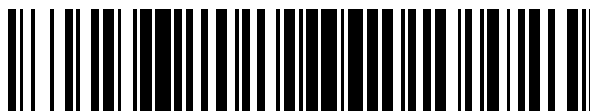


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 999**

51 Int. Cl.:

**F04D 29/00** (2006.01)

**F04D 29/54** (2006.01)

**F04D 29/66** (2006.01)

**F24F 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.08.2000 E 00950032 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.10.2015 EP 1120571**

54 Título: **Protector de ventilador de una unidad de soplado y aire acondicionado**

30 Prioridad:

**09.08.1999 JP 22503799**

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

**13.11.2015**

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)  
UMEDA CENTER BUILDING, 4-12, NAKAZAKI-  
NISHI 2-CHOME, KITA-KU  
OSAKA-SHI, OSAKA 530-8323, JP**

72 Inventor/es:

**KAMADA, MASASHI ;  
OHNISHI, TADASHI;  
KATO, MANABU;  
ISHIHARA, HIROKI;  
FUJIWARA, TATSUO y  
YAMAMOTO, MASAKI**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 550 999 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**

Protector de ventilador de una unidad de soplado y aire acondicionado

Campo técnico

5 La presente invención se relaciona con un protector de ventilador para una unidad de soplado de aire la cual no hace ruido o cortocircuito mientras que el ventilador está en operación (soplado aire), y con un dispositivo de aire acondicionado dispuesto con el protector de ventilador.

Antecedentes de la técnica

10 Un ejemplo de la unidad de soplado de aire es la unidad al aire libre de un sistema de aire acondicionado. Como se muestra en las Figuras 20 y 21, una unidad (20) al aire libre de un sistema de aire acondicionado está compuesta por un intercambiador (21) de calor y un ventilador (22) de hélice los cuales están almacenados en una cubierta con forma de caja. En el lado frontal de la cubierta, una salida (20a) de aire está formada por una boca (23) de campana, la cual es una guía del ventilador. Un protector (24) de ventilador con estructura de parrilla para proteger el ventilador está dispuesto para cubrir la salida (20a) de aire de la cubierta.

15 El ventilador (22) de hélice giratorio hace que el aire sea tomado hacia dentro de la cubierta a través de la abertura para toma (20b) de aire en el lado posterior. El aire pasa a través del intercambiador (21) de calor, del ventilador (22) de hélice, de la boca (23) de campana, de la salida (20a) de aire, y del protector (24) de ventilador, en este orden, de manera que sea soplado hacia el frente de la unidad (20) al aire libre como se indica con la flechas.

20 El protector (24) del ventilador tiene una estructura de parrilla donde una diversidad de cuadernas (25, 25...) protectoras y una diversidad de cuadernas (26, 26...) de soporte forman un ventilador en forma de abanico. Las cuadernas (25) protectoras están extendidas en la forma de anillos alrededor del eje de rotación del ventilador (22) de hélice y están hechas de un alambre de acero el cual es circular en la sección transversal en consideración de la apariencia hacia el exterior. Por otra parte, las cuadernas (26) de soporte están extendidas en la dirección radial a intervalos ortogonales predeterminados al eje (O-O') de rotación del ventilador (22) de hélice, y están hechas de un alambre de acero el cual es circular en la sección transversal. Las cuadernas (26) de soporte están soldadas a las  
25 cuadernas (25) protectoras con el fin de apoyarlas.

Esta estructura de la unidad (20) al aire libre puede proteger el ventilador (22) de hélice dentro de la unidad (20) al aire libre, y hace que el ventilador (22) sea más difícil de ver desde el exterior mejorando de este modo el exterior de toda la cubierta y ofreciendo también una estructura bien balanceada en términos de diseño.

La US 5 118 252, figura 3, divulga un protector de ventilador de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

30 Soluciones al problema

Sin embargo, la técnica anteriormente descrita de un protector (24) de ventilador hecho de un alambre de acero requiere la soldadura de las cuadernas (26) de soporte a las cuadernas (25) de protección lo cual incrementa el coste.

35 Además, cuando una corriente generada por el ventilador (22) de hélice pasa dentro del protector (24) de ventilador, esta no puede seguir de manera suave las superficies de las cuadernas (25, 26) debido a que las superficies son circulares en la sección transversal. Como resultado, la corriente es dividida por las superficies de forma que desarrolla vórtices los cuales llevan a una pérdida de presión y generan ruido.

40 Podría ser posible reducir la pérdida de presión formando las cuadernas (25, 26) de forma plana con respecto a los anchos predeterminados. Al mismo tiempo, podría ser posible reducir el coste haciendo de manera integral las cuadernas (25, 26) de una resina sintética.

45 Sin embargo, en ese caso, la corriente del ventilador (22) de hélice que fluye dentro del protector (24) de ventilador, incluye un componente de velocidad que tiene una magnitud predeterminada en la dirección de rotación del ventilador (22) de hélice. Esto hace que la dirección del aire que fluye del ventilador (22) de hélice no coincida con el ángulo al cual las superficies planas de las cuadernas (25, 26) estén ajustadas de forma que la corriente entra en colisión con las superficies planas, desarrollando de este modo los vórtices. Esto lleva a una pérdida de presión y genera ruido.

50 La velocidad del flujo del aire generado por el ventilador (22) de hélice difiere entre diferentes posiciones en la dirección de radio del ventilador (22). Como se conoce de los datos medidos que se muestran en la Figura 13, la corriente desde las posiciones externas de las palas (22a) del ventilador (22) de hélice un poco más cerca al eje (22b) que las puntas (27) de las palas (22a) tiene una velocidad mayor que la corriente de las puntas (27). La velocidad de distribución en la dirección del radio del ventilador (22) indica que la velocidad de la corriente disminuye desde las porciones externas de las puntas (22a) tanto hacia el lado del eje (22b) como hacia el lado de las puntas (27).

Dentro del diámetro exterior del eje (22b), una diferencia en la presión genera una corriente reversible la cual desde el lado con la corriente del ventilador (22) de hélice hacia el lado del eje (22b). La corriente reversible interfiere con la corriente que fluye en la dirección prevista, de este modo genera una emisión de ruido.

