

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 563 075**

51 Int. Cl.:

F04D 29/28 (2006.01)

F04D 29/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2011** **E 11155652 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.01.2016** **EP 2426362**

54 Título: **Turboventilador y acondicionador de aire con turboventilador**

30 Prioridad:

02.09.2010 KR 20100086156

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.03.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HAN, SUNGWON;
CHOI, INHO;
KIM, KYUNGHWAN y
KIM, KIDONG**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 563 075 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

Turboventilador y acondicionador de aire con turboventilador

5 Realizaciones proporcionadas a modo de ejemplo de la presente invención se refieren a un turboventilador y a un acondicionador de aire.

10 Generalmente, los ventiladores para el soplado de aire son extensamente utilizados para soplar aire de forma forzada por la fuerza de rotación de un rotor o una hélice en refrigeradores, acondicionadores de aire y limpiadores. En particular, los ventiladores de soplado de aire se dividen en ventiladores de flujo axial, ventiladores Sirocco y turboventiladores, de acuerdo con el modo como el aire es succionado y descargado, y con su configuración.

15 Los turboventiladores adoptan un método consistente en succionar el aire en una dirección axial del ventilador y descargar el aire según una dirección radial, a través de unos espacios existentes entre los álabes, es decir, en una porción lateral del ventilador. De acuerdo con ello, los turboventiladores son extensamente aplicados a productos de un tamaño relativamente grande, tales como los acondicionadores de aire del tipo montado en el techo.

20 El documento DE-U-203 19 741 divulga un turboventilador que tiene álabes dispuestos entre una placa principal y una placa de cubierta, de tal manera que las secciones transversales de un álabe están inclinadas unas con respecto a otras.

25 Sin embargo, para incrementar la presión positiva obtenida de un turboventilador de la técnica relacionada, ha de aumentarse la longitud del álabe. Si la longitud del álabe aumenta, el espacio de separación existente entre los extremos de ataque de los álabes, a cuyo interior es succionado el aire, puede ser estrechado, y la cantidad de aire succionada entre los álabes puede verse reducida. Como resultado de ello, se presenta el problema de que el flujo de aire soplado por el turboventilador se ve reducido.

30 De acuerdo con ello, la presente invención está dirigida a un turboventilador y a un acondicionador de aire que obvian sustancialmente uno o más problemas debidos a las limitaciones y desventajas de la técnica relacionada.

Una ventaja de la presente invención consiste en proporcionar un turboventilador que garantiza una cantidad suficiente de flujo de aire e incrementar la presión positiva en el álabe del ventilador.

35 Otra ventaja de la presente invención es que proporciona un turboventilador que puede incrementar un área de contacto con el aire sin tener que aumentar la longitud de un álabe.

40 Características y ventajas adicionales de la invención se expondrán en la descripción que sigue, y, en parte, resultarán evidentes de la descripción, o podrán ser aprendidas por la práctica de la invención. Los objetivos y otras ventajas de la invención se constatarán y alcanzarán por la estructura particularmente referida en la descripción escrita y en las reivindicaciones de la misma, así como en los dibujos que se acompañan.

45 A fin de conseguir estas y otras ventajas, y de acuerdo con el propósito de la presente invención, tal como se materializa y describe en sentido amplio, se proporciona el turboventilador con las características definidas en las reivindicaciones.

50 En aún otro aspecto de la presente invención, un acondicionador de aire incluye: un alojamiento, un turboventilador contenido en el alojamiento; y un motor para accionar el turboventilador, y un intercambiador de calor situado en una zona de descarga del turboventilador, de tal manera que el turboventilador es uno de los turboventiladores definidos en las reivindicaciones.

55 Ha de comprenderse que tanto la anterior descripción general como la descripción detallada que sigue son ejemplares y explicativas, y están destinadas a proporcionar una explicación adicional de la invención, según se reivindica.

Los dibujos que se acompañan, los cuales se han incluido para proporcionar una comprensión adicional de la invención y se han incorporado en esta memoria formando parte de la misma, ilustran realizaciones de la invención y, conjuntamente con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención.

En los dibujos:

- 60 La Figura 1 es una vista en perspectiva que ilustra un turboventilador de acuerdo con un ejemplo;
- La Figura 2 es una vista tomada a lo largo de la línea A-A de la Figura 1;
- La Figura 3 es una vista parcial ampliada que ilustra un borde de salida de un álabe mostrado en la Figura 1;
- La Figura 4 es una vista en perspectiva que ilustra un álabe de la Figura 1;
- 65 La Figura 5 es una vista en perspectiva que ilustra un álabe de la Figura 1, comparando el álabe con un álabe de un ejemplo comparativo;

La Figura 6 es una vista en proyección que ilustra la forma de la sección de un álabe en cada superficie paralela de la Figura 4; y

La Figura 7 es un gráfico que ilustra el caudal de flujo con respecto a las revoluciones por minuto (rpm) de un turboventilador de acuerdo con la realización de la Figura 1, y del ejemplo comparativo de la Figura 5.

La Figura 8 es una vista en planta inferior de un acondicionador de aire que incluye el turboventilador de la Figura 1.

La Figura 9 es un corte longitudinal del acondicionador de aire de la Figura 8.

A continuación, se hará referencia en detalle a realizaciones de la presente invención, ejemplos de las cuales se ilustran en los dibujos que se acompañan. Siempre que sea posible, se utilizarán los mismos números de referencia a lo largo de todos los dibujos para referirse a las mismas o similares partes.

La Figura 1 es una vista en perspectiva que ilustra un turboventilador de acuerdo con una realización de la presente invención. La Figura 2 es una vista tomada a lo largo de la línea A-A de la Figura 1. La Figura 3 es una vista parcial ampliada que ilustra un borde de salida de un álabe mostrado en la Figura 1. La Figura 4 es una vista en perspectiva que ilustra un álabe de la Figura 1. La Figura 5 es una vista en perspectiva que ilustra un álabe de la Figura 1, comparando el álabe con un álabe de un ejemplo comparativo. La Figura 6 es una vista en proyección que ilustra la forma de la sección de un álabe en cada superficie paralela de la Figura 4.

