óptimas cuando la relación de grosor  $t_h : t_b$  del cubo 2 y de la paleta 3 es 1:1,5.

40 Es preferible que la paleta 3 esté formada de manera que el grosor  $t_b$  se haga tanto más delgado cuanto más se extienda la paleta desde la superficie exterior del cubo 2. Una estructura de paleta de este tipo desplaza el centro de gravedad de la paleta 3 hacia dentro, para reducir el momento generado cuando se produce la rotación del ventilador, y como consecuencia, para reducir la vibración del ventilador.

45 Además, es preferible que el ventilador de la presente invención se fabrique para que tenga una relación  $D_h/D_b$  del cubo de 0,4-0,8 para que el ventilador proporcione un caudal de aire elevado y una presión de aire elevada, más preferiblemente 0,6. La relación  $D_h/D_b$  del cubo es una relación entre el diámetro  $D_h$  del cubo 2 con el diámetro  $D_b$  de un círculo del lugar geométrico de rotación de la paleta 3.

50 Considerando la dinámica del ruido, aunque se conoce que el tamaño de la paleta tiene una gran influencia sobre la eficiencia del ventilador, como resultado de los experimentos actuales con ventiladores que tienen una variedad de relaciones  $D_h/D_b$  del cubo, el caudal de aire y la presión de aire son buenas cuando la relación  $D_h/D_b$  del cubo se encuentra en el intervalo de 0,4 -0,8 y son óptimas cuando la relación del cubo es 0,6.

55 La figura 6 ilustra una vista en perspectiva de un ventilador de acuerdo con una segunda realización preferente de la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 6, el ventilador incluye un cubo 22 con parte superior e inferior abiertas, y dos parejas de paletas helicoidales 23, y 24 en una superficie circunferencial interior y en una superficie circunferencial exterior del cubo 22.

60 De manera similar a las paletas 23 en la superficie circunferencial exterior del cubo 22, las paletas 24 en la superficie circunferencial interior del cubo 22 están formadas para que no se solapen unas con las otras cuando se visualizan desde la dirección del eje de rotación 21.

65 De acuerdo con esto, puesto que el ventilador sopla aire no solamente con las paletas 23 en la superficie circunferencial exterior del cubo 22, sino también con las paletas 24 en la superficie circunferencial interior del cubo 22 para soplar aire también a través del interior del cubo 22, la presión de aire y el caudal de aire se incrementan adicionalmente.

## ES 2 321 102 T3

La figura 7 ilustra una vista delantera de un ventilador de acuerdo con una tercera realización preferente de la presente invención.

5 Haciendo referencia a la figura 7, el ventilador incluye un cubo 32, un eje de rotación 30 y una pareja de paletas helicoidales 33 en una superficie circunferencial exterior del cubo 32.

Los extremos superiores de las paletas 33 se extienden más allá de un extremo superior del cubo 32, y los extremos inferiores de las paletas 33 se extienden más allá de un extremo inferior del cubo 32, para incrementar las longitudes y las áreas de las paletas 33, lo cual incrementa el caudal de aire del ventilador.

10 La figura 8 ilustra una vista en perspectiva de un ventilador de acuerdo con una cuarta realización preferente de la presente invención.

15 Haciendo referencia la figura 8, el ventilador incluye tres paletas 43a, 43b y 43c en una superficie circunferencial exterior del cubo 42 con intervalos de 120°, para incrementar el caudal de aire.

De manera similar a las realizaciones anteriores, las paletas 43a, 43b y 43c son helicoidales y están formadas en una superficie circunferencial exterior del cubo 42 sin solapamiento unas con las otras cuando se visualiza desde la dirección del eje de rotación 41. Puesto que las tres paletas 43a, 43b y 43c están formadas en la superficie circunferencial exterior del cubo 42, el ventilador requiere tres moldes para el moldeo por inyección.

De esta manera, el ventilador de la presente invención puede estar formado para que tenga tres o más de tres paletas, con un número incrementado de moldes para el moldeo por inyección.

25 La figura 9 ilustra una vista en perspectiva de un ventilador de acuerdo con una quinta realización preferente de la presente invención.

30 Haciendo referencia a la figura 9, el ventilador incluye paletas 53, extendiéndose cada una de ellas a lo largo de una línea normal desde una superficie circunferencial exterior del cubo 52, para tener una curvatura grande, de manera que el cubo 52 y las paletas 53 tienen la forma de un “ojo de un huracán” cuando se ven en la dirección del eje de rotación 51.

35 Puesto que esta estructura de ventilador permite incrementar las áreas de las paletas 53 al mismo tiempo que se mantiene el lugar geométrico de rotación de las paletas 53, se incrementa el caudal de aire del ventilador. Por supuesto, también en este caso, las paletas no se solapan unas con las otras cuando se visualizan en la dirección del eje de rotación 51.

