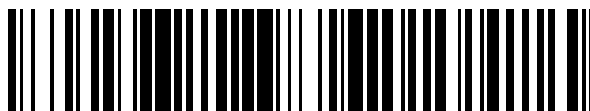


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 689**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08792833 .9**  
96 Fecha de presentación: **21.07.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2212562**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.08.2010**

54 Título: **Ventilador**

30 Prioridad:  
**25.10.2007 KR 20070107527**  
**25.10.2007 KR 20070107530**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**27.08.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**27.08.2012**

73 Titular/es:  
**LG ELECTRONICS INC.**  
**20 YEOUIDO-DONG YEONGDEUNGPO-KU**  
**SEOUL 150-721, KR**

72 Inventor/es:  
**HUH, Deok y**  
**CHOI, Seok-Ho**

74 Agente/Representante:  
**de Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 386 689 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.

5 Campo de la Invención  
La presente descripción se refiere a un ventilador.

Técnica anterior

10 Un ventilador es un dispositivo para producir un flujo de aire. Un ventilador axial es un tipo de ventilador que recoge y descarga aire a lo largo de un árbol del ventilador axial.

15 Un ventilador axial incluye una pluralidad de aspas dispuestas en una superficie exterior de un cubo. Cuando un ventilador axial gira, el aire fluye desde un borde de ataque de un aspa hasta un borde de fuga del aspa, a lo largo de una superficie de presión positiva del aspa.

20 Cuando un ventilador axial convencional gira, la mayor cantidad de presión se aplica a partes centrales de las superficies de presión positiva de las aspas, y la menor presión se aplica cerca de los bordes de fuga de las aspas. Cuando el ventilador gira, el aire se separa de las aspas en el borde de fuga de cada aspa, lo que crea ruido. Esta separación de aire también reduce el rendimiento de soplado del ventilador axial.

25 Con el fin de mejorar el rendimiento de soplado, los cubos de algunos ventiladores convencionales tienen una forma a modo de cono. Sin embargo, un problema con tales ventiladores es que a menudo se produce un bloqueo del molde durante el proceso de moldeo. Es decir, cuando un ventilador se moldea usando un molde de dos placas, las placas del molde a menudo son difíciles de separar después del proceso de moldeo. Este problema puede aumentar los costes de fabricación de los ventiladores.

30 Las características de un aspa que afectan al rendimiento de soplado y a la característica de ruido de un ventilador incluyen un ángulo de flecha, un ángulo de incidencia, un ángulo de paso, una curvatura y una posición de la curvatura.

La figura 1 es una vista en planta que ilustra un ángulo de flecha  $\Psi$  de un ventilador axial de la técnica relacionada.

35 En referencia a la figura 1, un punto P1 se define como un punto central de una parte de un aspa 50 que está conectada a un cubo 10. Un punto P2 se define como un punto central de un borde 58 exterior del aspa 50. Un ángulo de flecha  $\Psi$  se define como un ángulo entre una primera línea imaginaria que conecta el punto P1 con el centro del cubo 10 y una segunda línea imaginaria que conecta el punto P2 con el centro del cubo 10.

40 La figura 2 es una vista en perspectiva que ilustra un ángulo de incidencia  $\gamma$  del ventilador axial de la técnica relacionada.

45 En referencia a la figura 2, el ángulo de incidencia  $\gamma$  se define como un ángulo entre una tercera línea imaginaria que conecta el punto P1 con el punto P2 y una cuarta línea imaginaria que pasa por el punto P1 y es perpendicular a un eje de rotación del cubo 10. El ángulo de incidencia  $\gamma$  se refiere a cuánto está inclinada el aspa 50 respecto a la cuarta línea imaginaria, que es perpendicular al eje de rotación del cubo 10.

La figura 3 es una vista en perspectiva que ilustra un ángulo de paso  $\theta$  del ventilador axial de la técnica relacionada.