Haciendo referencia a las Figuras 1 a 3, un turboventilador 1 puede incluir una placa principal 10, que se hace rotar mediante un motor que proporciona una fuerza de rotación, una pluralidad de álabes 30 que tienen unos extremos unidos a la placa principal 10 y dispuestos en la placa principal 10 a ciertos intervalos a lo largo de una dirección circunferencial, y una cubierta 20 en forma de anillo, situada enfrente de la placa principal 10 y unida a los extremos de los álabes 30, y que tiene una abertura de entrada 21 en el centro para permitir que fluya el aire a su interior al rotar.

Conforme rota el turboventilador 1, el aire que es succionado a través de la abertura de entrada 21 de la cubierta 20 puede fluir entre los bordes de ataque 31 de los álabes 30 y puede ser presurizado por la presión aplicada desde la superficie de presión positiva 33 del álabe 30, y, a continuación, ser descargado en una dirección radial entre los bordes de salida 32 de los álabes 30.

Haciendo referencia a las Figuras 1 a 6, cuando el álabe 30 se corta en un plano paralelo a la placa principal 10, la sección transversal puede conformar una forma de perfil aerodinámico. Aquí, el perfil aerodinámico se refiere un ala de líneas aerodinámicas desarrollada por el Comité Asesor Nacional para Aeronáutica (NACA –“National Advisory Committee for Aeronautics”–) en 1950.

En lo sucesivo de esta memoria, para definir las dos superficies de un álabe 30, una de las superficies, situada de cara a la dirección de rotación del turboventilador 1, puede definirse como superficie de presión positiva 33, a la que se aplica una presión más grande que la presión atmosférica, y la otra superficie, opuesta a la superficie de presión positiva 33, puede definirse como superficie de presión negativa 34, a la que se aplica una presión menor que la presión atmosférica.

El álabe 30 puede haberse dispuesto de manera que esté desviado según la dirección opuesta a la dirección de rotación del turboventilador 1, formando una línea oblicua desde el borde de ataque 31 del álabe 30 hasta el borde de salida 32 del álabe 30. Aquí, un ángulo comprendido entre el borde de salida 32 del álabe 30 y una línea tangente circunferencial de la placa principal 10 puede definirse como el ángulo de ala. Más específicamente, en un álabe que tiene una forma de perfil aerodinámico en una sección transversal del mismo, el ángulo de ala puede definirse como el ángulo comprendido entre una línea en prolongación de una línea de curvatura media c del perfil aerodinámico y una línea tangente que pasa por el borde de salida del perfil aerodinámico (se hace referencia a él como $W1$, $W2$, $W3$ y $W3'$ en la Figura 6).

Aquí, la línea de curvatura media se refiere a una curva que une los puntos a medio camino entre una curva perteneciente a la superficie de presión positiva 33 y una curva perteneciente a la superficie de presión negativa 34, en una forma de perfil aerodinámico obtenida al cortar horizontalmente el álabe 30. Dada una función $Zc(x)$ que forma la línea de curvatura media y una función de espesor $T(x)$ de la forma del perfil aerodinámico, una función $Z1(x)$ de la curva perteneciente a la superficie de presión positiva 33, y una función $Z2(x)$ perteneciente a la superficie de presión negativa 34, pueden definirse como sigue:

$$Z1(x) = Zc(x) + 1/2T(x)$$

$$Z2(x) = Zc(x) - 1/2T(x),$$

donde x son coordenadas tomadas a lo largo de una cuerda obtenida al unir en línea recta el borde de ataque y el borde de salida de un perfil aerodinámico.

5 Por otra parte, la cubierta 20 puede haberse formado de manera que tenga una superficie de cara interior formada con una superficie curva que tiene una cierta curvatura R, de tal modo que el aire succionado a través de la abertura de entrada 21 puede fluir suavemente al interior de una cara del borde circunferencial de la cubierta 20. También, el álabe 30 puede incluir una porción 35 de unión con la cubierta, que tiene una porción de extremo que tiene una superficie curva y está acoplada con la cubierta 20 en correspondencia con la superficie de la cara interior de la cubierta 20, que forma la superficie curva.

10 El borde de ataque 31 del álabe 30 puede haberse formado de manera que sea convexo hacia la dirección de la superficie de presión negativa 34. De acuerdo con ello, el área de la superficie de presión positiva 33 puede ser ampliada, con lo que se facilita un aumento de la presión positiva.

15 En lo que sigue de esta memoria, la forma del álabe 30 aplicado al turboventilador 1 se definirá a través de un procedimiento de conformación de la misma. La forma en sección del álabe 30 se describirá como si se tratase de un perfil aerodinámico. Sin embargo, la forma de la sección del álabe 30 puede no tener forma de perfil aerodinámico.

20 Puede formarse sobre la placa principal 10 una primera sección A1 de álabe que tiene una cierta forma de perfil aerodinámico. Una primera superficie paralela S1, mostrada en la Figura 4, puede ser una superficie equipotencial con respecto a la superficie superior de la placa principal 10. Un ángulo de ala de la primera sección A1 de álabe puede convertirse en un ángulo W1 comprendido entre una línea de curvatura media C1 de la primera sección A1 de álabe y una línea tangente que pasa por el extremo de salida T1 de la primera sección A1 de álabe y que toca la circunferencia de la placa principal 10.

25 Una segunda sección A2 de álabe, que tiene una cierta forma de perfil aerodinámico, puede haberse formado en una segunda superficie paralela S2, separada de la placa principal 10 por una cierta distancia 1,0H. Un ángulo de ala de la segunda sección A2 de álabe puede convertirse en el ángulo W2 comprendido entre una línea de curvatura media C2 de la segunda sección A2 de álabe y una línea tangente que pasa por el extremo de salida T2 de la segunda sección A2 de álabe. El ángulo de ala de la segunda sección A2 de álabe puede ser más pequeño que el de la primera sección S2 de álabe ($W2 < W1$).

