



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 316 676**

51 Int. Cl.:
F04D 29/38 (2006.01)
F04D 29/66 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03016732 .4**
96 Fecha de presentación : **22.07.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1422425**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.05.2004**

54 Título: **Ventilador de flujo axial.**

30 Prioridad: **19.11.2002 KR 10-2002-0071993**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2009

73 Titular/es: **LG ELECTRONICS Inc.**
20, Yeoeuido-dong, Youngdeungpo-ku
Seoul 150-010, KR

72 Inventor/es: **Chin, Sim Won y**
Chung, Moon Kee

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 316 676 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

Ventilador de flujo axial.

5 Antecedentes de la invención**Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un ventilador de flujo axial, que reduce la diferencia de presión entre un lado de presión positiva y un lado de presión negativa en la punta de la pala de cada una de las palas, evitando con ello la ocurrencia de una corriente de vórtice y reduciendo en consecuencia el ruido. En particular, la presente invención se refiere también a un ventilador de flujo axial según se especifica en el preámbulo de la reivindicación 1. Se conoce un ventilador de ese tipo a partir del documento EP-A-0 992 693.

15 Descripción de la técnica relacionada

En general, un ventilador de flujo axial es un aparato que está conectado al eje giratorio de un motor, y succiona un fluido por uno de sus lados y descarga a continuación el fluido por su lado opuesto en dirección centrífuga cuando se transmite la fuerza impulsora del motor al ventilador de flujo axial a través del eje giratorio. El ventilador de flujo axial ha sido aplicado ampliamente en aparatos eléctricos tales como en acondicionadores de aire, en frigoríficos, en hornos de microondas, etc.

Más específicamente, según se muestra en las Figuras 1 y 2, el ventilador de flujo axial convencional consiste en un cubo 2 conectado a un eje giratorio (no representado) de un motor, y una pluralidad de palas 4 posicionadas en la circunferencia exterior del cubo 2 y separadas unas de otras por un intervalo determinado por diseño, con lo que se insufla aire en dirección centrífuga.

Cuando el ventilador de flujo axial se hace girar, el aire es impulsado desde el lado trasero del ventilador de flujo axial hasta el lado delantero del ventilador de flujo axial. Puesto que el aire circula a lo largo del lado delantero de la pala 4, la presión relativamente más alta del aire se aplica al lado delantero de la pala 4, y la presión relativamente más baja del aire se aplica al lado trasero de la pala 4. Por ello, los lados delantero y trasero de la pala 4 se mencionan como lado 4a de presión positiva y lado 4b de presión negativa, respectivamente.

Cuando se acciona el ventilador de flujo axial mencionado anteriormente de modo que se hacen girar las palas 4, el aire circula a lo largo de las palas 4, provocando con ello la diferencia de presión entre los lados 4a de presión positiva y los lados 4b de presión negativa. Cuando se hacen girar las palas 4, el aire circula en la dirección radial de las palas 4 en virtud de la fuerza centrífuga.

Aquí, se produce una corriente de vórtice en una punta 4c de la pala, es decir, en una superficie circunferencial de la pala 4. A continuación, se produce BVI (Interacción de Vórtice de Pala) dado que la pala 4 choca contra la corriente de vórtice generada por la pala 4 anterior en base a la dirección rotacional del ventilador de flujo axial, generando así ruido.

Además, puesto que la diferencia de presión entre el lado 4a de presión positiva y el lado 4b de presión negativa en la punta 4c de la pala es grande, cuando el aire circula desde el lado 4a de presión positiva de la pala 4 hasta el lado 4b de presión negativa de la pala 4, el aire restaura rápidamente su presión estática, generando con ello un vórtice y generando ruido por la colisión del vórtice con las estructuras periféricas.

En consecuencia, se han realizado recientemente intentos de reducción del ruido generado por la BVI y de reposición del aire a la presión estática h.

Más específicamente, puesto que la BVI y la reposición súbita a la presión estática del aire que circula sobre la pala 4, están ocasionadas por la diferencia de presión entre el lado 4a de presión positiva y el lado 4b de presión negativa en la punta 4c de la pala, con el fin de reducir la diferencia de presión entre el lado 4a de presión positiva y el lado 4b de presión negativa en la punta 4c de la pala, se tiene necesidad de un ventilador de flujo axial que reduzca la cantidad de flujo de aire insuflado hacia el lado 4a de presión positiva en la punta 4c de la pala, o que permita que el aire circule de forma efectiva entre el lado 4a de presión positiva y el lado 4b de presión negativa en la punta 4c de la pala.