50 En referencia a la figura 3, el ángulo de paso  $\theta$  se define como un ángulo entre una quinta línea imaginaria que conecta los extremos de la parte del aspa 50 conectada al cubo 10 y una sexta línea imaginaria que es paralela al eje de rotación del cubo 10. El ángulo de paso  $\theta$  se refiere a cuánto está torcida el aspa 50 con respecto al eje de rotación del cubo 10. Una curvatura se define como la cantidad de concavidad de una superficie 51 de presión positiva del aspa 50 con respecto a una superficie 52 de presión negativa del aspa 50.

55 En el documento CH-A-303021 (técnica anterior más próxima) se da a conocer una hélice de un ventilador, incluyendo la hélice al menos dos aspas, dispuestas regularmente alrededor de un eje incrustado en una articulación de horquilla convexa, en la que las aspas están constituidas por un material flexible con un borde de ataque que está curvado de manera convexa y están fijadas en la articulación de horquilla de manera que el borde de ataque, que tiene forma curvada hacia la izquierda cuando está en reposo, se aproxima a una curva plana cuando aumenta la velocidad de rotación.

60 El documento US-A-2 192 811 describe un ventilador eléctrico en el que un cubo está dotado de una pluralidad de ranuras para alojar aspas de ancho uniforme, estando dotados los bordes de las ranuras adyacentes al extremo delantero de las mismas de entrantes, teniendo las aspas montadas en las ranuras salientes adyacentes a sus bordes delanteros adaptados para engancharse con los entrantes en la ranura, mediante lo cual se impide que el aspa se deslice en la ranura cuando está en funcionamiento, y medios para sostener las aspas en el cubo.

Con respecto a la técnica anterior también se hace referencia a los documentos US-A-2 123 146, US-A-2 208 084 y FR-A-1 458 587.

5 Descripción de la Invención

Problema técnico

10 Una de las características del ventilador de la presente invención es que minimiza una separación de aire cerca de un borde de fuga de un aspa de ventilador, minimizando de este modo el ruido y mejorando el rendimiento de soplado del ventilador. Otras características del ventilador son que el aire se difunde eficazmente desde su cubo, y el ventilador es relativamente fácil de moldear.

Solución técnica

15 Estas características pueden proporcionarse mediante un ventilador tal como se define según la reivindicación 1, que incluye un cubo y una pluralidad de aspas formadas en el cubo con un ángulo de incidencia. En una dirección axial del cubo, no se dispone ninguna parte de un borde de fuga de ninguna de las aspas más allá de un extremo de salida de aire del cubo a más de una distancia aproximadamente igual al 25% de un diámetro del cubo.

20 El borde de fuga de cada una de las aspas puede encontrarse en un plano perpendicular a la dirección axial del cubo. Cada una las aspas puede incluir una curvatura cerca de su respectivo borde de fuga. Cada uno de los ángulos de incidencia puede oscilar entre aproximadamente 4° y aproximadamente 8°.

25 Una superficie exterior del cubo incluye una parte inclinada, a lo largo de la cual un radio de la superficie exterior del cubo aumenta en una dirección desde un extremo de entrada de aire del cubo hasta el extremo de salida de aire del cubo. En el extremo de entrada de aire del cubo, una sección transversal del cubo puede tener la forma de un círculo. La parte inclinada se dispone en una dirección radial entre un borde de ataque de una de la pluralidad de aspas y un borde de fuga de un aspa adyacente.

30 A lo largo de la parte inclinada, un radio de la superficie exterior del cubo puede disminuir en la dirección radial desde el borde de ataque de una de las aspas hasta el borde de fuga del aspa adyacente. La parte inclinada puede extenderse desde el extremo de entrada de aire del cubo hasta el extremo de salida de aire del cubo.

35 Los detalles de una o más realizaciones se exponen en los dibujos adjuntos y la descripción a continuación. Otras características resultaran evidentes a partir de la descripción y los dibujos, y a partir de las reivindicaciones.

Efectos ventajosos

Según una realización, se elimina una parte cerca de un borde de fuga de un aspa para minimizar el ruido y mejorar el rendimiento de soplado de un ventilador.