30 Puede tomarse una superficie paralela apropiada entre la primera superficie paralela S1 y la segunda superficie paralela S2. En el ejemplo ilustrado, se tomará una tercera superficie paralela S3 separada de la placa principal 10 por una distancia 0,5H.

35 A continuación, puede formarse en la tercera superficie paralela S3 una tercera sección A3 de álabe que tiene un ángulo de ala W3 comprendido entre los ángulos de ala W1 y W2. Aquí, a fin de definir exactamente la posición de la tercera sección A3 de álabe en la tercera superficie paralela S3, puede obtenerse una función de borde de ataque por medio de una interpolación apropiada, utilizando coordenadas de un extremo de ataque L1 de la primera sección A1 de álabe y de un extremo de ataque L2 de la segunda sección A2 de álabe, y puede obtenerse un punto L3 en el

40 que una línea de borde de ataque LE0 formada por la función de borde de ataque se encuentra con la tercera superficie paralela S3. Aquí, la interpolación se refiere a obtener una función de puntos discretos de unión a partir de puntos discretos conocidos.

45 La interpolación para obtener la función de borde de ataque puede llevarse a cabo utilizando una expresión polinómica o una expresión logarítmica. Por ejemplo, la función de borde de ataque que define la línea de borde de ataque LE0 puede ser obtenida por interpolación a partir de coordenadas del extremo de ataque L1 de la primera sección A1 de álabe y del extremo de ataque L2 de la segunda sección A2 de álabe, en un sistema de coordenadas en el que una cuerda de la primera sección A1 de álabe se toma como el eje x, un eje que corta el eje x en la primera superficie paralela S1 se toma como el eje y, y un eje que corta la primera superficie paralela S1 se toma como el eje z.

50 Similarmente, puede obtenerse una función de borde de salida mediante una interpolación apropiada, utilizando coordenadas de un extremo de salida T1 de la primera sección A1 de álabe y de un extremo de salida T2 de la segunda sección A2 de álabe, de manera que puede obtenerse un extremo de salida T3 de la tercera sección A3 de álabe donde una línea de borde de salida TE formada por la función de borde de salida se encuentra con la tercera superficie paralela S3.

55 Aquí, la función de borde de ataque y la función de borde de salida pueden ser funciones determinadas por diversos métodos por medio de interpolación, utilizando una expresión polinómica y una expresión logarítmica como se ha descrito anteriormente, en las que el ángulo de ala W3 de la tercera sección de álabe cae entre el ángulo de ala W2 de la segunda sección de álabe y el ángulo de ala W1 de la primera sección de álabe ($W2 < W3 < W1$).

60 Las posiciones del extremo de ataque L3 y del extremo de salida T3 de la tercera sección A3 de álabe que se ha de tomar a partir de la tercera superficie paralela S3, pueden determinarse por el procedimiento anterior. Aquí, las posiciones del extremo de ataque L3 y del extremo de salida T3 de la tercera sección A3 de álabe se han obtenido a

65

5 través de la función de borde de ataque obtenida mediante la interpolación de los extremos de ataque L1 y L2 de las primera y segunda secciones A1 y A2 de álabe, y de la función de borde de salida obtenida mediante la interpolación de los extremos de salida T1 y T2 de las primera y segunda secciones A1 y A2 de álabe, si bien las realizaciones no están limitadas a las mismas. Por ejemplo, es posible determinar las posiciones del extremo de ataque L3 y del extremo de salida T3 en la tercera superficie paralela S3 tomando más superficies paralelas entre la primera sección A1 de álabe y la segunda sección A2 de álabe, de manera que se obtienen coordenadas de más bordes de ataque y extremos de salida mediante la selección de puntos que determinan las posiciones de los extremos de ataque y de salida en las respectivas superficies paralelas, y el uso de la función de borde de ataque y de la función de borde de salida obtenidas por la interpolación entre coordenadas respectivas. Incluso en este caso, sin embargo, la función de borde de ataque y la función de borde de salida pueden ser obtenidas dentro de un intervalo en que el ángulo de ala se hace más pequeño a medida que la sección de álabe situada en la superficie paralela se va alejando de la placa principal 10.

15 Por ejemplo, pueden tomarse superficies paralelas cada distancia 0.1h de la placa principal 10, y al menos tres estas superficies paralelas. En este caso, los puntos que definen los extremos de ataque y los extremos de salida de las secciones de álabe situadas en las respectivas superficies paralelas, pueden tomarse de tal manera que el ángulo de ala se hace más pequeño a medida que la sección de álabe se va alejando de la placa principal 10, y, a continuación, pueden obtenerse por interpolación la función de borde de ataque que une los respectivos puntos de extremo de ataque, y la función de borde de salida que une los respectivos puntos de extremo de salida.

20 Si el extremo de ataque L3 y el extremo de salida T3 de la tercera sección A3 de álabe que se ha de tomar a partir de la tercera superficie paralela S3, se determinan por el procedimiento anterior, los álabes pueden formarse de acuerdo con los ejemplos comparativos que se muestra en las Figuras 4 y 5.

25 Sin embargo, el álabe 30 del turboventilador 1 puede tener una configuración diferente de la del álabe 40 del ejemplo comparativo. A este fin, la tercera sección A3 de álabe puede hacerse rotar alrededor de una línea central Z2 que pasa por el extremo de salida T3 de la tercera sección A3 de álabe y corta la tercera superficie paralela S3 en ciertos ángulos, según una dirección antihoraria, o en sentido contrario a las agujas del reloj, tal como se muestra en la Figura 4. Ahora, el ángulo de ala de la tercera sección A3 de álabe puede aumentar de W3 a W3', y la posición del extremo de ataque L3' de la tercera sección A3 de álabe puede estar desviada en la dirección opuesta a la dirección rotacional de la placa principal 10, en comparación con la posición del extremo de ataque L1 de la primera sección A1 de álabe. Aquí, W3' puede tener un valor mayor que W1. A

35 A través del procedimiento anterior, la posición del extremo de ataque de la tercera sección A3 de álabe puede desplazarse de L3 a L3', tal como se muestra en las Figuras 4 y 6. Puede obtenerse por interpolación una función de borde de ataque que une el extremo de ataque L1 de la primera sección A1 de álabe, el extremo de ataque L2 de la segunda sección A2 de álabe y el extremo de ataque L3' de la tercera sección A2 de álabe. Ahora, la línea de borde de ataque LE obtenida por medio de la función de borde de ataque que une el extremo de ataque L1 de la primera sección A1 de álabe, el extremo de ataque L2 de la segunda sección A2 de álabe y el extremo de ataque L3' de la tercera sección A3 de álabe, se convierte en el extremo de ataque 31 del álabe 30.