Sumario de la invención

Por lo tanto, la presente invención ha sido realizada en vista de los problemas anteriores, y un objeto de la presente invención consiste en proporcionar un ventilador de flujo axial que comprende palas que tienen formas mejoradas con el fin de reducir la diferencia de presión entre los lados de presión positiva y los lados de presión negativa en las puntas de las palas cuando se acciona el ventilador, reduciendo con ello la ocurrencia de una corriente de vórtice.

De acuerdo con la presente invención, éste y otros objetos pueden ser alcanzados mediante la provisión de un ventilador de flujo axial según se define en la reivindicación 1.

ES 2 316 676 T3

Con preferencia, cada pala puede tener un ángulo de hélice designado.

Además, con preferencia, la protuberancia puede estar situada en una parte de la sección desde una posición de “0,3” hasta una posición de “1” de la distancia desde un cubo de palas hasta una punta de la pala.

En otro caso, con preferencia, la protuberancia puede estar situada a través de la sección, desde una posición de “0,3” hasta una posición de “1” de la distancia desde un cubo de palas hasta una punta de la pala.

Además, con preferencia, la protuberancia puede ser formada en el lado de presión positiva de manera que tenga una estructura de forma convexa cuando se ve desde el lado de presión positiva.

Además, con preferencia, el pico de la protuberancia puede estar situado cerca de la punta de la pala, el pico de la protuberancia puede estar situado entre una posición de “0,7” y una posición de “0,8” de la distancia desde el cubo hasta la punta.

Además, con preferencia, los bordes de ataque y de salida de la protuberancia pueden estar situados sobre una línea obtenida mediante la conexión de un cubo de palas y una punta de la pala.

Breve descripción de los dibujos

Los objetos anteriores y otros objetos, características y otras ventajas de la presente invención, podrán comprenderse más claramente a partir de la descripción detallada que sigue tomada junto con los dibujos que se acompañan, en los que:

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un ventilador de flujo convencional;

la Figura 2 es una vista en perspectiva parcialmente seccionada del ventilador de flujo axial convencional;

la Figura 3 es una vista en perspectiva de un ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención;

la Figura 4 es una vista en perspectiva parcialmente seccionada del ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención;

la Figura 5 es una vista en sección transversal de una pala del ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención;

la Figura 6 es un gráfico que muestra la variación de la cantidad de flujo de aire con relación a la variación del número de vueltas del ventilador de flujo axial convencional y del ventilador de flujo axial de la presente invención;

la Figura 7 es un gráfico que muestra la variación de consumo de potencia en relación con la variación del número de vueltas del ventilador de flujo axial convencional y del ventilador de flujo axial de la presente invención;

la Figura 8 es un gráfico que muestra una variación en la generación de ruido con relación a la variación del número de vueltas del ventilador de flujo axial convencional y del ventilador de flujo axial de la presente invención, y

la Figura 9 es un gráfico que muestra la variación en la generación de ruido en relación con la variación de frecuencia del ventilador de flujo axial convencional y del ventilador de flujo axial de la presente invención.

Descripción de las realizaciones preferidas

Ahora, se va a describir con detalle una realización preferida de la presente invención con referencia a los dibujos anexos.

Según se muestra en las Figuras 3 a 5, un ventilador de flujo axial de la presente invención comprende un cubo 52, una pluralidad de palas 54, y protuberancias 56. Cada pala 54 se ha conformado con una de las protuberancias 56. El cubo 52 está conformado a modo de cilindro de diámetro uniforme por el lado 52a delantero y por el lado 52b trasero, y guía el aire para que circule centrífugamente a lo largo de la circunferencia del cubo 52. El eje giratorio del motor está acoplado en el centro del cubo 52. Las palas 54 están posicionadas en la circunferencia externa del cubo 52, y separadas circunferencialmente cada una de las otras por un intervalo establecido por diseño, con el fin de permitir el flujo de aire en dirección centrífuga. La protuberancia 56 está conformada por diseño en una parte de cada una de las palas 54 con el fin de suprimir el vórtice de aire que fluye a lo largo de las palas 54.