5 Cuando la unidad de soplado de aire es aplicada a la unidad al aire libre de un sistema de aire acondicionado como se describe anteriormente, ocurre un fenómeno de cortocircuito. Esto es que, el aire que fluye por el ventilador (22) de hélice después de pasar a través del intercambiador (21) de calor, lo propaga hacia el exterior en la dirección del radio del ventilador (22) para ser atraído hacia el lado posterior, y de nuevo se va dentro del intercambiador (21) de calor. Este fenómeno de cortocircuito, el cual deteriora el rendimiento del aire acondicionado, debe ser impedido de manera tan eficaz como sea posible.

10 Sin embargo, la corriente desde el ventilador (22) de hélice en general tiene una componente de velocidad en la dirección centrífuga, y tiende a propagarse hacia el exterior en la dirección del radio del ventilador (22). Como resultado, el aire que fluye a través del protector (24) de ventilador se adhiere a la pared del lado frontal de la cubierta debido al efecto Coanda, y viaja hacia el intercambiador (21) de calor, el cual puede generar un cortocircuito. Esta tendencia es más sobresaliente en el caso donde un ventilador oblicuo sea utilizado en lugar de  
15 un ventilador de hélice.

#### Divulgación de la invención

La invención de la presente aplicación ha sido ideada con el objetivo de resolver los problemas anteriormente mencionados. Con el fin de lograr el objeto, la invención está dispuesta con el siguiente medio efectivo de solución de problemas.

20 La presente invención está dispuesta con un armazón (4a) dispuesto alrededor de un perímetro de una salida (2a) de aire de un ventilador (6), y además con una diversidad de cuadernas (41, 41...) con forma de tablero que se extienden de manera radial desde la vecindad del centro del armazón (4a) hacia el exterior en la dirección del radio del ventilador (6). La presente invención está además dispuesta con una diversidad de cuadernas (42, 42...) casi cilíndricas las cuales están integradas con la diversidad de cuadernas (41, 41...) con forma de tablero y dispuestas  
25 de manera concéntrica alrededor del eje (O-O') de rotación del ventilador (6) a intervalos predeterminados en la dirección de radio del ventilador (6).

Las cuadernas (41) con forma de tablero están curvadas hacia el exterior en la dirección de rotación del ventilador (6), y también inclinadas en la dirección en que el aire fluye desde el ventilador (6).

30 En otras palabras, la presente invención comprende un armazón (4a) dispuesto alrededor del perímetro de la salida (2a) de aire del ventilador (6), una diversidad de cuadernas (41, 41...) con forma de tablero que se extienden de manera radial desde la vecindad del centro del armazón (4a) correspondiente al eje (O-O') de rotación del ventilador (6) hacia fuera en la dirección de radio del ventilador (6), y una diversidad de cuadernas (42, 42...) casi cilíndricas las cuales están integradas con la diversidad de cuadernas (41, 41...) con forma de tablero y dispuestas de manera  
35 concéntrica alrededor del eje (O-O') de rotación del ventilador (6) a intervalos predeterminados en la dirección de radio del ventilador (6). La diversidad de cuadernas (41, 41...) con forma de tablero están extendidas en la dirección de rotación del ventilador (6) y también inclinadas en la dirección que el aire fluye del ventilador (6).

Como se indica anteriormente, hay un caso donde la unidad de soplado de aire es aplicada a la unidad de salida de un sistema de aire acondicionado. En este caso, la ocurrencia de un cortocircuito debe ser impedida tanto como sea posible debido que este disminuye el rendimiento del aire acondicionado. El aire tomado a través de la abertura de la  
40 toma de aire en el lado posterior del armazón, pasa a través de un intercambiador de calor y luego es soplado a través de la salida (2a) de aire en el lado frontal del ventilador (6). Es necesario impedir un fenómeno en el cual el aire soplado es tomado de nuevo a través de la abertura de la toma de aire y suministrado al intercambiador de calor. Sin embargo, la corriente del ventilador (6) dispuesta contra la corriente del protector (4) de ventilador, tiende a fluir hacia el exterior en la dirección de radio del ventilador (6). En consecuencia, si no se hace nada, es probable  
45 que la corriente del protector (4) de ventilador se adhiera a la superficie en la pared frontal del armazón debido al efecto Coanda y viaje hacia el intercambiador de calor del lado posterior, generando de este modo un cortocircuito.

Por lo tanto, en la presente invención, la diversidad de cuadernas (41) con forma de tablero está extendida en la dirección de rotación del ventilador (6). Como resultado, las cuadernas (41) con forma de tablero ejercen una fuerza (Fr) interna en la dirección de radio del ventilador (6). De manera consecuente, se impide que fluya la corriente del  
50 protector (4) de ventilador hacia el exterior en la dirección de radio del ventilador (6), la cual reduce la ocurrencia de un cortocircuito tanto como sea posible.

La presente invención además comprende una diversidad de cuadernas (42) casi cilíndricas las cuales están integradas con las cuadernas (41) con forma de tablero y dispuestas de manera concéntrica. Esta estructura hace que toda corriente en la dirección de radio del ventilador (6) sea convergida hacia delante debido al efecto de las  
55 cuadernas (42) casi cilíndricas controlando la dirección de la corriente. Esto previene la ocurrencia de un cortocircuito de manera más efectiva.

Como se indica anteriormente, la corriente generada por el ventilador (6) y que fluye dentro del protector (4) de ventilador, hace que las corrientes que giran, tengan una componente de velocidad en la dirección de rotación del ventilador (6). Como resultado, si la dirección de la corriente generada por el ventilador (6) no coincide con el ángulo al cual están instaladas las cuadernas (41) con forma de tablero, la corriente es dividida y genera ruido.

5 Por lo tanto, en la presente invención, las cuadernas (41) con forma de tablero están inclinadas en la dirección del aire que fluye del ventilador (6). Como resultado, la dirección de la corriente del ventilador (6) coincide con el ángulo al cual están instaladas las cuadernas (41) con forma de tablero, la cual puede reducir la división de la corriente tanto como sea posible, disminuyendo más de este modo el ruido.