40 Hasta ahora, la forma del álabe 30 del turboventilador 1 se ha definido a través del procedimiento para formar el álabe 30.

45 En lo que sigue de esta memoria, la forma del álabe 30 se definirá mediante una descripción detallada de la geometría del álabe.

50 Como se muestra en las Figuras 4 y 6, los álabes tienen las secciones A1, A2 y A3 de álabe respectivamente cortadas por una pluralidad de superficies S1, S2 y S3 paralelas a la placa principal. La sección A1 de álabe, cortada por la primera superficie paralela S1, puede tener el ángulo de ala W1, y la sección A2 de álabe, cortada por la segunda superficie paralela S2, puede tener el ángulo de ala W2. También, la sección A3' de álabe, cortada por la tercera superficie paralela S3, puede tener el ángulo de ala W3'.

55 Aquí, el álabe 30 puede haberse formado con una curva dirigida hacia atrás en la que el borde de salida 32 del álabe 30 está más desviado en la dirección opuesta a la dirección rotacional del turboventilador 1 que el borde de ataque 31 del álabe 30. También, la primera sección A1 de álabe, formada en la placa principal 10, puede tener un ángulo de ala relativamente más grande (por ejemplo, W1 es igual a aproximadamente 45 grados), y la segunda sección A2 de álabe, adyacente a la cubierta 20, puede tener un ángulo de ala relativamente más pequeño (por ejemplo, W2 es igual a aproximadamente 30 grados).

60 También, el extremo de ataque L2 de la segunda sección A2 de álabe puede haberse formado en una posición más desviada según la dirección rotacional de la placa principal 10 que el extremo de ataque L1 de la primera sección A1 de álabe. En contraposición, el extremo de salida T2 de la segunda sección A2 de álabe puede haberse formado en una posición más desviada según la dirección opuesta a la dirección rotacional de la placa principal 10 que el extremo de salida T1 de la primera sección A1 de álabe. Debido a la anterior estructura, la longitud de la línea de

curvatura media C2 de la segunda sección A2 de álabe puede ser más grande que la de la línea de curvatura media C1 de la primera sección A1 de álabe, por lo que se asegura un área de contacto más extensa con el aire y se facilita un incremento de la presión positiva, en comparación con el ejemplo comparativo 40.

5 También, el ángulo de ala W2 de la sección A2 de álabe relativamente adyacente a la cubierta 20 puede tener un valor más pequeño que el del ángulo de ala W1 de la primera sección A1 de álabe situada en la placa principal 10. De acuerdo con ello, puede reducirse el vórtice entre la cubierta 20 y el álabe 30, y puede inhibirse el ruido. Además de ello, el flujo en la cubierta 20 y en la placa principal 10 puede hacerse uniforme.

10 También, el ángulo de ala W3' de la tercera sección A3' de álabe puede tener un valor comprendido entre el ángulo de ala W2 de la segunda sección A2 de álabe y el ángulo de ala W1 de la primera sección A1 de álabe. El extremo de ataque L3' de la tercera sección A3' de álabe puede haberse formado en una posición más desviada según la dirección opuesta a la dirección rotacional de la placa principal 10, en comparación con el extremo de ataque L1 de la primera sección A1 de ala. De acuerdo con ello, el borde de ataque 31 del álabe 30 puede haberse formado de manera que tenga una superficie curva convexa en la dirección opuesta a la dirección rotacional de la placa principal 10.

20 En caso contrario, el ángulo de ala W3' de la tercera sección A3' de álabe puede tener un valor más grande que el ángulo de ala W1 de la primera sección A1 de álabe. Incluso en este caso, el extremo de ataque L3' de la tercera sección A3' de álabe puede haberse formado en una posición más desviada según la dirección opuesta a la dirección de rotación de la placa principal 10, en comparación con el extremo de ataque L1 de la primera sección A1 de álabe.

25 Puesto que el extremo de ataque 31 del álabe 30 puede tener una forma curva convexa según la dirección opuesta a la dirección rotacional de la placa principal 10, el área de la superficie de presión positiva 33 del álabe 30 puede verse extendida, y puede conseguirse un incremento de la presión positiva sin que haya una reducción en el flujo de aire que es succionado entre los álabes 30.

30 Por otra parte, uno de los extremos del álabe 30 puede ser unido de forma sustancialmente perpendicular a la placa principal 10, y la porción de unión 35 de cubierta, unida a la cubierta 20, puede también unirse de forma sustancialmente perpendicular a la cubierta 20. En esta configuración, la generación de un vórtice puede ser minimizada en una porción de unión del álabe 30 y la placa principal 10, o bien en una porción de unión del álabe 30 y la cubierta 20, y puede reducirse el ruido.

35 Pueden haberse formado, también, una pluralidad de acanaladuras 36 en la superficie positiva 33 del álabe 30, paralela a la placa principal 10. Puesto que el aire puede ser guiado por las acanaladuras 36 de manera que sea uniformemente descargado, la eficiencia en el soplado del aire puede verse mejorada.

40 La Figura 7 es un gráfico que ilustra un caudal de flujo con respecto a las revoluciones por minuto (rpm) de un turboventilador de acuerdo con la realización de la Figura 1 y el ejemplo comparativo de la Figura 5. Haciendo referencia a la Figura 7, un turboventilador muestra un caudal de flujo mayor para las mismas rpm que el del álabe 40 del ejemplo comparativo mostrado en la Figura 5.

45 El turboventilador puede aumentar la presión positiva sin que se produzca una reducción del caudal de flujo para las mismas rpm.