La figura 10 ilustra una vista en perspectiva de un ventilador de acuerdo con una sexta realización preferente de la presente invención.

40 Haciendo referencia a la figura 10, el ventilador incluye un eje de rotación 60 y una pareja de paletas helicoidales 63 en una circunferencia exterior de un cubo 62. A diferencia de las realizaciones anteriores, el eje de rotación 61 está fijado solamente a una parte inferior del cubo 62. Esta estructura permite una fácil fabricación del ventilador y reduce el espacio de instalación puesto que no se requiere ninguna estructura para fijar el extremo superior del eje de rotación 61. Sin embargo, el ventilador tiende a producir vibraciones grandes durante la rotación debido a que el eje de rotación está sujeto solamente por la parte inferior del cubo 62. Por lo tanto, es preferible que la parte inferior del cubo 62 sea gruesa, y que la parte superior del cubo 62 sea delgada para bajar el centro de gravedad del cubo para suprimir la vibración.

50 La figura 11 ilustra una vista en perspectiva de un ventilador de acuerdo con una séptima realización preferente de la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 11, el ventilador incluye un eje de rotación 71, dos cubos 73 y 76 fijados al eje de rotación 71, y paletas helicoidales 74 y 77 en los cubos 73 y 76, formadas de manera que no se solapen unas con las otras, respectivamente. De acuerdo con esto, el ventilador tiene un cubo de dos etapas en el cual dos cubos 73 y 76 están montados en una dirección hacia arriba/hacia abajo separados una distancia uno del otro. Es preferible que los cubos 73 y 76 y que las paletas 74 y 77 tenga la misma estructura. Sin embargo, es evidente que las formas y otros elementos similares de las paletas 74 y 77 y de los cubos 73 y 76 pueden ser cambiados como se requiera.

60 Además, es evidente que tres cubos están montados en el eje de rotación 71 en dirección hacia arriba/hacia abajo, de manera que el ventilador tiene estructuras de cubos de tres o más de tres efectos. Sin embargo, el ventilador con estructura de cubo de tres o más de tres efectos es difícil de fabricar y conduce a un tamaño general grande del sistema al que se aplica el ventilador. Además, puesto que un ventilador con una longitud excesivamente larga tiende a producir una disminución en la eficiencia, se requiere que el usuario utilice un número apropiado de efectos.

65 La figura 12 ilustra una vista en perspectiva de un ventilador de acuerdo con una octava realización preferente de la presente invención, y la figura 13 ilustra una vista delantera de un ventilador de la figura 12.

## ES 2 321 102 T3

Haciendo referencia a las figuras 12 y 13, el ventilador incluye un cubo hueco 80 y una pareja de paletas 83 en una superficie circunferencial exterior del cubo 82 de manera que no se solapen una con la otra. El cubo 82 tiene una longitud que tiene ciertos largos reducidos desde una parte superior y una parte inferior, respectivamente, de manera que la longitud vertical del cubo L<sub>h</sub> sea más corta que la longitud vertical L<sub>b</sub> de la paleta. El cubo 82 también tiene una placa de conexión 84 en su interior fijada al eje de rotación acoplado a un motor de accionamiento 85.

Mientras tanto, es preferible que la relación de la longitud vertical L<sub>h</sub> del cubo 82 respecto a la longitud vertical L<sub>b</sub> de la paleta 83 sea 4:6. Además, es preferible que las longitudes de la parte superior y de la parte inferior del cubo 82 estén acortadas las mismas longitudes, para hacer que las diferencias de longitud entre los extremos superior e inferior del cubo 82 y los extremos superior e inferior de la paleta 83 sean las mismas.

En un caso en el que el ventilador tiene un cubo 82 tal que tiene la parte superior y la parte inferior acortadas de esta manera, el aire introducido desde la parte inferior del cubo 82 entra en contacto en primer lugar con las paletas 83, y se mueve a lo largo de las circunferencias exteriores de las paletas 33 y del cubo 82, para reducir la cantidad de aire que circula hacía el espacio interior del cubo 82, para reducir la turbulencia producida por el aire introducido dentro de la parte interior del cubo 82, para reducir el ruido general del ventilador mientras se mantiene el mismo caudal de aire.

La figura 14 ilustra una vista en perspectiva de un ventilador de acuerdo con una novena realización preferente de la presente intención, la figura 15 ilustra un diagrama de la estructura del ventilador de la figura 14, y la figura 16 ilustra una vista en planta del ventilador de la figura 14.

Haciendo referencia a las figuras 14-16, el ventilador incluye un cubo hueco 92 y una pareja de paletas 93 en una superficie circunferencial exterior del cubo 92, de manera que no se solapen una con la otra. De manera similar a la octava realización, el cubo 92 tiene una forma que tiene la parte superior y la parte inferior de la misma reducidas en ciertas longitudes respectivamente.