10 Ya que las cuadernas (41) de la presente invención tienen forma similar a tableros, la corriente generada por el ventilador (6) sigue de manera suave las superficies de las cuadernas (41) con forma de tablero. Como resultado, la división de la corriente ocurre menos, lo cual elimina la pérdida de presión y reduce el ruido.

15 De acuerdo con la presente invención, la línea (C1) formada por un extremo (41b) de salida de aire de cada una de las cuadernas (41) con forma de tablero, es una curva donde el ángulo ( $\theta \alpha$ ) que forma la línea (C1) con la dirección tangente a las cuadernas (42) casi cilíndricas, aumenta desde adentro hacia fuera en la dirección de radio del ventilador (6).

En otras palabras, de acuerdo con la presente invención, la línea (C1) formada por la proyección del extremo (41b) de la salida de aire de cada una de la diversidad de cuadernas (41, 41...) con forma de tablero, es una curva donde los ángulos ( $\theta \alpha$ ,  $\theta \alpha \dots$ ) que forman la línea (C1) con la dirección tangente a la diversidad de cuadernas (42) casi cilíndricas, aumenta desde adentro hacia fuera en la dirección de radio del ventilador (6).

20 Esta estructura puede impedir que la fuerza (Fr) (con referencia a la Figura 6), la cual actúa de manera interior en la dirección de radio del ventilador (6) desde las cuadernas (41) con forma de tablero, se haga mayor que la necesaria contra la corriente del ventilador (6), de forma que aumente la resistencia de la corriente en los lados de la punta de las palas (6b, 6b ...) del ventilador (6) la cual tiene una componente de velocidad elevada de manera relativa en la dirección axial.

25 De acuerdo con la presente invención, el ángulo ( $\theta r$ ) al cual están instaladas las cuadernas (41) con forma de tablero, está diseñado para ser igual de manera aproximada al ángulo ( $\theta i$ ) el cual es generado en el aire por el ventilador (6) en la posición diametral (Rcmax) donde la componente (CZ) de velocidad de la corriente del ventilador (6) en la dirección axial es mayor y es uniforme de manera aproximada en la dirección de radio del ventilador (6).

30 En otras palabras, de acuerdo con la presente invención, el ángulo ( $\theta r$ ) al cual están instaladas las cuadernas (41) con forma de tablero, está diseñado para ser igual de manera aproximada al ángulo ( $\theta i$ ) de la corriente generada de manera simple por las palas del ventilador (6) en la posición (Rcmax) diametral donde la componente (CZ) de velocidad de la corriente de las palas del ventilador (6) en la dirección axial, es mayor y es uniforme de manera aproximada en la dirección de radio del ventilador (6).

35 En la presente invención, la componente de velocidad de la corriente generada de manera simple por el ventilador (6) en la dirección axial, es disminuida por un grado predeterminado antes de que esta fluya dentro del protector (4) de ventilador. Por otra parte, debido a la ley de conservación del momento angular, la componente de velocidad de la corriente del ventilador (6) en la dirección circunferencial es mantenida en la abertura del protector (4) de ventilador. Por consiguiente, el ángulo ( $\theta n$ ) entre la dirección axial y la dirección tangente a la corriente que fluye dentro del protector (4) de ventilador es mayor que el ángulo ( $\theta i$ ) de la corriente generada de manera simple por el ventilador (6).

Además, el ángulo ( $\theta i$ ) de la corriente generada de manera simple por el ventilador (6) tiende a aumentar a medida que se acerca al eje (6a) que está en la posición (Rcmax) diametral donde la componente (CZ) de velocidad de la corriente del ventilador (6) en la dirección axial es la mayor. Por consiguiente, es bastante difícil diseñar el ángulo ( $\theta r$ ) de instalación de manera que pueda hacer los ángulos ( $\theta i$ ) y ( $\theta n$ ) iguales entre sí.

45 Por lo tanto, en la presente invención, el ángulo ( $\theta \alpha$ ) entre la línea (C1) formado por el extremo (41b) de salida de aire de cada una de las cuadernas (41) con forma de tablero y la dirección tangente a las cuadernas (42) casi cilíndricas, es aumentado hacia el exterior en la dirección de radio del ventilador (6). Además, el ángulo ( $\theta r$ ) al cual están instaladas las cuadernas (41) con forma de tablero, está diseñado para ser igual de manera aproximada al ángulo ( $\theta i$ ) del aire que fluye desde el ventilador (6) en la posición (Rcmax) donde la componente de velocidad (CZ) de la corriente del ventilador (6) en la dirección axial es mayor.

Como resultado, el ángulo ( $\theta rs$ ) sustancial de instalación de las cuadernas con respecto a la corriente desde el ventilador (6), puede estar diseñado para coincidir de manera aproximada con el ángulo ( $\theta n$ ) entre la dirección axial y la dirección tangente al aire que fluye dentro del protector (4) de ventilador.

55 En ese caso, en la presente invención, el ángulo ( $\theta$ , r) al cual están instaladas las cuadernas (41) con forma de tablero es uniforme de manera aproximada en la dirección de radio del ventilador (6). Por consiguiente, el ángulo ( $\theta rs$ ) sustancial de instalación anteriormente mencionado, se hace mayor en el lado del eje (6a) que en la posición

(R<sub>cmax</sub>) diametral donde la componente (CZ) de velocidad de la corriente del ventilador (6) en la dirección axial es mayor, de forma que coincida con el aire que en realidad fluye dentro del protector (4) de ventilador.

5 Por lo tanto, en la presente invención, se puede obtener el efecto de reducción de ruido controlando sólo el ángulo ( $\theta$  i) de la corriente en la posición (R<sub>cmax</sub>) diametral donde la componente (CZ) de velocidad de la corriente del ventilador (6) en la dirección axial es mayor. Por tanto, controlando sólo el ángulo ( $\theta$  i) hace posible que el ángulo ( $\theta$  rs) sustancial de instalación en todas las posiciones de dirección del radio del ventilador (6), coincida con la corriente de aire, sin un ajuste complicado del ángulo ( $\theta$  r) al cual están instaladas las cuadernas (41) con forma de tablero, en la dirección de radio del ventilador (6). Como resultado, se puede obtener el efecto de reducción de ruido a través de un diseño más simple.