También, el turboventilador puede ampliar un área de contacto con el aire sin tener que aumentar la longitud del álabe, y, por tanto, puede incrementar la presión positiva a la vez que garantiza un caudal de flujo suficiente.

50 Asimismo, el turboventilador puede permitir que el estado de flujo sea uniforme en los lados de la cubierta y del buje.

55 La Figura 8 es una vista en planta inferior de un acondicionador de aire que incluye un turboventilador de acuerdo con la Figura 1. La Figura 9 es un corte longitudinal del acondicionador de aire de la Figura 8. Si bien se escriben en lo que sigue detalles del acondicionador de aire proporcionado a modo de ejemplo, se comprenderá que el turboventilador puede ser utilizado con diversas otras configuraciones de acondicionador de aire.

60 Haciendo referencia a las Figuras 8 y 9, el acondicionador de aire puede incluir un alojamiento 100 que incluye una lumbrera de aspiración 102 y unas lumbreras de escape 104. El aire puede ser aspirado al interior del acondicionador de aire a través de la lumbrera de aspiración 102, enfriado o calentado utilizando un intercambiador de calor (no mostrado), y a continuación expulsado a través de las lumbreras de escape 104.

65 El acondicionador de aire puede incluir un motor de accionamiento 110 para generar una fuerza de rotación, y un turboventilador 1, acoplado a un árbol de rotación del motor de accionamiento 110, de tal manera que el aire puede ser aspirado al interior del acondicionador de aire por la rotación del turboventilador 1.

En el caso que utiliza el turboventilador que incluye álabes 30, el turboventilador tiene un caudal de flujo más elevado para las mismas rpm que el del turboventilador que incluye los álabes 40 del ejemplo comparativo. De esta forma, más aire puede pasar a través del intercambiador de calor y puede incrementarse la velocidad de absorción de calor o de cesión de calor dentro del acondicionador de aire.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un turboventilador (1), que comprende:
- 5 una placa principal (10), destinada a rotar en una dirección rotacional alrededor de un eje de rotación; y una pluralidad de álabes (30), dispuestos a intervalos en torno al eje de rotación de la placa principal (10), de tal manera que al menos uno de los álabes (30) incluye:
- 10 una primera sección (A1) de álabe, que tiene un extremo de ataque (L1) y un extremo de salida (T1); una segunda sección (A2) de álabe, que tiene un extremo de ataque (L2) y un extremo de salida (T2), de tal manera que la primera sección (A1) de álabe está comprendida entre la placa principal (10) y la segunda sección (A2) de álabe; y
- 15 una tercera sección (A3') de álabe, que tiene un extremo de ataque (L3') y un extremo de salida (T3), de tal modo que la tercera sección (A3') de álabe está comprendida entre la primera sección (A1) de álabe y la segunda sección (A2) de álabe,
- 20 de manera que el extremo de salida (T1) de la primera sección (A1) de álabe está dispuesto más hacia la dirección de rotación que el extremo de salida (T2) de la segunda sección (A2) de álabe, de tal modo que el extremo de salida (T3) de la tercera sección (A3') de álabe está dispuesto entre el extremo de salida (T1) de la primera sección (A1) de álabe y el extremo de salida (T2) de la segunda sección (A2) de álabe,
- 25 **caracterizado por que** el extremo de ataque (L3') de la tercera sección (A3') de álabe está dispuesto más hacia una cara de presión negativa del álabe (30) que el extremo de ataque (L1) de la primera sección (A1) de álabe, y **por que** el extremo de ataque (L1) de la primera sección (A1) de álabe está dispuesto entre el extremo de ataque (L2) de la segunda sección (A2) de álabe y el extremo de ataque (L3') de la tercera sección (A3') de álabe.
- 30 2.- El turboventilador de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el extremo de ataque de la tercera sección (A3') de álabe está dispuesto más hacia la cara de presión negativa del álabe que una superficie de presión negativa de la primera sección de álabe (A1).
- 35 3.- El turboventilador de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el extremo de ataque de la segunda sección (A2) de álabe está dispuesto más hacia la cara de presión positiva del álabe que el extremo de ataque de la primera sección (A1) de álabe.
- 40 4.- El turboventilador de acuerdo con la reivindicación 3, en el cual el extremo de ataque de la segunda sección (A2) de álabe está dispuesto más hacia la cara de presión positiva del álabe que una superficie de presión positiva de la primera sección (A1) de álabe.
- 45 5.- El turboventilador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual la primera sección (A1) de álabe está en la placa principal (10).
- 50 6.- El turboventilador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el cual un primer ángulo de ala de la primera sección (A1) de álabe es más grande que un segundo ángulo de ala de la segunda sección (A2) de álabe.
- 55 7.- El turboventilador de acuerdo con la reivindicación 6, en el cual un tercer ángulo de ala de la tercera sección (A3') de álabe es más grande que el primer ángulo de ala.
- 60 8.- El turboventilador de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 7, en el cual una distancia entre el extremo de ataque de la tercera sección (A3') de álabe y el eje de rotación es más pequeña que una distancia entre el extremo de ataque de la primera sección (A1) de álabe y el eje de rotación.
- 65 9.- El turboventilador de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual una distancia entre el extremo de ataque de la segunda sección (A2) de álabe y el eje de rotación es más grande que la distancia entre el extremo de ataque de la primera sección (A1) de álabe y el eje de rotación.
- 10.- El turboventilador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el cual una porción del álabe próxima a la placa principal es sustancialmente perpendicular a la placa principal (10).
- 11.- El turboventilador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende adicionalmente una cubierta (20) acoplada al álabe, de tal manera que la cubierta tiene una superficie interior curva.
- 12.- El turboventilador de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende adicionalmente una porción de unión de cubierta que contacta con el álabe (30) y con la superficie interior curva de la cubierta.

13.- El turboventilador de acuerdo con la reivindicación 12, en el cual la porción de unión de cubierta es sustancialmente perpendicular a la superficie interior de la cubierta (20).

5 14.- El turboventilador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que comprende adicionalmente una pluralidad de acanaladuras sustancialmente paralelas a la placa principal y formadas en la superficie de presión positiva del álabe (30).