En base a la dirección de rotación del ventilador, un borde delantero de la pala 54 se menciona como borde 54a de ataque, y un borde trasero de la pala 54 se menciona como borde 54b de salida. Un reborde circunferencial obtenido por interconexión de las puntas del borde 54a de ataque y del borde 54b de salida se menciona como punta 54c de la pala.

ES 2 316 676 T3

La punta 54c de la pala, desde el borde 54a de ataque hasta el borde 54b de salida, tiene una curvatura predeterminada de modo que el borde 54a de ataque se localiza en el lado 52a delantero del cubo 52 y el borde 54b se localiza en el lado 52b trasero del cubo 52.

5 En consecuencia, cuando se hace girar el ventilador de flujo axial, se introduce aire en el ventilador a través del borde 54a de ataque, fluye a lo largo de la pala 54, y a continuación es descargado centrífugamente desde el ventilador a través del lado delantero de la pala 54.

10 Aquí, el lado delantero de la pala 54 al que se aplica la alta presión del aire introducido, se menciona como lado 54d de presión positiva, y el lado trasero de la pala 54 se menciona como lado 54e de presión negativa.

La pala 54 descrita anteriormente, tiene un ángulo (θ) de hélice por diseño.

15 El ángulo (θ) de hélice de la pala 54 es el ángulo con el que la pala 54 está inclinada hacia el lado 52b trasero del cubo 52. Más específicamente, el ángulo (θ) de hélice de la pala 54 es el ángulo entre el eje Y que pasa por el centro del cubo 52, y una sección de la pala 54 tomada a lo largo de una línea obtenida al conectar un cubo 54f de palas y la punta 54c de la pala.

20 Aquí, la línea obtenida por la conexión del cubo 54f de palas con la punta 54c de la pala, se menciona como línea (L) de base desviación respecto a la vertical.

25 La protuberancia 56 es curva de modo que sobresale desde la punta 54c de la pala hacia el lado 54d de presión positiva. Según se muestra en la Figura 5, en caso de que la distancia desde el cubo 54f de palas hasta la punta 54c de la pala esté predeterminada como "1", la protuberancia está situada a través de la sección desde la posición "0,3" hasta la posición "1".

30 La protuberancia 56 incluye una porción 56a delantera y una porción 56b trasera. La protuberancia 56 está centrada en el pico (P) de la protuberancia 56, es decir, la porción más sobresaliente de la protuberancia 56, tal como la porción 56a delantera, está situada cerca del cubo 54f de palas e inclinada hacia arriba en la dirección radial de la pala 54, hacia el pico (P) de la protuberancia 56, y la porción 56b trasera está situada cerca de la punta 54c de la pala e inclinada hacia abajo en la dirección radial de la pala 54 desde el pico (P) de la protuberancia 56.

35 Aquí, el pico (P) está posicionado más cerca de la punta 54c de la pala que el cubo 54f de palas. Es decir, el pico (P) está situado entre la posición de "0,7" y la posición de "0,8" de la distancia desde el cubo 54f de palas hasta la punta 54c de la pala, y tiene desde la línea (L) de base de desviación respecto a la vertical, una altura de aproximadamente el 5-10% de la distancia entre el cubo 54f de palas y la punta 54c de la pala.

40 La porción 56b trasera de la protuberancia 56 está formada a través de una distancia radial más corta que la de la porción 56a delantera respecto a la porción 56b trasera. En consecuencia, la porción 56b trasera tiene un grado de inclinación más pendiente que el de la porción 56a delantera, permitiendo con ello que pase el aire a través del pico (P) a lo largo de la pala 54 para que circule de manera efectiva por la punta 54c de la pala.

45 Un borde 56L de ataque de la protuberancia 56 está situado en la posición "0,3" de la distancia desde el cubo 54f de palas hasta la punta 54c de la pala, y el borde 56T de salida de la protuberancia 56 se localiza en la punta 54c de la pala. Los bordes 56L y 56T de ataque y de salida de la protuberancia 56 están posicionados sobre la línea (L) de base de inclinación respecto a la vertical.

50 Por otra parte, la protuberancia 56 puede estar situada en una parte de la sección desde la posición "0,3" hasta la posición de "1" de la distancia desde el cubo 54f de palas y la punta 54c de la pala.

55 La curva de la protuberancia 56 está expresada por una función de segundo orden o por una función (enésima) (n = un número natural), de modo que la sección transversal de la protuberancia 56 tomada a lo largo de la línea que conecta el cubo 54 de palas y la punta 54c de pala es de forma convexa cuando se ve desde el lado 54d de presión positiva.