10 De acuerdo con un primer aspecto preferido de la presente invención, la dimensión interna ( $\psi$  1) del armazón (4a) está diseñada a ser mayor que el diámetro interno ( $\psi$  2) del borde de salida (2a) de aire contra la corriente del protector (4) de ventilador.

15 Cuando la dimensión interna ( $\psi$  1) del armazón (4a) es mayor que el diámetro interno ( $\psi$  2) del borde de salida (2a) de aire contra la corriente del protector (4) de ventilador, se hace posible impedir que la corriente generada por el ventilador (6), genere interferencia con el armazón (4a). Esta estructura mejora aún más el efecto de reducción de ruido.

20 De acuerdo con un aspecto preferido de la presente invención, el número (Zr) de cuadernas (41) con forma de tablero y el número (Zb) de palas (6b) del ventilador (6) son primos de manera relativa, y cuando la posición de punto medio de la curva (C1) formada por el extremo (41b) de salida de aire de cada una de las cuadernas (41) con forma de tablero y la posición de punto medio de la curva (C2) formada por el borde posterior de cada una de las palas (6b) del ventilador (6) coinciden entre sí con respecto a una superficie perpendicular al eje (O-O') de rotación, estas curvas (C1, C2) están diseñadas para cruzarse entre sí.

25 En otras palabras, el número (Zr) de las cuadernas (41) con forma de tablero y el número (Zb) de las palas (6b) del ventilador (6) son primos de manera relativa, y cuando la curva (C2) formada para proyectar el borde posterior de cada una de las palas (6b, 6b...) del ventilador (6) es girada de tal manera para hacer que la posición de punto medio de la curva (C2) coincida con la posición de punto medio de la curva (C1) formada para proyectar el extremo (41b) de salida de aire de cada una de las cuadernas (41, 41...) con forma de tablero en una superficie perpendicular al eje (O-O') de rotación del ventilador (6), estas curvas (C1, C2) están diseñadas para cruzarse entre sí.

30 En general, la corriente generada de manera simple por el ventilador (6) que tiene una componente de velocidad en la dirección de rotación del ventilador está influenciada por una capa límite o una región dividida desarrollada en la superficie negativa de las palas (6b). En consecuencia, hay porciones de la corriente principal que tienen una alta velocidad entre las palas (6b) y porciones de corriente posterior que tienen una corriente con baja velocidad en la vecindad de cada pala (6b). Cuando es visto desde la diversidad de las cuadernas (41, 41...) con forma de tablero mientras están en un estado inmóvil, las porciones de corriente principal y las porciones de corriente posterior de diferentes velocidades pasan a través de los extremos de entrada de aire de forma alternativa. Como resultado, las superficies de las cuadernas (41) con forma de tablero tienen una fluctuación de presión cuyo principal componente es una frecuencia que corresponde al producto del número de revoluciones N del ventilador (6) y el número (Zb) de palas (6b), el cual genera el ruido llamado NZ.

35 Sin embargo, el número (Zr) de la diversidad de cuadernas (41, 41...) con forma de tablero y el número (Zb) de las palas (6b, 6b...) están hechos para que sean primos de manera relativa, por lo que es posible de este modo la variación en el tiempo de la interferencia entre las corrientes posteriores de las palas (6b) y la diversidad de cuadernas (41, 41...) con forma de tablero dispuestas en la dirección del perímetro. Como resultado, los ruidos NZ tienen diferentes etapas en la dirección de radio del ventilador (6), las cuales hacen que los ruidos NZ sean débiles entre sí, de forma que se reduce la ocurrencia de ruidos NZ.

40 Por otra parte, cuando la curva (C2) formada por la proyección del borde posterior de cada una de las palas (6b) del ventilador (6) es girada de forma que coincida con la curva (C1) formada por la proyección del extremo (41b) de salida de aire de cada una de las cuadernas (41) con forma de tablero, en una superficie perpendicular al eje (O-O') de rotación del ventilador (6), los ruidos NZ aumentan de manera notable. En este caso, las corrientes posteriores de la corriente del ventilador (6) pasan a través de las cuadernas (41) con forma de tablero en la dirección de radio del ventilador (6). Esto aumenta de manera notable los ruidos NZ como resultado de la interferencia entre las corrientes posteriores de las palas (6b) y las cuadernas (41) con forma de tablero.

45 Por lo tanto, cuando la posición de punto medio de la curva (C1) del extremo (41b) de salida de aire de cada una de las cuadernas (41) con forma de tablero coincide con la posición de punto medio de la curva (C2) del borde posterior de una superficie perpendicular al eje (O-O') de rotación del ventilador (6), estas curvas (C1, C2) están diseñadas para cruzarse entre sí. Esta estructura puede variar en tiempo la interferencia entre las corrientes posteriores de las palas (6b) y la diversidad de cuadernas (41) con forma de tablero. Como resultado, los ruidos NZ tienen diferentes

etapas en la dirección de radio del ventilador (6), las cuales hacen que los ruidos NZ sean débiles entre sí, de forma que se reduzca la ocurrencia de los ruidos NZ.

Por tanto, el protector (4) de ventilador puede ser aún más delgado, mientras se mantienen los efectos de reducción de ruido y se impide la ocurrencia de un cortocircuito.

- 5 De acuerdo con otro aspecto preferido de la presente invención, los extremos (41a, 42a) de entrada de aire de las cuadernas (41) con forma de tablero o de las cuadernas (42) casi cilíndricas, están diseñados para ser un arco de manera aproximada en la sección transversal.

10 En general, la corriente generada por el ventilador (6) fluctúa con el tiempo, de forma que el ángulo al cual el aire fluye dentro de las cuadernas (41) con forma de tablero o de las cuadernas (42) casi cilíndricas del protector (4) de ventilador, también fluctúa con el tiempo.

Por lo tanto, las cuadernas (41, 42) están diseñadas a ser un arco de manera aproximada en la sección transversal de forma que la fluctuación de presión en las superficies de la cuaderna puede ser reducida de manera efectiva incluso si el ángulo de aire que fluye dentro de las cuadernas (41) con forma de tablero o de las cuadernas (42) casi cilíndricas, fluctúa

- 15 En consecuencia, la estructura mejora aún más el efecto de reducción de ruido.