10 15.- Un turboventilador (1), que comprende:

una placa principal (10), destinada a rotar en una dirección rotacional alrededor de un eje de rotación; y una pluralidad de álabes (30), dispuestos a intervalos en torno al eje de rotación de la placa principal (10), de tal manera que al menos uno de los álabes incluye:

15 una primera sección (A1) de álabe, que tiene un extremo de ataque y un extremo de salida;
una segunda sección (A2) de álabe, que tiene un extremo de ataque y un extremo de salida, de tal manera que la primera sección de álabe está comprendida entre la placa principal y la segunda sección de álabe; y

20 una tercera sección (A3') de álabe, que tiene un extremo de ataque y un extremo de salida, de tal modo que la tercera sección de álabe está comprendida entre la primera sección de álabe y la segunda sección de álabe,

de tal modo que el extremo de salida (T3) de la tercera sección de álabe está dispuesto entre el extremo de salida (T1) de la primera sección de álabe y el extremo de salida (T2) de la segunda sección de álabe, en la dirección rotacional,

25 **caracterizado por que**

el extremo de ataque (L3') de la tercera sección de álabe está dispuesto más hacia una cara de presión negativa del álabe que los extremos de ataque (L1, L2) de la primera sección de álabe y de la segunda sección de álabe, y **por que**

30 el extremo de ataque (L1) de la primera sección (A1) de álabe está dispuesto entre el extremo de ataque (L2) de la segunda sección (A2) de álabe y el extremo de ataque (L3') de la tercera sección (A3') de álabe.