40 También, según una realización, a pesar de que un cubo se ensancha hacia un lado de salida de aire, el cubo se forma usando un molde de dos placas, reduciendo de este modo los costes de fabricación de un ventilador

Breve descripción de los dibujos

45 La figura 1 es una vista en planta que ilustra un ángulo de flecha de un ventilador axial de la técnica relacionada.

La figura 2 es una vista en perspectiva que ilustra un ángulo de incidencia del ventilador axial de la técnica relacionada.

La figura 3 es una vista en perspectiva que ilustra un ángulo de paso del ventilador axial de la técnica relacionada.

50 La figura 4 es una vista en perspectiva que ilustra una realización de un ventilador axial según la presente invención.

La figura 5 es una vista lateral que ilustra aspas del ventilador axial de la figura 4.

La figura 6 es una vista frontal que ilustra las aspas del ventilador axial de la figura 4.

55 La figura 7 es una vista en perspectiva que ilustra un cubo sin las aspas del ventilador axial de la figura 4.

La figura 8 es una vista frontal que ilustra el cubo del ventilador axial de la figura 4.

La figura 9 es una vista que ilustra una parte inclinada formada en el cubo de la figura 4.

Modo de la Invención

60 A continuación se hará referencia en detalle a realizaciones de la presente invención, ejemplos de las cuales se ilustran en los dibujos adjuntos. A pesar de que se han descrito realizaciones con referencia a varias ilustraciones, debe entenderse que otras numerosas modificaciones y realizaciones pueden concebirse por los expertos en la técnica.

65 La figura 4 es una vista en perspectiva que ilustra una realización a modo de ejemplo de un ventilador axial según la presente invención.