Además, el ángulo de aire que fluye dentro de las cuadernas (41) con forma de tablero o de las cuadernas (42) casi cilíndricas del protector (4) de ventilador fluctúa bastante con el tiempo en la medida que se acerca a los bordes posteriores de las palas (6b) del ventilador (6). Por lo tanto, el protector (4) de ventilador puede estar diseñado para ser más delgado.

- 20 De acuerdo con otro aspecto preferido de la presente invención, el espesor (T2) de los extremos (41b, 42b) de salida de aire de las cuadernas (41) con forma de tablero o de las cuadernas (42) casi cilíndricas, está diseñado para ser más pequeño que el espesor (T1) máximo.

25 Por tanto formando los perfiles de sección transversal de las cuadernas (41) con forma de tablero de las cuadernas (42) casi cilíndricas, facilita la mezcla de la corriente en las superficies de las cuadernas (41, 42) la cual ocurre de manera inmediata después de las cuadernas (41) con forma de tablero o de las cuadernas (42) casi cilíndricas, haciendo de este modo más difícil el desarrollo de vórtices detrás de las cuadernas (41, 42). Como resultado, los efectos pueden ser ejercidos de manera total incluso cuando sea necesario aumentar el espesor de las cuadernas (41, 42) con el fin de proporcionar suficiente rigidez.

- 30 De acuerdo con otro aspecto preferido de la presente invención, una bandeja (43) de sellado está dispuesta en el centro del armazón (4a) correspondiente al eje (O-O') de rotación del ventilador (6).

En general, en la distribución de la corriente en la dirección de radio del ventilador (6) dentro del eje (6a), hay una corriente reversible la cual va hacia el lado de la corriente del ventilador (6) hacia el lado del eje (6a). La corriente reversible interfiere con la corriente que fluye en la dirección prevista, generando de este modo una emisión de ruido.

- 35 Una bandeja (43) de sellado está dispuesta en el centro del protector (4) de ventilador y está hecha para corresponder al eje (O-O') de rotación del ventilador (6). La bandeja (43) de sellado cubre el centro del protector (4) de ventilador restringiendo la interferencia entre la corriente que fluye hacia la salida de aire y la corriente reversible, reduciendo de este modo aún más los ruidos.

- 40 De acuerdo con otro aspecto preferido de la presente invención, el armazón (4a) está diseñado para ser rectangular de manera aproximada.

45 La corriente del ventilador (6) varía en velocidad entre diferentes posiciones en la dirección de radio del ventilador (6). Como se indica anteriormente, el aire que fluye desde las porciones externas de las palas del ventilador (6) que están un poco más cerca al eje (6a) que las puntas de las palas, tiene una velocidad mayor que la corriente de las puntas. La velocidad de la corriente disminuye a partir de ambas porciones hacia el eje (6a) y hacia las puntas. La corriente muestra tal distribución de velocidad en la dirección de radio del ventilador (6).

El armazón (4a) del protector (4) de ventilador es rectangular de manera aproximada, y la corriente del ventilador (6) se llevada a las cuatro esquinas. Sobre todo, la velocidad del flujo de aire sobre las porciones externas de las palas (6b) del ventilador (6) que están un poco más cerca al eje (6a) que las puntas de las palas, puede ser disminuida de manera efectiva dentro de una distancia corta.

- 50 El aspecto preferido de la invención tiene una característica de área efectiva del protector (4) de ventilador cuando la cubierta de la unidad de soplado de aire tiene la forma de una caja rectangular, mejorando de este modo de manera eficiente los efectos del primer aspecto preferido de la presente invención.

En este caso, el protector (4) de ventilador está instalado de manera usual en la parte con la corriente de la salida (2a) de aire circular dispuesta en una superficie de la cubierta rectangular. Ya que el protector (4) de ventilador es rectangular de manera aproximada, hay una ventaja que la cubierta pueda ser utilizada sin cambiar las dimensiones externas.

- 5 De acuerdo con otro aspecto preferido de la presente invención, los extremos (42a) de entrada de aire de las cuadernas (42) casi cilíndricas, son más sobresalientes que los extremos (41a) de entrada de aire de las cuadernas (41) con forma de tablero.

10 Cuando las palas (6b) del ventilador (6) pasan a través de las posiciones de las cuadernas (41) con forma de tablero, es inevitable que ocurran algunos vórtices en cada superficie de las cuadernas (41) con forma de tablero. Por otra parte, las cuadernas (42) casi cilíndricas, las cuales están a lo largo de la corriente del ventilador (6), casi no generan vórtices.

15 Sin embargo, cuando los extremos (41a) de entrada de aire de las cuadernas (41) con forma de tablero son más sobresalientes que los extremos (42a) de entrada de aire de las cuadernas (42) casi cilíndricas, ocurren vórtices en los extremos (42a) de entrada de aire de las cuadernas (42) casi cilíndricas en las porciones donde las cuadernas (41) con forma de tablero y las cuadernas (42) casi cilíndricas se cruzan entre sí.

Por consiguiente, los extremos (42a) de entrada de aire de las cuadernas (42) casi cilíndricas son más sobresalientes que los extremos (41a) de entrada de aire de las cuadernas (41) con forma de tablero, de forma que se impida la ocurrencia de vórtices en los extremos (42a) de entrada de aire de las cuadernas (42) casi cilíndricas. En consecuencia, se pueden presentar ruidos generados por la ocurrencia de los vórtices.

- 20 De acuerdo con otro aspecto preferido de la presente invención, los extremos (42a) de entrada de aire de las cuadernas (42) casi cilíndricas son más sobresalientes que los extremos (41a) de entrada de aire de las cuadernas (41) con forma de tablero, y los extremos (42b) de salida de aire de las cuadernas (42) casi cilíndricas son más sobresalientes que los extremos (41b) de salida de aire de las cuadernas (41) con forma de tablero.

25 El protector de ventilador es moldeado de manera usual extrayendo dos moldes en la dirección de los extremos (41a, 42a) y los extremos (41b, 42b) de salida de aire de las cuadernas (41) con forma de tablero y las cuadernas (41) casi cilíndricas.