FIG. 1

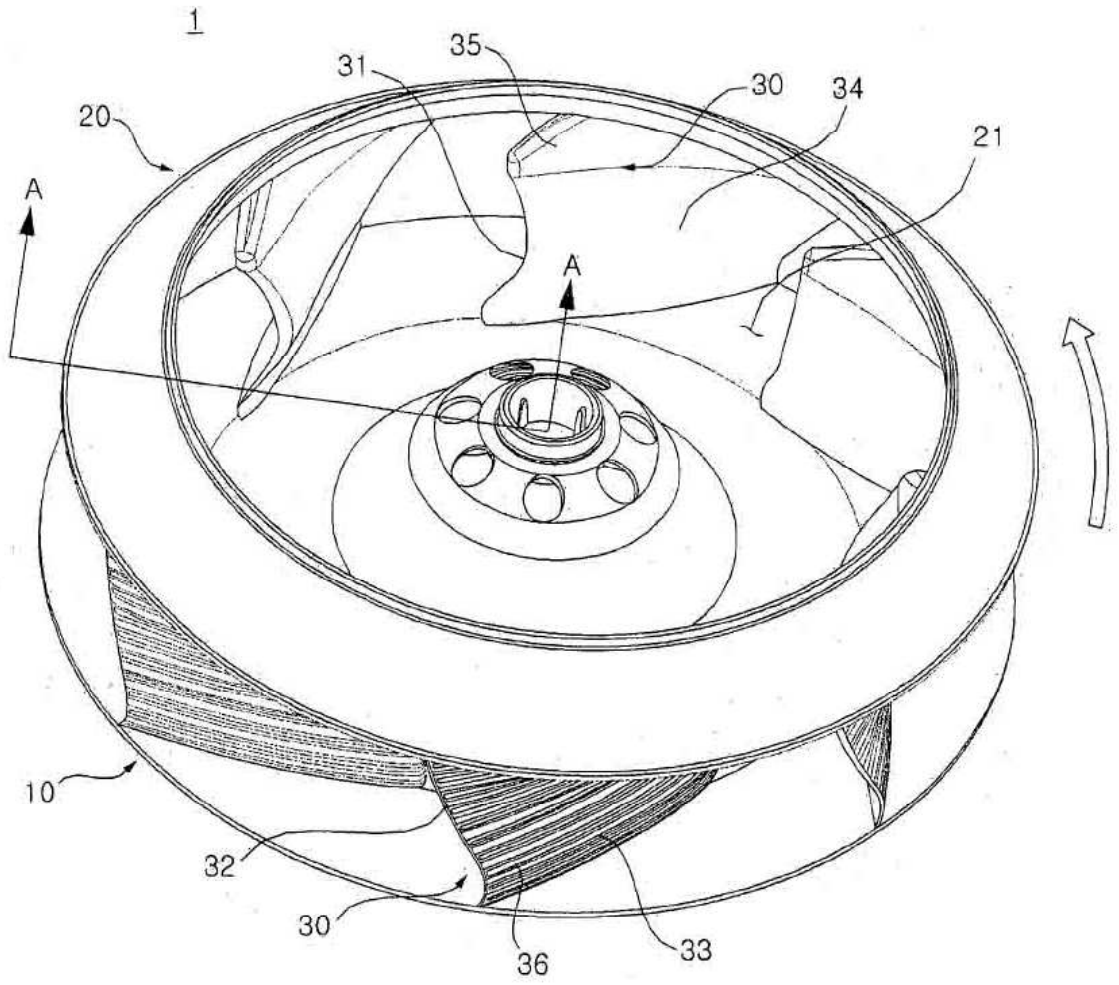


FIG. 2

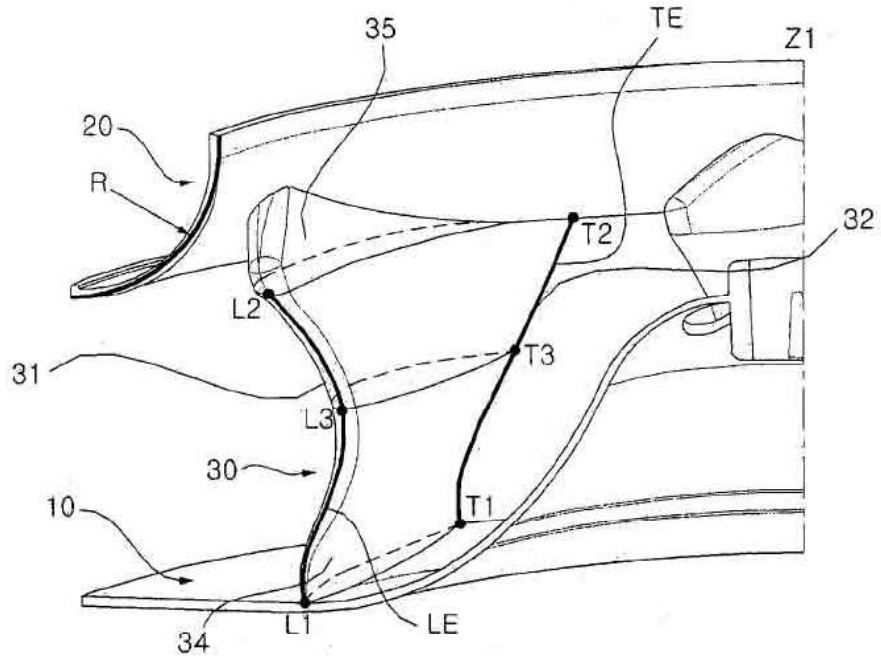


FIG. 3

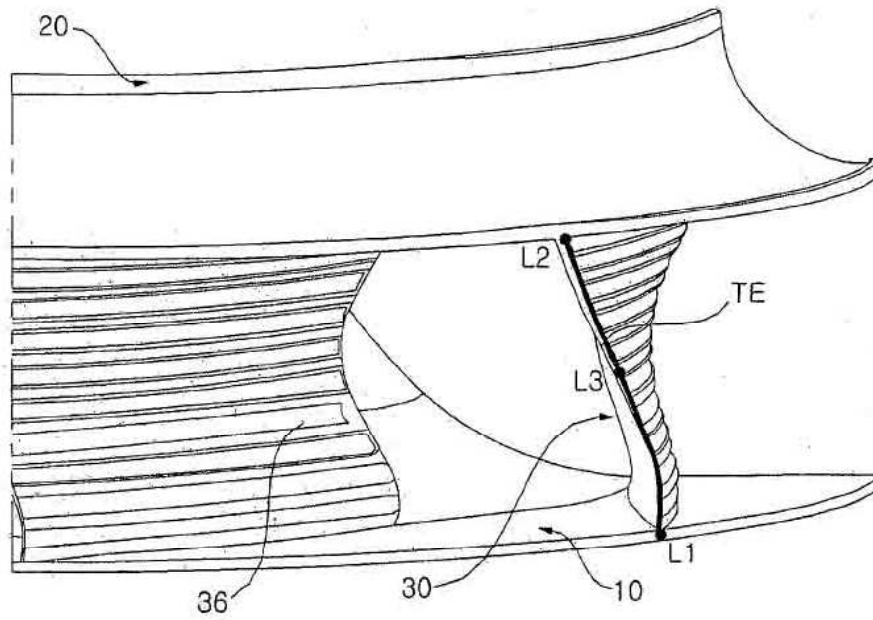


FIG. 4

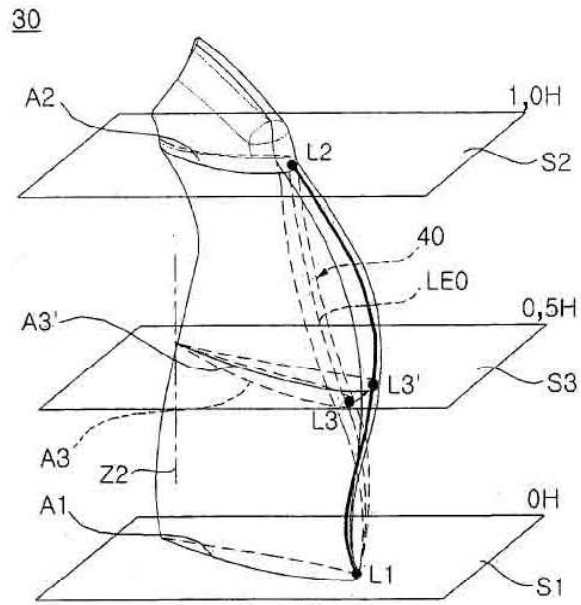