- 5 El ventilador axial mostrado en la figura 4 incluye un cubo 10 y una pluralidad de aspas 50 dispuestas en una superficie exterior del cubo 10. Un borde 55 de ataque del aspa 50 es el borde del aspa 50 que va por delante cuando el ventilador gira. Un borde 56 de fuga del aspa 50 es el borde del aspa 50 que va por detrás cuando el ventilador gira. El aspa 50 incluye también un borde 58 exterior. Una superficie 51 de presión positiva es la superficie del aspa 50 que empuja el aire cuando el ventilador gira. Una superficie 52 de presión negativa es la superficie opuesta del aspa 50. El cubo 10 incluye una parte 30 cilíndrica y una parte 20 inclinada, que está inclinada con respecto a la parte 30 cilíndrica.
- 10 La figura 5 es una vista lateral que ilustra las aspas 50 del ventilador axial. La figura 6 es una vista frontal que ilustra las aspas 50 del ventilador axial.
- 15 El ventilador axial puede diseñarse usando un programa informático. Factores, tales como un ángulo de flecha  $\Psi$ , un ángulo de incidencia  $\gamma$ , un ángulo de paso  $\theta$ , una curvatura, y una posición de la curvatura, pueden almacenarse en una base de datos, e introducirse al programa. Basándose en estos factores se determinan las dimensiones del borde 55 de ataque y una forma 57 de línea convencional del borde 56 de fuga del aspa 50. La forma 57 de línea convencional del borde 56 de fuga se ilustra con líneas discontinuas. El aspa 50 se forma con el ángulo de incidencia  $\gamma$  de modo que se inclina hacia un extremo 12 de salida de aire con respecto a una línea perpendicular a un eje de rotación del cubo 10.
- 20 En referencia a la figura 5, el borde 56 de fuga del aspa 50 está diseñado de modo que no se dispone ninguna parte del borde 56 de fuga más allá del extremo 12 de salida de aire (marcado mediante la línea L1) a más de una distancia aproximadamente igual al 25% de un diámetro D del cubo (marcado mediante la línea L2, a una distancia D/4 de la línea L1). Por tanto, una vez determinadas inicialmente las dimensiones de un aspa 50 que tiene una forma 57 de línea convencional, el aspa 50 se diseña de modo que el borde 56 de fuga se corta por la línea L1, tal como se muestra en la figura 5. Además, tal como se muestra en la figura 5, el borde 56 de fuga puede encontrarse en un plano perpendicular a la dirección axial del cubo 10.
- 25 Cuando el ventilador axial gira, el aire fluye a lo largo de la superficie 51 de presión positiva del aspa 50, en una dirección desde el borde 55 de ataque hasta el borde 56 de fuga. Diseñando el aspa 50 de modo que el borde 56 de fuga está dispuesto a no más de D/4 del extremo 12 de salida de aire, la separación de aire que se produce en el borde 56 de fuga se reduce significativamente, lo que reduce por tanto el ruido del ventilador.
- 30 Una curvatura 59 puede formarse cerca del borde 56 de fuga, de modo que el borde 58 exterior se curva ligeramente hacia dentro, hacia el centro de la superficie 51 de presión positiva, tal como se muestra en la figura 4. La curvatura 59 reduce el flujo de aire sobre el borde 58 exterior, desde la superficie 51 de presión positiva hasta la superficie 52 negativa de presión, lo que reduce adicionalmente el ruido.
- 35 El ángulo de incidencia  $\gamma$  de las aspas 50 puede oscilar desde aproximadamente 4° hasta aproximadamente 8°. Si el ángulo de incidencia  $\gamma$  es inferior a 4°, el aire de la superficie 51 de presión positiva fluye hacia un extremo 11 de entrada de aire sobre la punta 58 del aspa 50, reduciendo de este modo la cantidad de soplado del ventilador axial. Si el ángulo de incidencia  $\gamma$  es mayor que 8°, el aspa 50 se inclinará de manera importante hacia el extremo 12 de salida de aire, reduciendo de este modo la cantidad de soplado del ventilador axial.
- 40 La figura 7 es una vista en perspectiva que ilustra el cubo 10 sin las aspas del ventilador axial. La figura 8 es una vista frontal que ilustra el cubo 10 del ventilador axial. La figura 9 es una vista que ilustra la parte 20 inclinada del cubo 10.
- 45 Tal como se muestra en las figuras 7 a 9, la parte 20 inclinada puede estar formada en la superficie exterior del cubo 10. Una parte no inclinada de la superficie exterior del cubo 10 se denomina en el presente documento parte 30 cilíndrica.
- 50 Toda la parte 30 cilíndrica tiene un radio constante, medido desde el eje de rotación del cubo 10. La parte 20 inclinada tiene radios mayores que el de la parte 30 cilíndrica.
- 55 La parte 20 inclinada puede disponerse en una dirección radial entre el borde 55 de ataque de un aspa 50 y un borde 56 de fuga de un aspa 50 adyacente, tal como se muestra en la figura 8.
- 60 La parte 20 inclinada puede inclinarse hacia fuera a medida que va desde el extremo 11 de entrada de aire hacia el extremo 12 de salida de aire. Es decir, a lo largo de la parte inclinada, un radio de la superficie exterior del cubo aumenta en una dirección desde el extremo 11 de entrada de aire hasta el extremo 12 de salida de aire del cubo 10, tal como se muestra en la figura 7. En el extremo 11 de entrada de aire del cubo 10, una sección transversal del cubo 10 tiene la forma de un círculo. Puesto que la parte 20 inclinada provoca que el aire se difunda desde el cubo 10, esto mejora el rendimiento de soplado del ventilador. Además, cuando el ventilador axial gira, disminuye una resistencia al flujo de aire correspondiente al extremo 11 de entrada de aire del ventilador axial. Además, un radio de la superficie exterior del cubo 10 disminuye en la dirección radial desde un borde 55 de ataque de un aspa 10 (es
- 65

decir, en una parte 23 de borde de ataque de la parte 20 inclinada) hasta un borde 56 de fuga de un aspa 50 adyacente (es decir, en una parte 24 de borde de fuga de la parte 20 inclinada), tal como se muestra en la figura 8. Por tanto, cuando el ventilador axial gira, la parte 24 de borde de fuga es seguida por la parte 23 de borde de ataque, reduciendo de este modo una resistencia al flujo de aire a lo largo de la parte 20 inclinada.