El cubo 92 también tiene una placa de conexión 94 en su interior para fijar un extremo superior del eje de rotación 91 acoplado a un motor de accionamiento 97. La placa de conexión 94 tiene una parte en contacto con la superficie interior del cubo 92 curvada hacia arriba para reforzar.

La placa de conexión 94 también tiene una pluralidad de nervios de refuerzo 95 formados en una dirección radial desde la placa de conexión 94, para incrementar adicionalmente la resistencia de la placa de conexión 94. Para hacer esto, es preferible que el nervio de refuerzo 95 sea simétrico con respecto a una superficie superior y a una superficie inferior de la placa de conexión 94.

Mientras tanto, hay un casquillo 96 metálico que rodea al eje de rotación 91 en un centro de la placa de conexión 94, estando el extremo superior del eje de rotación 91 fijado a la misma. El casquillo 96 impide que el eje de rotación 91 entre en contacto directo con la placa de conexión 94, para impedir el desgaste de la placa de conexión 94 producido por la rotación rápida, y para permitir que la placa de conexión 94 sujete con seguridad al eje de rotación 91.

El casquillo 96 puede estar fijado a la placa de conexión 94 por moldeo de inyección de inserción. Por supuesto, el casquillo 96 puede estar fijado a la placa de conexión 94 por medio de una ménsula separada (no mostrada) y otros elementos similares, o puede estar ajustado por presión.

Mientras tanto, una parte inferior de la paleta 93 es recortada empezando desde un lado interior de la paleta 93 en contacto con un extremo inferior del cubo 92 hasta un borde lateral 93e del extremo inferior en una línea recta, para formar una parte inferior sustancialmente triangular puntiaguda de la paleta 93. Como una sección del borde lateral 93 es aplanada cuando se desplaza desde la parte superior a la parte inferior, la paleta 93 cambia desde una forma en "S" a un simple arco.

La figura 17 ilustra un gráfico que muestra una comparación de los resultados de la medición de ruido de los ventiladores de la octava realización y de la novena realización.

Haciendo referencia a la figura 17, puesto que el ventilador de la novena realización tiene actualmente recortado el lado interior de la parte inferior de la paleta 93 que genera ruido de turbulencia mientras no suministra energía al fluido, el ventilador de la novena realización puede reducir el ruido más bajo que la octava realización cuando el ventilador está girando.

El ventilador de la presente invención ha sido descrito realización por realización con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, es evidente que combinando apropiadamente características de las realizaciones del ventilador, el ventilador puede estar realizado para que tenga una eficiencia óptima.

Además, aunque el ventilador de la presente invención está diseñado para que sea adecuado para una unidad interior de un aparato de aire acondicionado, el ventilador puede ser aplicable a todos los sistemas que requieren flujo de aire de la misma forma o similar.

## ES 2 321 102 T3

Se pretende que la presente invención cubra las modificaciones y variaciones de esta invención siempre que se encuentren en el alcance de las reivindicaciones adjuntas y de sus equivalentes.

### **Aplicabilidad industrial**

5

El ventilador de la presente invención tiene las siguientes ventajas:

10 El ventilador de la presente invención tiene paletas helicoidales en una superficie circunferencial exterior de un cubo sin que se solapen unas con las otras, lo cual permite el moldeo por inyección con moldes, para permitir una fácil fabricación, y producir en serie en distintas y complicadas formas.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un ventilador que comprende:

- 5
- un eje de rotación (1) acoplado rotativamente a un motor de accionamiento;
  - un cubo cilíndrico (2) fijado al eje de rotación (1);
  - una pluralidad de paletas helicoidales (3) formadas en una superficie circunferencial exterior del cubo (2), de manera que las paletas (3) no se solapen unas con las otras cuando las paletas (3) se visualizan desde la dirección del eje de rotación (1),
- 10
- que se **caracteriza** porque la paleta (3) se extiende desde la superficie circunferencial exterior del cubo (2) con un radio de curvatura fijo en una sección transversal radial.
- 15

2. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 1, que comprende:

- 20
- líneas de partición (5), conectando cada una de ellas un extremo superior de la paleta (3) a un extremo inferior de una paleta adyacente (3) formada en la superficie circunferencial exterior.

3. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 2, en el que la línea de partición (5) es una línea recta que conecta un borde exterior del extremo superior de la paleta (3) a un borde interior del extremo inferior de una paleta (3) adyacente.

25

4. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 2, en el que la línea de partición (5) conecta un borde exterior del extremo superior de la paleta (3) a un borde inferior del extremo inferior de una paleta (3) adyacente.

5. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 4, en el que la línea de partición (5) incluye:

- 30
- una primera parte horizontal que se extiende recta desde un borde interior del extremo superior de la paleta en una dirección horizontal,
  - una segunda parte horizontal que se extiende recta desde un borde interior de un extremo inferior de una paleta adyacente en una dirección horizontal, y
  - una parte vertical conectada entre las partes horizontales primera y segunda.
- 35

6. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 1, en el que un extremo superior (3b) de la paleta (3) y un extremo inferior (3a) de una paleta adyacente están separados uno del otro una distancia en una dirección circunferencial del cubo (2).

7. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 1, en el que el radio de curvatura fijo en una sección transversal radial de la paleta (3) es diferente en el extremo inferior (3a) del radio de curvatura fijo del extremo superior (3b).

45

8. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 7, en el que el radio de curvatura fijo en el extremo inferior (3a) es mayor que el radio de curvatura fijo en el extremo superior (3b).

9. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 1 ó en la 2, en el que la paleta (3) se extiende recta desde la superficie circunferencial exterior del cubo (2).

50

10. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 1 ó en la 2, en el que el cubo (2) tiene una parte superior abierta y una parte inferior cerrada.

55

11. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 1 ó en la 2, en el que ángulo que forma un borde lateral de la paleta se hace mayor cuanto se desplaza desde la parte inferior del cubo hacia la parte superior del cubo.

12. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 1 ó en la 2, en el que la paleta (3) tiene un ángulo de salida ( $\theta_e$ ) mayor que un ángulo de entrada ( $\theta_i$ ).

60

13. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 1 ó en la 2, en el que la paleta (3) tiene un ángulo de entrada ( $\theta_i$ ) de  $35^\circ$ .

65

14. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 1 ó en la 2, en el que la paleta (3) tiene un grosor formado que es más delgado cuanto más se extiende la paleta desde la superficie circunferencial exterior del cubo.

15. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 1 ó en la 2, en el que una relación  $t_h : t_b$  del grosor del cubo con el de la paleta es 1:1,5.

## ES 2 321 102 T3

16. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 1 ó en la 2, en el que una relación de un diámetro (Dh) del cubo (2) con un diámetro (Db) del círculo que forma la rotación del lugar geométrico de la paleta es 0,4-0,8.

5 17. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 1 ó en la 2, en el que la relación del diámetro (Dh) del cubo con el diámetro (Db) del círculo que forma la rotación del lugar geométrico de la paleta es 0,6.

18. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 10, en el que el cubo (2) tiene una pluralidad de paletas helicoidales en una superficie circunferencial interior del cubo (2).

10 19. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 1 ó en la 2, en el que el extremo superior de la paleta (83; 93) se extiende más allá del extremo superior del cubo (82; 92), y el extremo inferior de la paleta (83; 93) se extiende más allá del extremo inferior del cubo (82; 92).

15 20. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 1 ó en la 2, en el que la paleta se extiende desde la superficie circunferencial exterior del cubo en una dirección de línea normal.

20 21. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 1 ó en la 2, en el que el eje de rotación está fijado solamente a una parte inferior del cubo, y la parte inferior del cubo está formada más gruesa que la parte superior del cubo para la supresión de vibración.

22. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 1 ó en la 2, en el que el eje de rotación (71) incluye una pluralidad de cubos (73, 76) fijados al mismo en intervalos regulares, teniendo cada uno de ellos una pluralidad de paletas (74, 77) formadas sobre los mismos.

25 23. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 1 ó en la 2, en el que el cubo (82) tiene cada una de la parte superior y de la parte inferior acortada una longitud, de manera que una longitud vertical (Lh) del cubo (82) es más corta que una longitud vertical (Lb) de la paleta (83).

30 24. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 23, en el que una relación de la longitud vertical (Lh) del cubo con la longitud vertical (Lb) de la paleta es 4:6.

25. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 23, en el que la parte superior y la parte inferior del cubo (82) tienen longitudes reducidas en la misma cantidad.

35 26. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 23, en el que el cubo (82; 92) incluye una placa de conexión (84; 94) el interior del cubo (82; 92) que tiene un extremo superior del eje de rotación (81; 91) fijado a la misma.

40 27. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 26, en el que la placa de conexión (94) incluye una pluralidad de nervios de refuerzo radiales (95) dispuestos en la misma.

28. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 27, en el que los nervios de refuerzo (95) son simétricos con respecto a la placa de conexión (94) en una dirección hacia arriba/hacia abajo.

45 29. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 26, en el que la placa de conexión (94) incluye un casquillo metálico (96) dispuesto en un centro de la placa de conexión (94) para rodear al eje de rotación (91).

50 30. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 23, en el que en la parte inferior de la paleta (93) está recortada desde un borde interior de la paleta (93) en contacto con el extremo inferior del cubo (92) hasta el borde lateral del extremo inferior.

55 31. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 30, en el que la paleta (93) tiene una sección que varía desde una forma en "S" a un arco formado cuanto más se desplaza desde la parte superior a la parte inferior de las paletas (93).

32. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 31, en el que el cubo (92) incluye una placa de conexión (94) en el interior del cubo (92), que tiene un extremo superior del eje de rotación (91) fijado a la misma.

60 33. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 32, en el que la placa de conexión (94) incluye una pluralidad de nervios de refuerzo radiales (95) provistos en la misma.

34. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 33, en el que el nervio de refuerzo (95) es simétrico con respecto a la placa de conexión (94) en una dirección hacia arriba/hacia abajo.

65 35. El ventilador como se ha reivindicado en la reivindicación 32, en el que la placa de conexión (94) incluye un casquillo metálico (96) dispuesto en un centro de la placa de conexión (94) para rodear al eje de rotación (91).

FIG. 1

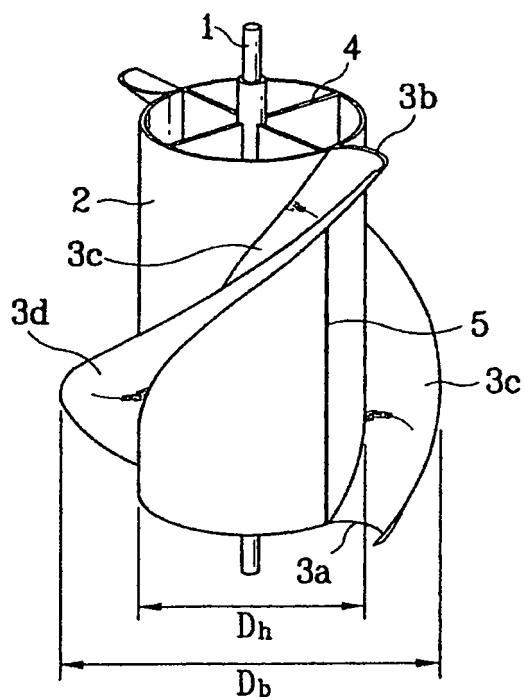


FIG. 2

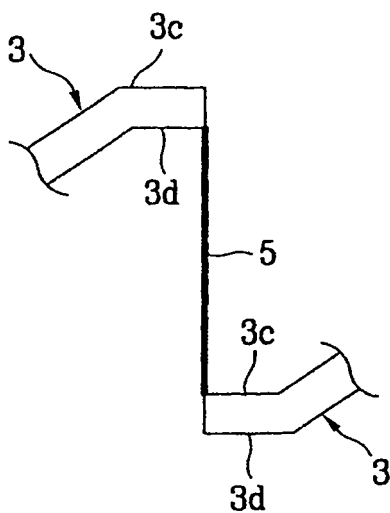


FIG. 3

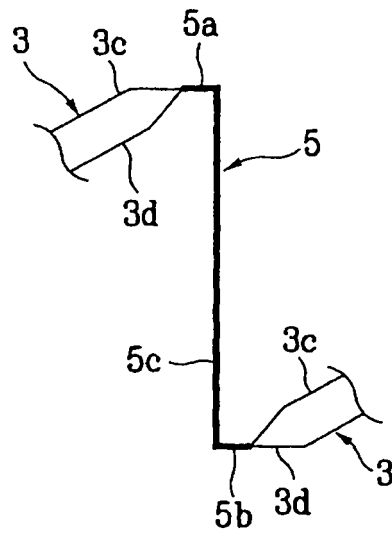


FIG. 4

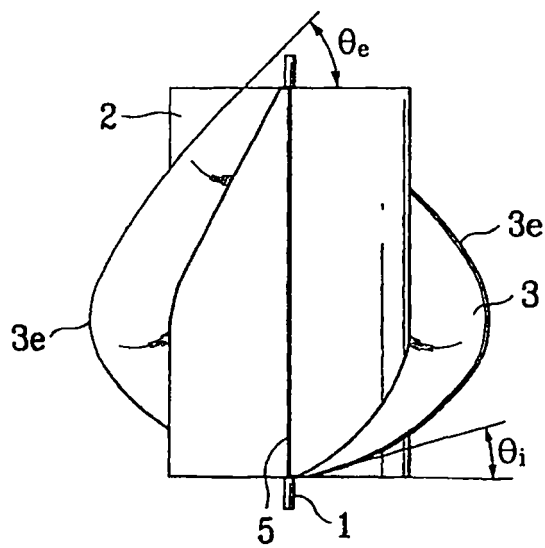


FIG. 5

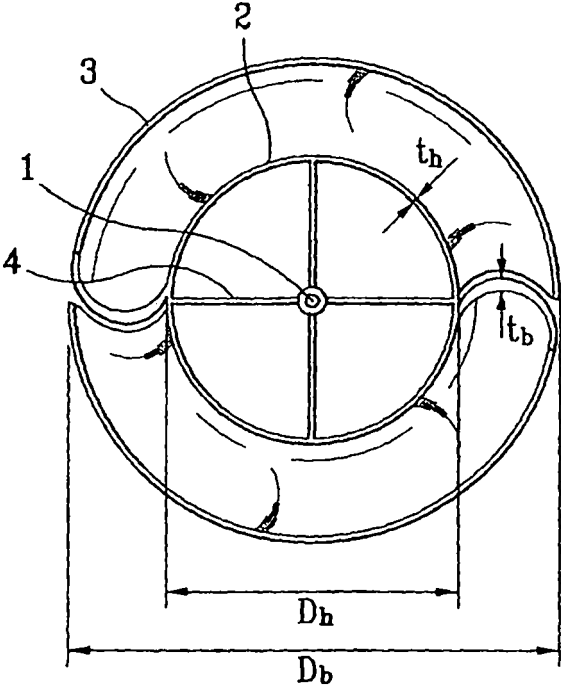


FIG. 6

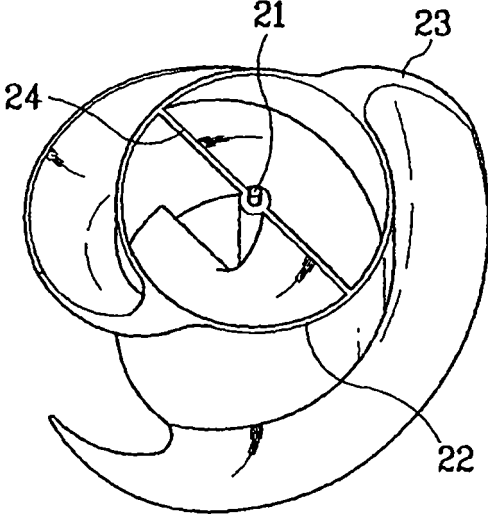


FIG. 7

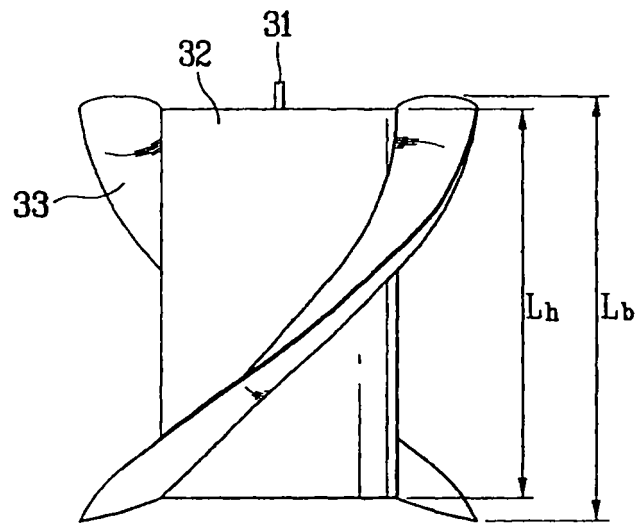


FIG. 8

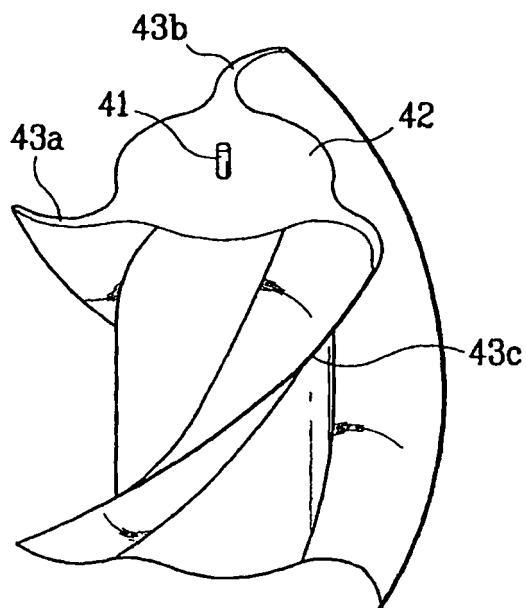


FIG. 9