30 En este caso, si los extremos (41a) de entrada de aire y los extremos (41b) de salida de aire de las cuadernas (41) con forma de tablero son más sobresalientes que los extremos (42a) de entrada de aire y los extremos (42b) de salida de aire de las cuadernas (41) casi cilíndricas, podría ocurrir socavación u otros problemas en las porciones donde las cuadernas (41) con forma de tablero y las cuadernas (42) casi cilíndricas se cruzan entre sí. Como resultado, tomaría tiempo moldear el protector (4) de ventilador.

Por lo tanto, el moldeado es facilitado haciendo que los extremos (42a) de entrada de aire y los extremos (42b) de salida de aire de las cuadernas (42) casi cilíndricas, sean más sobresalientes que los extremos (41a) de entrada de aire y los extremos (41b) de salida de aire de las cuadernas (41) con forma de tablero.

35 Otro aspecto preferido de la presente invención se refiere a un dispositivo de aire acondicionado que se proporciona con un protector (4) de ventilador de la unidad de soplado de aire. El dispositivo de aire acondicionado se proporciona con una unidad (50) lateral de fuente de calor y una unidad lateral del usuario, y la unidad (50) lateral de fuente de calor incluye al menos un intercambiador de calor y un ventilador almacenados en una cubierta (51). La cubierta (51) está dispuesta con una salida (54) de aire, la cual está cubierta por el protector (4) de ventilador.

40 El presente aspecto de la invención es un dispositivo de aire acondicionado el cual ejerce los efectos de cualquiera de los aspectos anteriores de la invención. El dispositivo de aire acondicionado del presente aspecto de la invención impide la ocurrencia de un cortocircuito de manera efectiva, lo cual asegura el impedimento de la disminución en el rendimiento del aire acondicionado.

45 La provisión de las cuadernas (42) casi cilíndricas hacen que toda corriente en la dirección de radio del ventilador (6) converja hacia delante debido al efecto de las cuadernas (42) casi cilíndricas controlando la dirección de la corriente. Esto impide la ocurrencia de un cortocircuito de manera más efectiva.

La división de la corriente en el protector (4) de ventilador se produce menos, lo cual elimina la pérdida de presión y minimiza el ruido.

50 Los ruidos NZ en el protector (4) de ventilador tienen diferentes etapas en la dirección de radio del ventilador (6), lo cual hace los ruidos NZ débiles entre sí, de forma que se reduzca la ocurrencia de ruidos NZ.

Haciendo que los extremos (41a, 42a) de las cuadernas (41) con forma de tablero o de las cuadernas (42) casi cilíndricas, sean un arco en la sección transversal de manera aproximada, el protector (4) de ventilador puede estar diseñado de manera más delgada.

Se proporciona la bandeja (43) de sellado en el centro del protector (4) de ventilador, restringiendo la interferencia entre el aire que fluye hacia la salida de aire y la corriente reversible, reduciendo de este modo aún más los ruidos.

En el caso donde la cubierta (51) tiene forma similar a una caja rectangular, el diseño del armazón (4a) de forma rectangular de manera aproximada, puede incrementar el área efectiva del protector (4) de ventilador.

5 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista frontal de la unidad de soplado de aire de la realización 1 en la presente invención.

La Figura 2 es una vista de sección transversal de la estructura mostrando el protector de ventilador de la realización 1.

La Figura 3 es una vista frontal alargada del protector de ventilador de la realización 1.

10 La Figura 4 es una vista en perspectiva alargada de la parte principal del protector de ventilador de la realización 1.

La Figura 5 es una vista en perspectiva parcial mostrando el ángulo al cual están instaladas las cuadernas con forma de tablero en la realización 1.

La Figura 6 es una vista que muestra la componente ( $Fr$ ) de velocidad de la corriente interior en la dirección de radio del ventilador en las cuadernas con forma de tablero de la realización 1.

15 La Figura 7 es una vista que muestra el ángulo ( $\theta\alpha$ ) entre la línea ( $C_1$ ) formada por el extremo de la salida de aire de cada una de las cuadernas con forma de tablero y la dirección tangente a las cuadernas casi cilíndricas en la realización 1.

La Figura 8 es una vista que muestra la relación entre la componente ( $Cz_2$ ) de velocidad de la corriente generada de manera simple por el ventilador en la dirección axial, la componente ( $Cz_1$ ) de velocidad del aire que fluye dentro del protector de ventilador en la dirección axial, y la componente de la corriente en la dirección circunferencial.

20 La Figura 9 es una vista que muestra la relación entre las cuadernas con forma de tablero y la corriente real en la realización 1.

La Figura 10 es una vista que muestra la relación entre la curva ( $C_1$ ) formada por la proyección de cada una de las cuadernas con forma de tablero y la curva ( $C_2$ ) formada por la proyección de cada uno de los bordes posteriores de las palas del ventilador en la realización 1.

25 La Figura 11 son vistas transversales de los extremos de entrada de aire de las cuadernas con forma de tablero en la realización 1.

La Figura 12 son vistas transversales de las cuadernas con forma de tablero en la realización 1.

30 La Figura 13 es una gráfica que muestra la distribución de la velocidad de flujo axial de la corriente desde el ventilador en la dirección de radio del ventilador (6) en la unidad de soplado de aire.

La Figura 14 es una gráfica que muestra la distribución del ángulo de corriente generado de manera simple por el ventilador en la unidad de soplado de aire en la dirección del radio del ventilador (6).

La Figura 15 es una vista frontal del protector de ventilador de la unidad de soplado de aire de la realización 2 de la presente invención.

35 La Figura 16 es una vista frontal del protector de ventilador de la unidad de soplado de aire de la realización 3 de la presente invención.

La Figura 17 es una vista frontal de la unidad al aire libre del dispositivo de aire acondicionado de la realización 4 de la presente invención.

La Figura 18 es una vista de plano de la unidad al aire libre en la realización 4.

40 La Figura 19 es una vista de plano del protector de ventilador en la realización 4.

La Figura 20 es una vista frontal de una unidad de soplado de aire de una técnica anterior.

La Figura 21 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea A-A de la Figura 20 que muestra la estructura de la unidad de soplado de aire de una técnica anterior.