Un procedimiento para fabricar el ventilador axial descrito anteriormente se describirá a continuación. Los factores tales como el ángulo de flecha  $\Psi$ , el ángulo de incidencia  $\gamma$ , el ángulo de paso  $\theta$ , la curvatura y la posición de la curvatura del ventilador se introducen en un dispositivo de fabricación por moldeo para determinar la forma 57 de línea convencional, el borde 56 de fuga y el borde 55 de ataque ilustrados en las figuras 5 y 6. Tal como se comentó anteriormente, el borde 56 de fuga está diseñado para ser más corto que la forma 57 de línea convencional.

Basándose en las dimensiones del ventilador axial diseñado, se fabrican un primer y un segundo molde (no mostrados). El primer molde corresponde al extremo 11 de entrada de aire del ventilador axial, y el segundo molde corresponde al extremo 12 de salida de aire del ventilador axial.

Se forma una característica del cubo 10 y se forma una característica plana preliminar del aspa 50, y luego se dispone la característica plana preliminar del aspa 50 en el cubo 10. Como tal, se fabrican los moldes primero y segundo y un ventilador axial preliminar.

Además, en el extremo 11 de entrada de aire, el primer molde soporta la parte 20 inclinada del cubo 10 y la superficie 52 de presión negativa del aspa 50. En el extremo 12 de salida, el segundo molde soporta la superficie 51 de presión positiva y la parte 30 cilíndrica del cubo 10. Los moldes primero y segundo rodean al ventilador axial.

El ventilador axial se calienta y se somete a presión mediante los moldes primero y segundo.

El ventilador axial se forma para tener el ángulo de flecha  $\Psi$ , el ángulo de incidencia  $\gamma$ , el ángulo de paso  $\theta$  y la curvatura mediante el calentamiento y la presión de los moldes primero y segundo.

Cuando el ventilador axial se ha formado, el primer molde se mueve hacia el extremo 11 de entrada de aire del ventilador axial, y el segundo molde se mueve hacia el extremo 12 de salida de aire del ventilador axial. Puesto que la distancia entre la parte 20 inclinada y el eje de rotación del cubo 10 aumenta en la dirección desde el extremo 11 de entrada de aire hacia el extremo 12 de salida de aire, y la parte 20 inclinada está dispuesta entre el borde 55 de ataque del aspa 50 y el borde 56 de fuga del aspa 50 adyacente, el primer molde se mueve fácilmente hacia el extremo 11 de entrada de aire. Si la distancia entre la parte 20 inclinada y el eje de rotación del cubo 10 disminuye a medida que va desde el extremo 11 de entrada de aire hacia el extremo 12 de salida de aire, el ventilador axial puede quedar bloqueado en el primer molde.

Además, puesto que la parte 30 cilíndrica del cubo 10 tiene un radio constante, y el extremo 12 de salida de aire está abierto en la superficie 51 de presión positiva del aspa 50, el ventilador axial se mueve fácilmente del segundo molde.

Como tal, a pesar de que la parte 20 inclinada está formada entre el borde 55 de ataque de un aspa 50 y un borde 56 de fuga de un aspa 50 adyacente, el ventilador axial puede fabricarse usando un molde de dos placas.

Una vez fabricados los moldes primero y segundo, puede inyectarse material fundido tal como plástico en los moldes primero y segundo. Los moldes primero y segundo se dividen fácilmente a partir del ventilador axial, tal como se ha descrito anteriormente.

Las ilustraciones de las realizaciones descritas en el presente documento se pretende que proporcionen una comprensión general de la estructura de las diversas realizaciones. Las ilustraciones no se pretende que sirvan como una descripción completa de todos los elementos y características de aparatos y sistemas que utilizan las estructuras o métodos descritos en el presente documento. Muchas otras realizaciones pueden resultar evidentes a los expertos en la técnica tras analizar la descripción. Otras realizaciones pueden utilizarse y derivarse de la descripción, de modo que pueden realizarse sustituciones y cambios estructurales y lógicos sin apartarse del alcance de la descripción. Por consiguiente, la descripción y las figuras deben considerarse como ilustrativas más que restrictivas.