En lo que sigue, se va a describir la operación del ventilador de flujo axial de la presente invención que se ha descrito en lo que antecede.

60 En primer lugar, cuando se acciona el motor, se hace girar el ventilador de flujo axial fijado al eje giratorio del motor. Se introduce aire en el ventilador de flujo axial a través del lado 52a delantero del cubo 52, y a continuación se descarga centrífugamente desde el ventilador de flujo axial a través del lado 52b trasero del cubo 52. Aquí, el aire fluye circunferencialmente desde los bordes 54a de ataque de las palas 54 hasta los bordes 54b de salida de las palas 54, y de manera simultánea, fluye radialmente desde los cubos 54f de palas hasta las puntas 54c de la pala de las palas 54.

65 El aire introducido es dividido en dos porciones por el borde 54a de ataque de la pala 54, y las dos porciones de aire así divididas son alimentadas respectivamente al lado 54d de presión positiva y al lado 54e de presión negativa de la pala, en la dirección circunferencial de la pala. La alta presión del aire se aplica al lado 54d de presión positiva, y la baja presión del aire se aplica al lado 54e de presión negativa.

ES 2 316 676 T3

Cuando se hace girar el ventilador de flujo axial, el aire descargado desde las palas 54 por medio de la fuerza centrífuga, fluye a lo largo de la dirección radial del lado 54d de presión positiva, y es guiado por la protuberancia 56 por el lado 54d de presión positiva.

5 Más específicamente, el aire que circula entre el cubo 54f de palas y el pico (P) de la protuberancia 56, se introduce en primer lugar a lo largo del extremo delantero del borde 54a de ataque, y después se descarga desde el extremo delantero del borde 54b de salida a lo largo de la porción 56a delantera de la protuberancia 56 del lado 54d de presión positiva, y simultáneamente fluye a lo largo de la porción 56a delantera de la protuberancia 56 en la dirección radial de la pala 54 en virtud de la fuerza centrífuga. Puesto que la porción 56a delantera de la protuberancia 56 está inclinada
10 hacia arriba en la dirección radial de la pala 54, la cantidad de flujo de aire insuflado hacia la punta 54c de la pala a lo largo del lado 54d de presión positiva, se reduce. En consecuencia, la presión del flujo de aire por el lado 54d de presión positiva en la punta 54c de la pala, desciende.

15 Por otra parte, el aire que circula entre el pico (P) de la protuberancia 56 y la punta 54c de la pala es introducido en primer lugar a lo largo del extremo trasero del borde 54a de ataque, y después descargado desde el extremo trasero del borde 54b de salida a lo largo de la porción 56b trasera de la protuberancia 56 del lado 54d de presión positiva, y simultáneamente circula a lo largo de la porción 56b trasera de la protuberancia 56 en la dirección radial de la pala 54 en virtud de la fuerza centrífuga. Puesto que la porción 56b trasera de la protuberancia 56 está inclinada hacia abajo en la dirección radial de la pala, el aire fluye de forma efectiva entre el lado 54d de presión positiva y el lado 54e de
20 presión negativa en la punta 54c de la pala, a lo largo de la porción 56b trasera de la protuberancia 56.

En consecuencia, es posible reducir la cantidad de aire insuflado desde el lado 54d de presión positiva hasta la punta 54c de la pala, y permitir que el aire circule efectivamente entre el lado 54d de presión positiva y el lado 54e de presión negativa en la punta 54c de la pala, impidiendo con ello la ocurrencia de una corriente de vórtice causada por
25 la diferencia de presión entre el lado 54d de presión positiva y el lado 54e de presión negativa, y reduciendo el ruido generado por la BVI cuando la pala 54 colisiona con la corriente de vórtice de la pala 54 anterior.

Además, la presión de un flujo de aire aplicado al lado 54d de presión positiva en la punta 54c de la pala se rebaja relativamente, y la vuelta a la presión estática del aire que circula desde el lado 54d de presión positiva hasta el lado
30 54e de presión negativa se logra lentamente, reduciendo con ello el ruido causado por la colisión del aire con las estructuras periféricas.