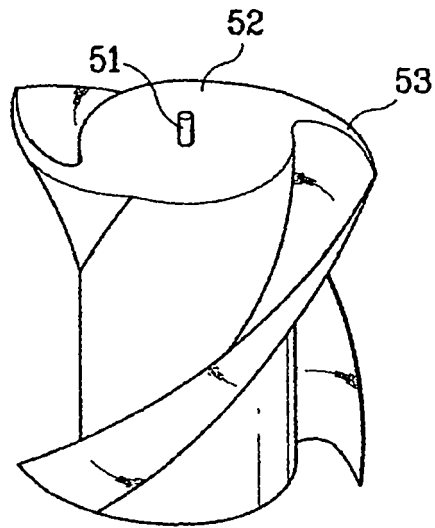


FIG. 10

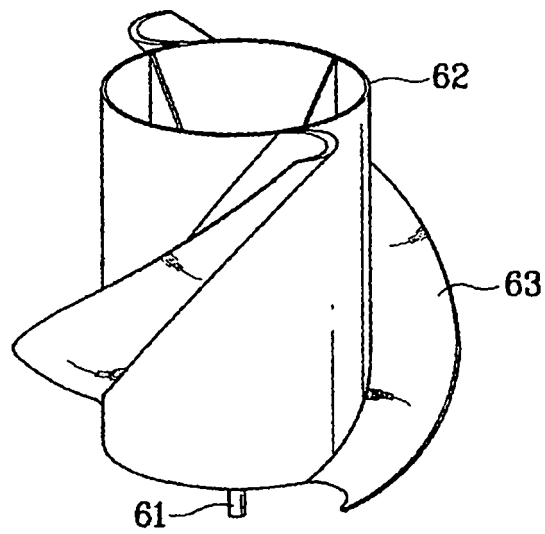


FIG. 11

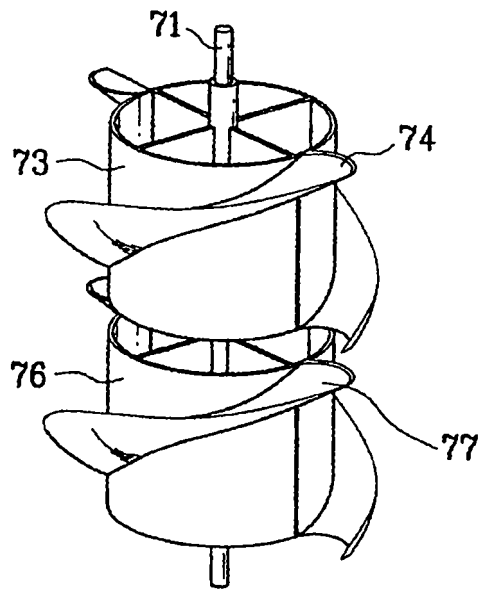


FIG. 12

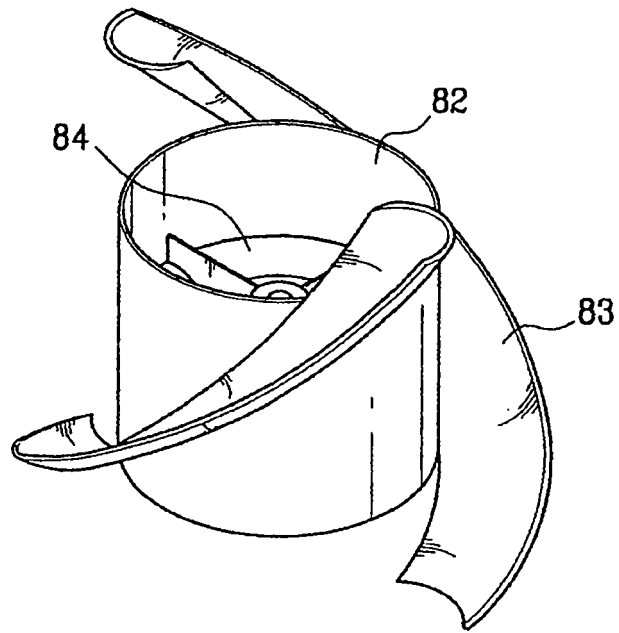


FIG. 13

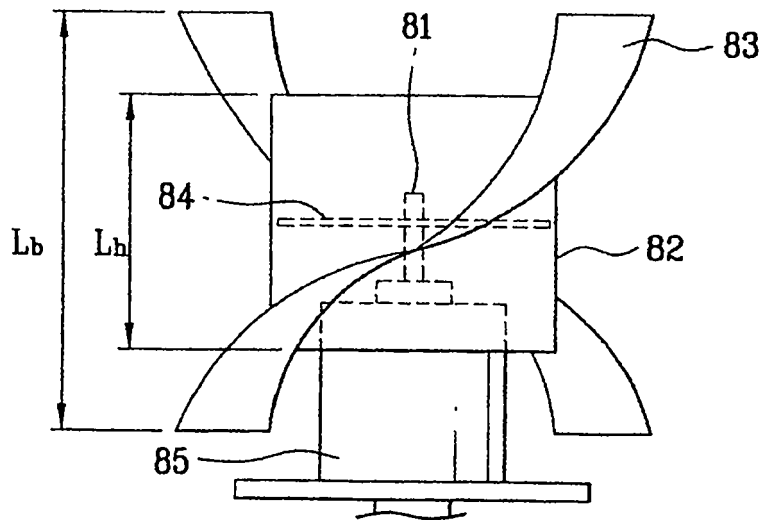


FIG. 14

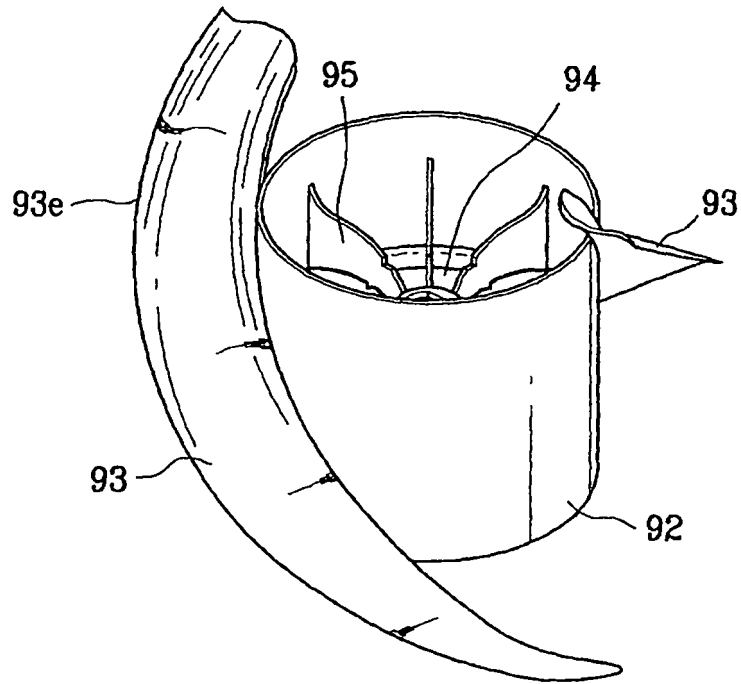


FIG. 15

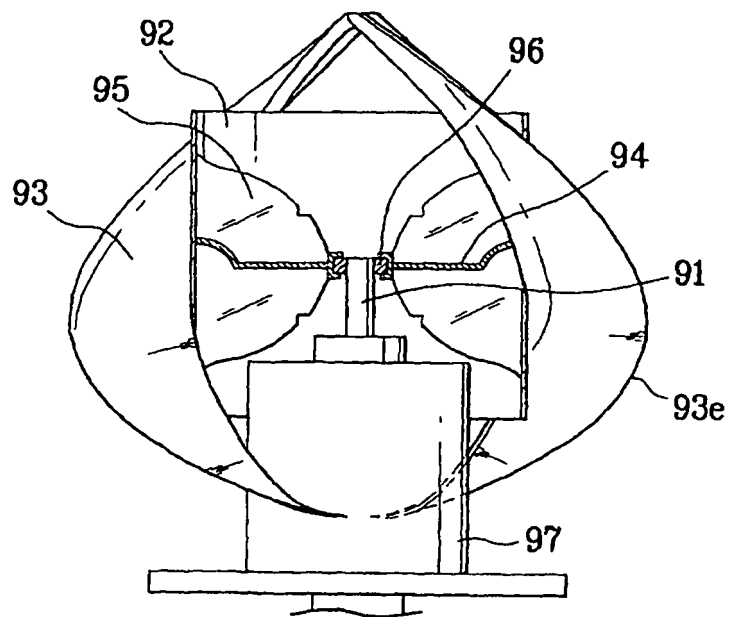


FIG. 16

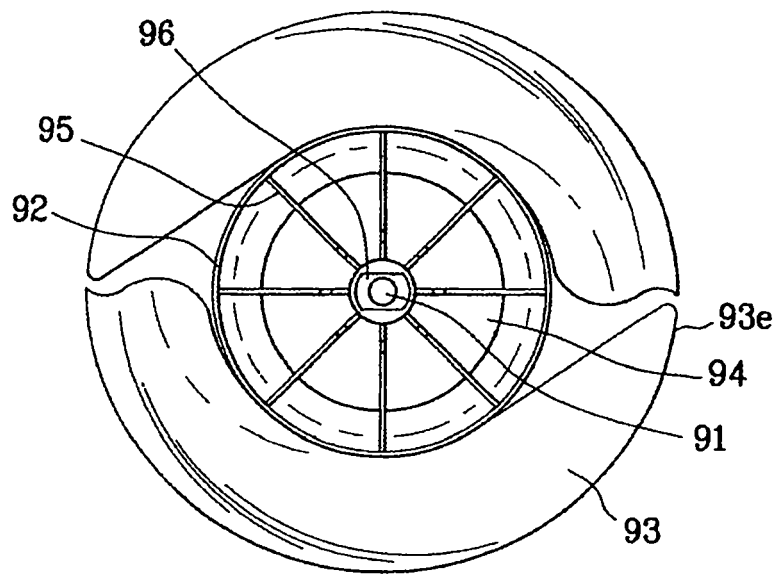


FIG. 17