Una o más realizaciones de la descripción pueden denominarse en el presente documento, individual y/o colectivamente, mediante el término invención meramente por conveniencia y sin pretender limitar voluntariamente el alcance de esta solicitud a cualquier invención o concepto inventivo particular. Además, a pesar de que se han ilustrado y descrito realizaciones específicas en el presente documento, debe apreciarse que cualquier disposición posterior diseñada para conseguir el mismo fin o similares puede sustituirse por las realizaciones específicas mostradas. Esta descripción se pretende que cubra todas y cada una de las adaptaciones o variaciones posteriores de diversas realizaciones. Combinaciones de las realizaciones anteriores, y otras realizaciones no descritas específicamente en el presente documento, resultarán evidentes a los expertos en la técnica tras analizar la descripción.

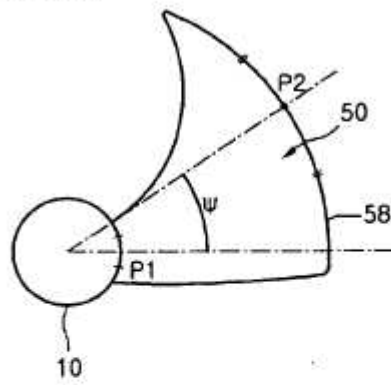
5 El objeto dado a conocer anteriormente ha de considerarse ilustrativo, y no restrictivo, y se pretende que las reivindicaciones adjuntas cubran todas las modificaciones, mejoras, y otras realizaciones que entren dentro del verdadero espíritu y alcance de la presente invención. Por tanto, en la máxima extensión permitida por la ley, el alcance de la presente invención debe determinarse mediante la más amplia interpretación aceptable de las siguientes reivindicaciones y sus equivalentes, y no debe restringirse o limitarse por la descripción detallada anterior.

10 A pesar de que la invención se ha descrito con referencia a varias realizaciones a modo de ejemplo, se entiende que las palabras que se han usado son palabras de descripción e ilustración, más que palabras de limitación. Dado que la presente invención puede realizarse de varias formas sin apartarse de las características esenciales de la misma, debe entenderse también que las realizaciones descritas anteriormente no se limitan por ninguno de los detalles de la descripción anterior, a no ser que se especifique lo contrario. Más bien, las realizaciones descritas anteriormente deben interpretarse ampliamente dentro del alcance de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. Por tanto, pueden realizarse cambios dentro de los límites de las reivindicaciones  
15 adjuntas.