Con referencia a las Figuras 6 a 8, el ventilador de flujo axial de la presente invención que comprende las protuberancias 56 formadas en las posiciones designadas de las palas 54, tiene el mismo comportamiento que el ventilador de
35 flujo axial convencional en términos de cantidad de flujo de aire y de consumo de potencia en relación con el número de vueltas del ventilador de flujo axial. Por otra parte, en comparación con el ventilador de flujo axial convencional, el ventilador de flujo axial de la presente invención genera un ruido reducido en relación con el número de vueltas del ventilador de flujo axial.

40 Con referencia a la Figura 9, en comparación con el ventilador de flujo axial convencional, el ventilador de flujo axial de la presente invención genera un ruido aislado reducido causado por la colisión del vórtice que se produce en la punta 54c de la pala con las estructuras periféricas, con relación a una variación de frecuencia.

Es decir, en comparación con el ventilador de flujo axial convencional, el ventilador de flujo axial de la presente
45 invención que tiene la estructura anti-ruido descrita en lo que antecede, mejora la relación de reducción de ruido.

Según resulta evidente a partir de la descripción anterior, el ventilador de flujo axial de la presente invención tiene varias ventajas, como sigue.

50 En primer lugar, puesto que las protuberancias formadas en los lados de presión positiva de las palas impiden que el aire introducido en los extremos delanteros de los bordes de ataque circule hacia las puntas de las palas, el ventilador de flujo axial de la presente invención reduce la cantidad y la presión del flujo de aire que circula a lo largo de los lados de presión positiva en las puntas de las palas, reduciendo con ello la diferencia de presión entre los lados de presión positiva y los lados de presión negativa, disminuyendo la ocurrencia de una corriente de vórtice y el ruido generado
55 con la misma.

En segundo lugar, puesto que las protuberancias formadas en los lados de presión positiva de las palas permiten que el aire introducido por los extremos traseros de los bordes de ataque circule efectivamente hacia las puntas de las palas, el ventilador de flujo axial de la presente invención reduce la presión del flujo de aire aplicado a los lados
60 de presión positiva en las puntas de las palas, ralentizando con ello la restauración de la presión estática del aire que circula desde los lados de presión positiva hasta los lados de presión negativa, y reduciendo el ruido causado por la colisión del aire con las estructuras periféricas.

Aunque se han descrito realizaciones preferidas de la presente invención con fines ilustrativos, los expertos en la
65 materia apreciarán que son posibles diversas modificaciones, adiciones y sustituciones, sin apartarse del alcance de la invención según se describe en las reivindicaciones que se acompañan.

REIVINDICACIONES

1. Un ventilador de flujo axial, que comprende un cubo y una pluralidad de palas (54) situadas en una circunferencia externa del cubo (52) para insuflar aire axialmente,

en el que cada pala (54) incluye un lado de presión positiva al que se aplica la alta presión del aire, un lado de presión negativa al que se aplica la baja presión del aire, y una protuberancia (56) formada en el lado de presión positiva, de tal modo que una porción (56a) delantera de la protuberancia (56) situada cerca del cubo (54f) de palas está inclinada hacia arriba en la dirección radial de la pala (54) hacia el pico (P) más sobresaliente de la protuberancia (56), y una porción (56b) trasera de la protuberancia (56) situada cerca de la punta (54c) de la pala está inclinada hacia abajo en la dirección radial de la pala (54) desde el pico (P) más sobresaliente de la protuberancia (56),

que se **caracteriza** porque:

la porción (56b) trasera de la protuberancia (56) tiene un grado de inclinación más pendiente que el de la porción (56a) delantera de la protuberancia (56).

2. El ventilador de flujo axial según se define en la reivindicación 1,

en el que cada pala (54) tiene un ángulo de hélice designado.

3. El ventilador de flujo axial según se define en la reivindicación 1,

en el que la protuberancia (56) está situada en una parte de la sección desde una posición de “0,3” hasta una posición de “1” de la distancia desde el cubo (54f) de palas hasta la punta (54c) de la pala.

4. El ventilador de flujo axial según se define en la reivindicación 3,

en el que la protuberancia (56) está posicionada cerca de la punta (54c) de la pala.

5. El ventilador de flujo axial según se define en la reivindicación 1,

en el que la protuberancia (56) está posicionada a través de la sección desde una posición de “0,3” hasta una posición de “1” de la distancia desde el cubo (54f) de palas hasta la punta (54c) de la pala.

6. El ventilador de flujo axial según se define en la reivindicación 3 ó 5,

en el que la protuberancia (56) está formada en el lado de presión positiva, de manera que tiene una estructura de forma convexa cuando se ve desde el lado de presión positiva.