Mejor modo para llevar a cabo la invención.

45 Realización 1



Las figuras 1 a la 14 muestran el protector de ventilador de la realización 1 de la presente invención, el cual es utilizado en una unidad de soplado de aire tal como la unidad al aire libre de un dispositivo de aire acondicionado.

Como una unidad de soplado de aire, la presente realización emplea una unidad (1) al aire libre de un dispositivo de aire acondicionado similar a la unidad al aire libre anteriormente mencionada del ejemplo de la técnica anterior.

5 Como se muestra en las Figuras 1 y 2, la unidad (1) al aire libre está compuesta de un intercambiador de calor (no mostrado) y un ventilador (6) hecho de un ventilador de hélice el cual está definido a partir de la abertura (no mostrada) para la toma de aire en el lado posterior, hacia la salida (2a) de aire adentro de la cubierta (1a). En el lado (2) frontal de la cubierta (1a), está dispuesto un protector (4) de ventilador para proteger el ventilador (6), para cubrir la salida (2a) de aire formada por una boca (5) de campana, la cual es una guía de ventilador.

10 Al girar el ventilador (6) se genera que el aire sea tomado dentro de la cubierta (1a) a través de la abertura para la toma de aire. El aire que pasa a través del intercambiador de calor es cambiado en una corriente que gira en la dirección de rotación del ventilador (6), y es soplada hacia fuera a través de la boca (5) de campana, la salida (2a) de aire, el protector (4) de ventilador y en este orden hacia el frente de la unidad (1) al aire libre.

15 El protector (4) de ventilador, como se muestra en las Figuras 3 y 4, comprende un armazón (4a), una bandeja (43) de sellado, una diversidad de cuadernas (41, 41...) con forma de tablero, y una diversidad de cuadernas (42, 42...) cilíndricas.

El armazón (4a) está dispuesto en el perímetro de la salida (2a) de aire y es rectangular de manera aproximada.

20 La bandeja (43) de sellado está dispuesta de manera que el centro coincida de manera aproximada con el eje (O-O') de rotación del ventilador (6). La bandeja (43) de sellado cubre las regiones del centro del protector (4) de ventilador y es rectangular de manera apropiada como el armazón (4a).

Las cuadernas (41) con forma de tablero están extendidas de manera radial hacia el exterior en la dirección de radio del ventilador (6) desde el perímetro de la bandeja (43) de sellado.

25 Las cuadernas (42) cilíndricas están integradas con la diversidad de cuadernas (41, 41...) con forma de tablero. La diversidad de cuadernas (42, 42...) cilíndricas está dispuesta de manera concéntrica alrededor del eje (O-O') de rotación del ventilador (6) a intervalos predeterminados en la dirección de radio del ventilador (6). Las cuadernas (42) cilíndricas están en la forma de cilindros cortos. Las cuadernas (42) cilíndricas de la presente invención no son exactamente cilíndricas de manera necesaria; pueden ser casi cilíndricas.

30 En una sección transversal vertical de la cuaderna (41) con forma de tablero, una línea (A) que conecta un extremo (41a) de entrada de aire, el cual es el extremo del lado de la entrada de aire, y un extremo (41b) de salida de aire, el cual es el extremo del lado de la salida de aire, está inclinada desde el eje (O-O') de rotación en un ángulo ( $\theta_r$ ) predeterminado de instalación en la dirección de rotación del ventilador (6).

35 En una sección transversal perpendicular a la línea (C<sub>1</sub>) formada por la proyección del extremo (41b) de salida de aire de cada una de la diversidad de cuadernas (41) con forma de tablero en una superficie perpendicular al eje (O-O') de rotación del ventilador (6), como se muestra en la Figura 5, una línea (A) correspondiente a un punto (PL) en el extremo (41a) de entrada de aire de cada una de la diversidad de cuadernas (41) con forma de tablero y un punto (PT) en el extremo (41b) de salida de aire, está inclinada desde el eje (O-O') de rotación del ventilador (6) en un ángulo ( $\theta_r$ ) predeterminado de instalación en la dirección de rotación del ventilador (6).

40 Además, un punto (P<sub>2</sub>) en la circunferencia exterior de los extremos (41b) de salida de aire de las cuadernas (41) con forma de tablero, está posicionado en un punto que gira en la dirección de rotación del ventilador (6) desde una línea (B) recta que conecta un punto (P<sub>1</sub>) en la circunferencia interna de los extremos (41a) de salida de aire y el eje (O-O') de rotación.

45 Por tanto, el punto (P<sub>2</sub>) cercano al armazón (4a) en la línea (C<sub>1</sub>) formado por la proyección del extremo (41b) de salida de aire de cada una de la diversidad de cuadernas (41) con forma de tablero en una superficie perpendicular al eje (O-O') de rotación del ventilador (6), está posicionado en un punto que gira en la dirección de rotación del ventilador (6) desde la línea (B) recta conectando un punto de intersección (O) del eje (O-O') de rotación del ventilador (6) y la superficie de proyección y el punto (P<sub>1</sub>) en la circunferencia interna del lado de la bandeja (43) de sellado.

50 Por otra parte, las cuadernas (42) cilíndricas están extendidas de tal manera como para ser uniformes de manera aproximada en diámetro desde el lado contra la corriente al lado con la corriente de la corriente. Los extremos (42a) de entrada de aire, los cuales son los extremos de la entrada de aire de las cuadernas (42) cilíndricas, están formados para ser un arco que tiene una gran curvatura.

55 Las cuadernas (41) con forma de tablero están formadas de modo que los extremos (41a) de entrada de aire tienen un espesor elevado, y el espesor es reducido de manera gradual en la medida que se acerca a los extremos (41b) de salida de aire. Los extremos (41a) de entrada de aire y los extremos (41b) de salida de aire están diseñados para ser un arco a una curvatura predeterminada (con referencia a la Figura 4).

Esta diversidad de cuadernas (41) con forma de tablero y la diversidad de cuadernas (42) cilíndricas están hechas de manera integral de una resina sintética de tal manera que se crucen entre sí como se muestra en la Figura 4.