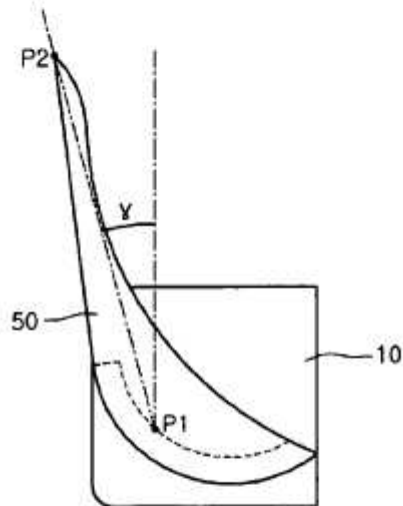
**REIVINDICACIONES**

1. Ventilador que comprende:
- 5 un cubo (10); y  
una pluralidad de aspas (50) formadas en el cubo (10) con un ángulo de incidencia,  
en el que, en una dirección axial del cubo (10), no se dispone ninguna parte de un borde (56) de fuga de  
ninguna de las aspas más allá de un extremo (12) de salida de aire del cubo (10) a más de una distancia  
aproximadamente igual al 25% de un diámetro del cubo (10),  
10 **caracterizado porque** una superficie exterior del cubo (10) comprende una parte (20) inclinada, a lo largo de  
la cual un radio de la superficie exterior del cubo (10) aumenta en una dirección desde un extremo (11) de  
entrada de aire del cubo (10) hasta el extremo (12) de salida de aire del cubo (10),  
en el que la parte (20) inclinada se dispone en una dirección radial entre un borde (55) de ataque de una de la  
pluralidad de aspas y un borde (56) de fuga de un aspa adyacente.
- 15 2. Ventilador según la reivindicación 1, en el que el borde (56) de fuga de cada una de las aspas se encuentra en  
un plano perpendicular a la dirección axial del cubo (10).
3. Ventilador según la reivindicación 1, en el que cada una las aspas comprende una curvatura cerca de su  
20 respectivo borde (56) de fuga.
4. Ventilador según la reivindicación 1, en el que cada uno de los ángulos de incidencia oscila entre 4º y 8º.
5. Ventilador según la reivindicación 1, en el que, en el extremo (11) de entrada de aire del cubo (10), una sección  
transversal del cubo tiene la forma de un círculo.
- 25 6. Ventilador según la reivindicación 1, en el que, a lo largo de la parte (20) inclinada, un radio de la superficie  
exterior del cubo (10) disminuye en la dirección radial desde el borde (55) de ataque de una de las aspas hasta el  
borde (56) de fuga del aspa adyacente.
- 30 7. Ventilador según la reivindicación 1, en el que la parte (20) inclinada se extiende desde el extremo (11) de  
entrada de aire del cubo (10) hasta el extremo (12) de salida de aire del cubo (10).

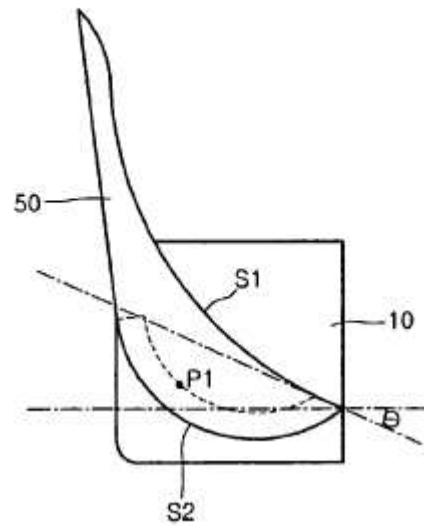
[Fig. 1]



[Fig. 2]



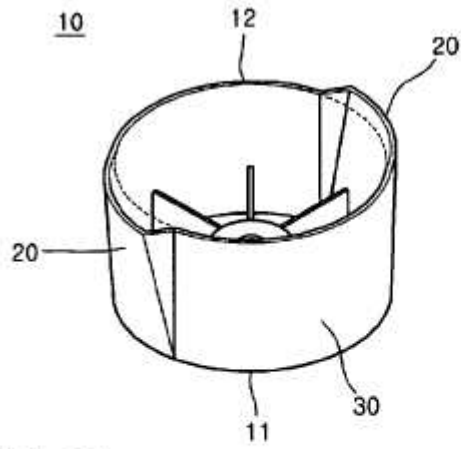
[Fig. 3]



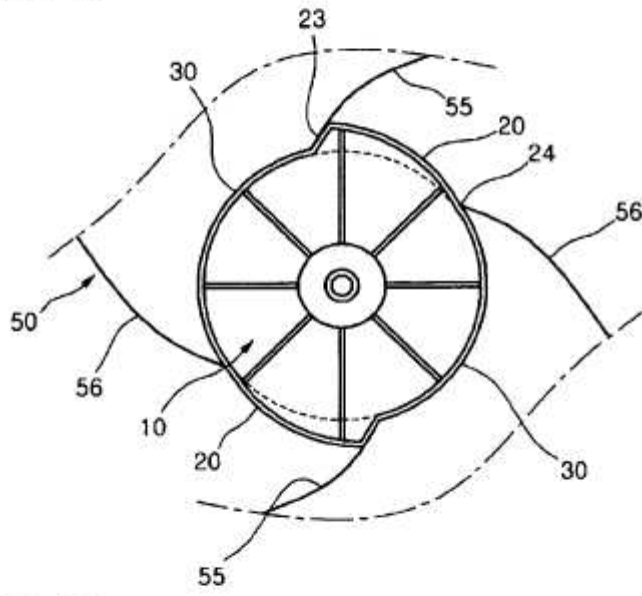




[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]