7. El ventilador de flujo axial según se define en la reivindicación 1,

en el que el pico (P) de la protuberancia (56) está situado cerca de la punta (54c) de la pala.

8. El ventilador de flujo axial según se define en la reivindicación 7,

en el que el pico (P) de la protuberancia (56) está situado entre una posición de “0,7” y una posición de “0,8” de la distancia desde el cubo (54f) de palas hasta la punta (54c) de la pala.

9. El ventilador de flujo axial según se define en la reivindicación 1,

en el que los bordes (54a, 54b) de ataque y de salida de la protuberancia (56) están, cada uno de ellos, situados sobre una línea obtenida mediante la conexión del cubo (54f) de palas y la punta (54c) de la pala.

FIG. 1 (Técnica Anterior)

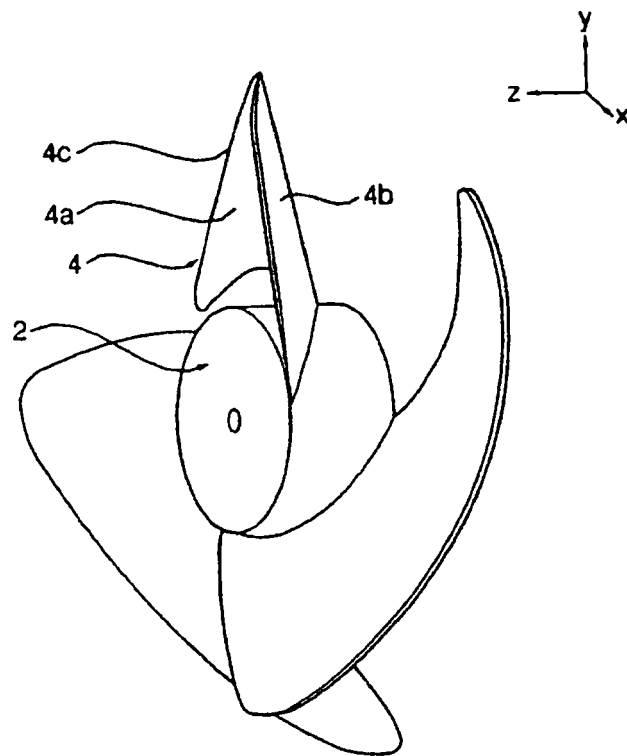


FIG. 2 (Técnica Anterior)