FIG. 5

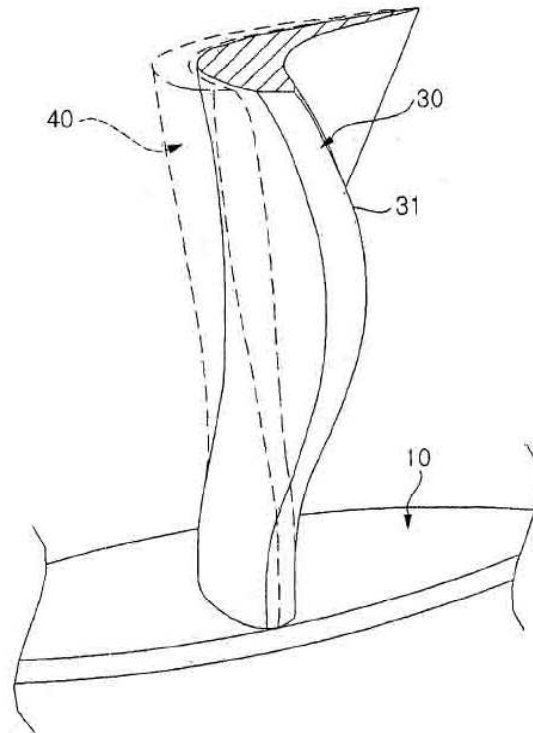


FIG. 6

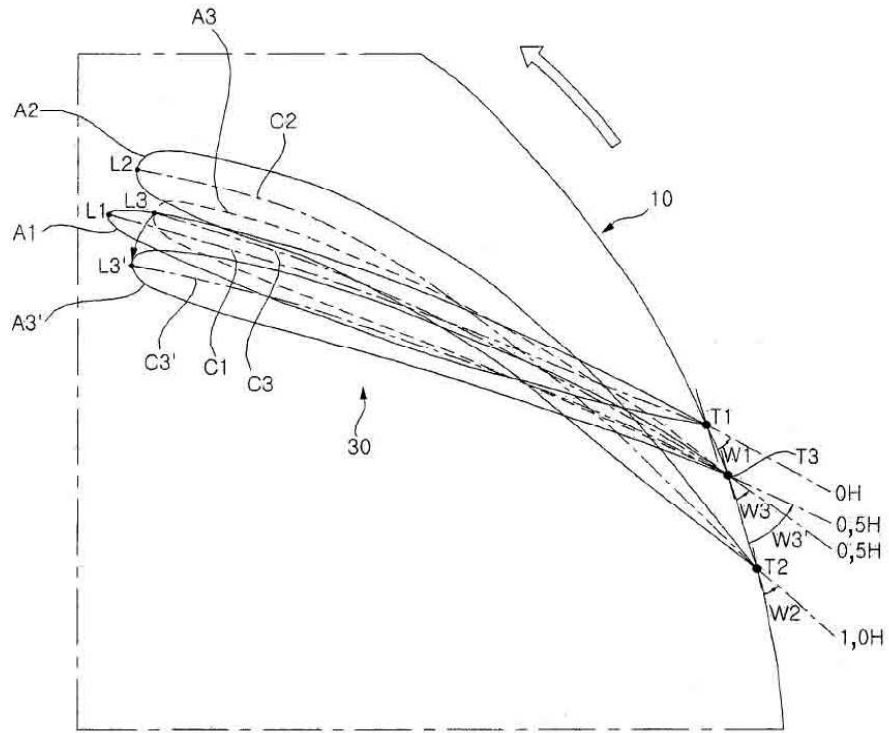


FIG. 7

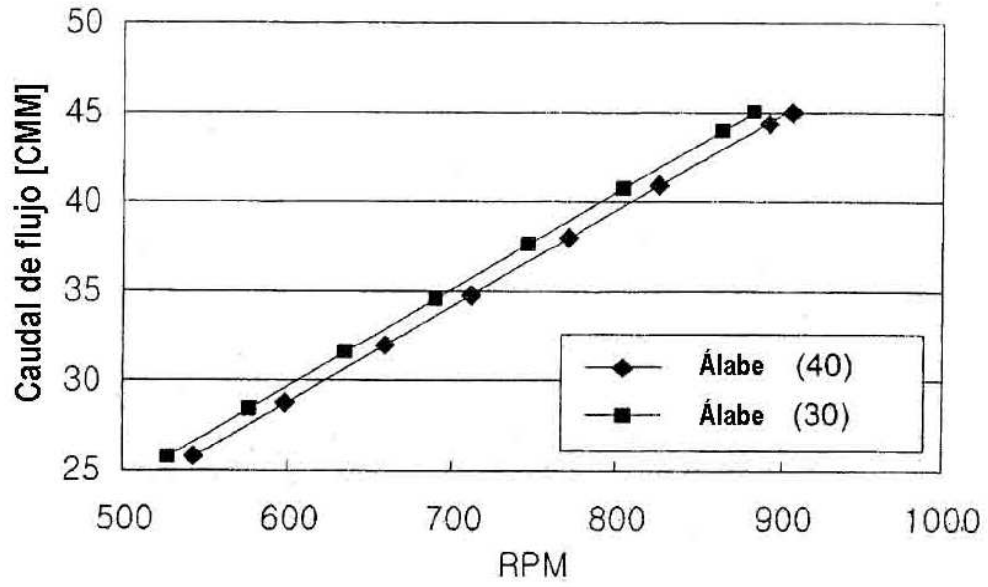


FIG. 8

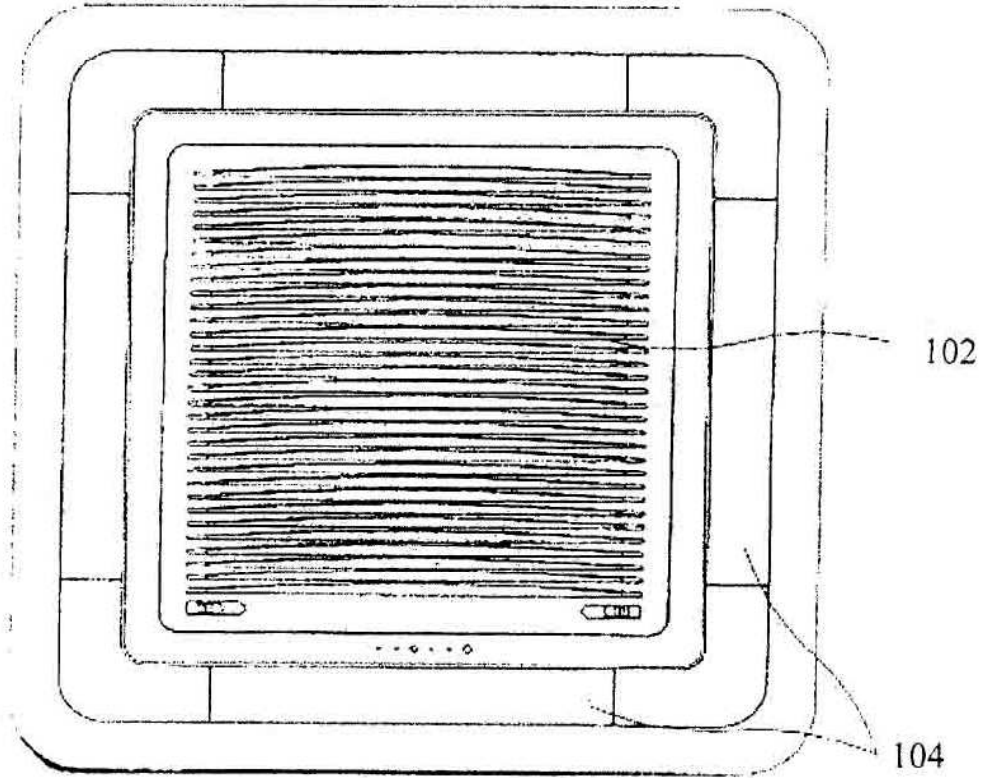


FIG. 9