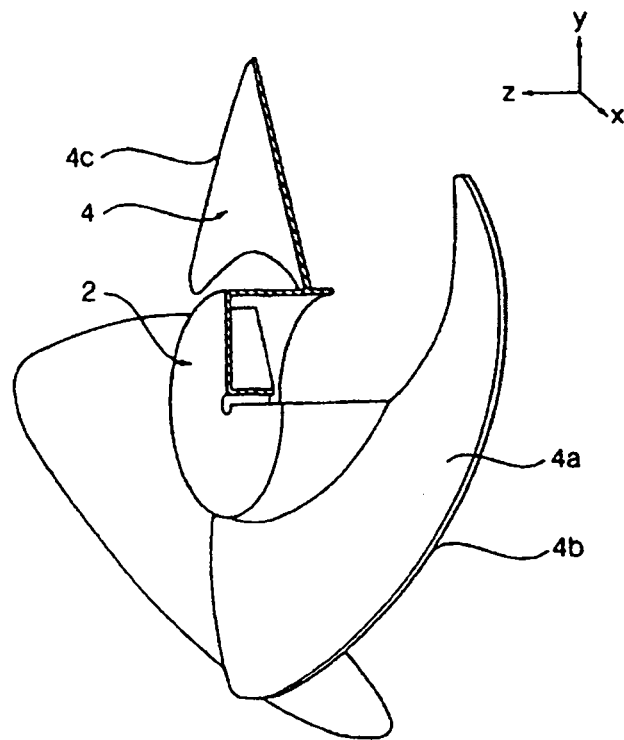


FIG. 3

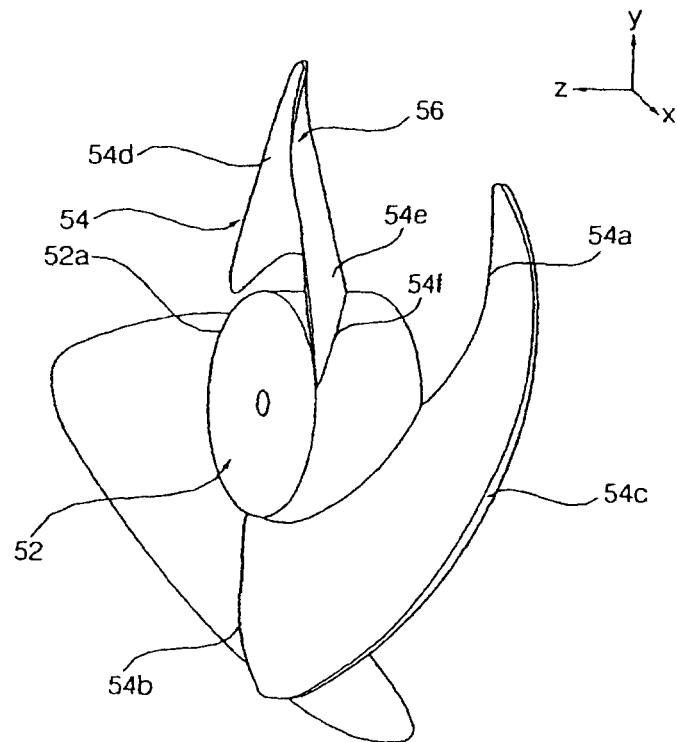


FIG. 4

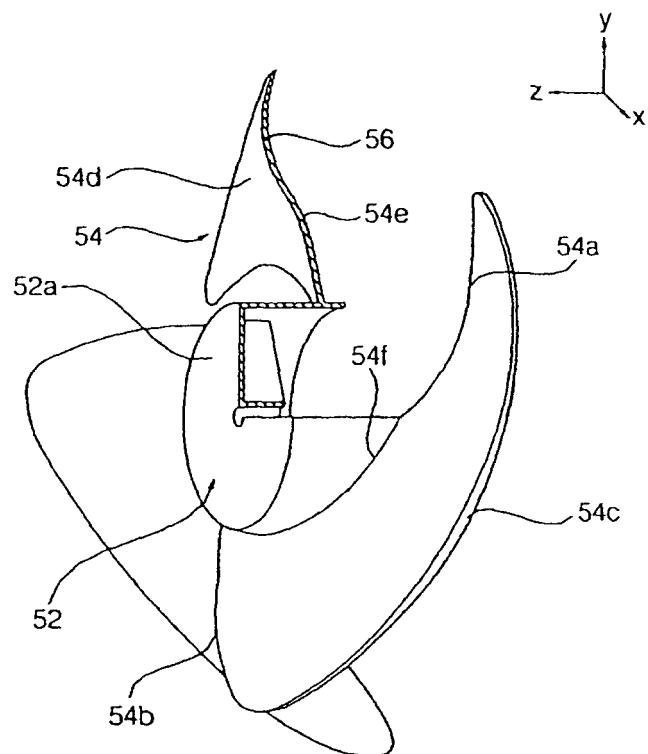


FIG. 5

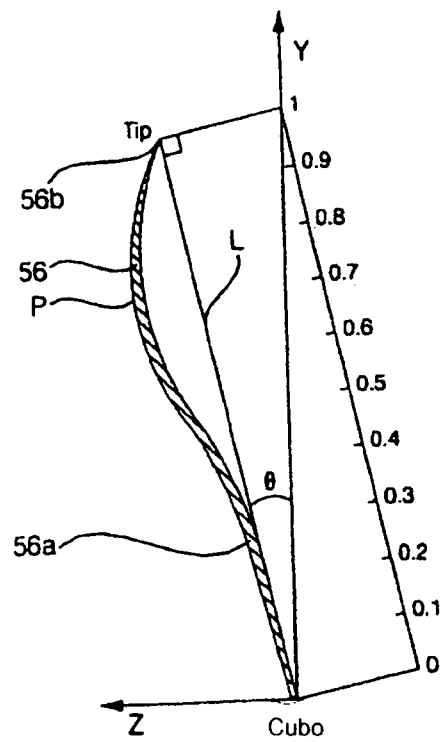


FIG. 6

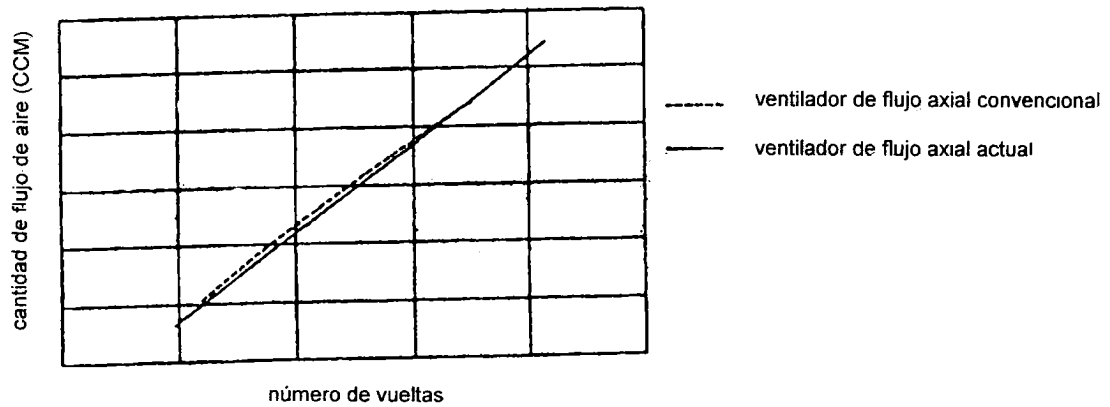


FIG. 7

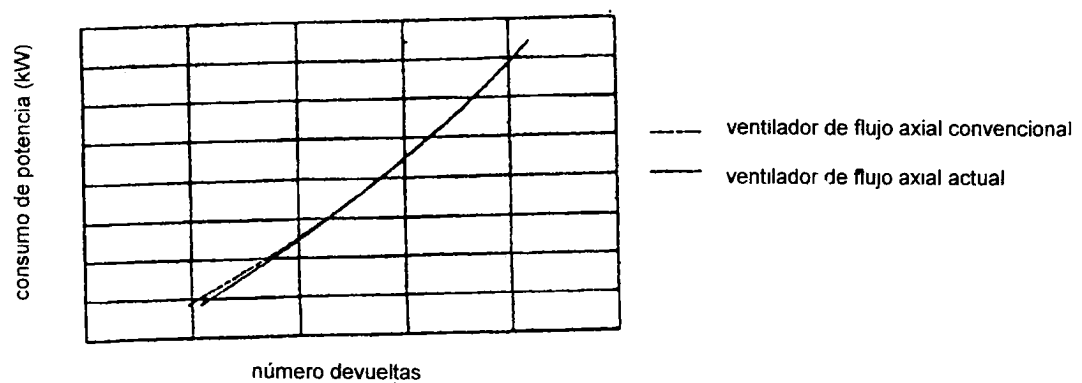


FIG. 8

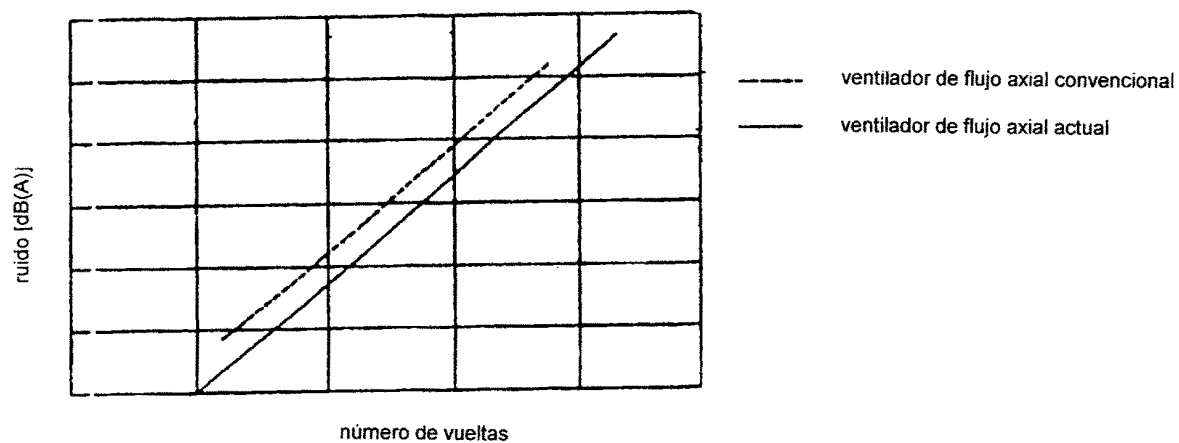


FIG. 9