5 Como se describió anteriormente, el aire que fluye desde el ventilador (6) y que fluye dentro del protector (4) de ventilador se convierte de manera general en corrientes giratorias que tienen una componente de velocidad predeterminada en la dirección de rotación del ventilador (6). En contraste, en la presente realización, están dispuestas una diversidad de cuadernas (42) cilíndricas de manera concéntrica alrededor del eje (O-O') de rotación del ventilador (6) a intervalos predeterminados en la dirección de radio del ventilador (6) y están dispuestas de manera simétrica una diversidad de cuadernas (41) con forma de tablero que se extienden de manera radial hacia el exterior en la dirección de radio del ventilador (6) desde la circunferencia exterior de la bandeja (43) de sellado, de manera aproximada con respecto al eje. Esta estructura puede restringir de manera más efectiva una pérdida de presión resultante de una colisión real debido a la discrepancia en la dirección de la corriente desde el ventilador (6) y el ángulo al cual están instaladas las cuadernas (41, 42) o el ruido resultante de la ocurrencia de vórtices.

15 La corriente desde el ventilador (6) varía en velocidad entre las diferentes posiciones en la dirección de radio del ventilador (6). Como se indica anteriormente, el aire que fluye desde las porciones externas de las palas del ventilador (6) que están un poco más cerca del eje (6a) que de las puntas de las palas (6b, 6b...), tiene una velocidad mayor que la corriente desde las puntas (con referencia a la Figura 13). Con respecto a este problema, en la presente realización, el armazón (4a) del protector (4) de ventilador está diseñado para ser rectangular de manera aproximada como se describe anteriormente. Como resultado, la corriente del ventilador (6) es llevada a las cuatro esquinas del protector (4) de ventilador, y en particular, la velocidad de la corriente desde las porciones externas de las palas (6b) del ventilador (6) que están un poco más cerca del eje (6a) que las puntas de las palas, pueden ser disminuidas de manera efectiva dentro de una distancia corta.

20 Es conocido de manera general que la pérdida de presión de un fluido aumenta en proporción al cuadrado de la velocidad del flujo de aire, y el ruido generado de la bandeja plana puesta en una corriente que es en proporción a la quinta o sexta potencia de una velocidad de aire. En consecuencia, esta estructura hace posible reducir la pérdida de presión en el protector (4) de ventilador, el ruido del ventilador resultante de la disminución del número de revoluciones del ventilador (6), y el ruido generado por las cuadernas mismas.

25 El protector (4) de ventilador de la unidad de soplado de aire así como de la unidad al aire libre del dispositivo de aire acondicionado está instalado de manera usual con la corriente de la salida (2a) de aire redonda dispuesta en la superficie (2) frontal de la cubierta (1a) rectangular con forma de caja como se ilustra. Cuando el armazón (4a) es rectangular de manera aproximada, existe una ventaja de que la cubierta (1a) pueda ser utilizada sin cambiar sus dimensiones externas.

30 En la presente realización, en una sección transversal perpendicular a la línea (C<sub>1</sub>) formada por la proyección del extremo (41b) de salida de aire de cada una de la pluralidad de cuadernas (41) con forma de tablero en una superficie perpendicular al eje (O-O') de rotación del ventilador (6), una línea (A) que conecta un punto (PL) en el extremo (41a) de entrada de aire de cada una de la pluralidad de cuadernas (41) con forma de tablero y un punto (PT) en el extremo (41b) de salida de aire, está inclinada desde el eje (O-O') de rotación por el ventilador (6) en un ángulo (θ<sub>r</sub>) predeterminado de instalación en la dirección de rotación del ventilador (6). En consecuencia, la dirección del aire que fluye desde el ventilador (6) y el ángulo al cual están instaladas las cuadernas (41) con forma de tablero, pueden estar conformes entre sí, de forma que se reduce la división de corriente resultante de su discrepancia tanto como sea posible, reduciendo de este modo el ruido.

35 En cuando a la distribución del aire que fluye desde el ventilador (6) dentro del diámetro exterior del eje (6a) en la dirección de radio del ventilador (6), hay una corriente reversible la cual va desde el lado con la corriente del ventilador (6) hacia el lado del eje (6a). La corriente reversible interfiere con la corriente que fluye en la dirección prevista, generando de este modo una emisión de ruido.

40 En la realización presente, la posición central de la bandeja (43) de sellado dispuesta en el centro del protector (4) de ventilador coincide de manera aproximada con el eje (O-O') de rotación del ventilador (6). En consecuencia, la bandeja (43) de sellado que cubre el centro del protector (4) de ventilador puede restringir la interferencia entre la corriente que fluye en la dirección prevista y la corriente reversible, reduciendo de este modo aún más los ruidos.

45 Como se describe anteriormente, en el caso donde la unidad de soplado de aire es aplicada a la unidad (1) al aire libre de un sistema de aire acondicionado, la ocurrencia de un cortocircuito debe ser impedida tanto como sea posible debido a que este disminuye el rendimiento del aire acondicionado. El cortocircuito es un fenómeno donde el aire el cual ha sido tomado a través de la abertura para toma de aire en el lado posterior de la cubierta (1a) y que pasa a través de un intercambiador de calor, es soplado hacia afuera a través de la salida (2a) de aire en el lado frontal del ventilador (6) y es tomado de nuevo a través de la abertura para la toma de aire a ser suministrado al intercambiador de calor. Sin embargo, la corriente desde el ventilador (6) dispuesta contra la corriente del protector (4) de ventilador tiende a fluir con la corriente en la dirección de radio del ventilador (6). En consecuencia, si no se hace nada, es probable que la corriente desde el protector (4) de ventilador se adhiera a la superficie en la pared frontal de la cubierta debido al efecto Coanda y viaja hacia el intercambiador de calor en el lado posterior, generando por lo tanto un cortocircuito.

Por lo tanto, en la presente realización, en una sección transversal perpendicular a la línea ( $C_1$ ) formada por la proyección del extremo (41b) de salida de aire de cada una de la diversidad de cuadernas (41) con forma de tablero en una superficie perpendicular al eje (O-O') de rotación del ventilador (6), una línea (A) que conecta un punto (PL) en el extremo (41a) de entrada de aire de cada una de diversidad de cuadernas (41) con forma de tablero y un punto (PT) en el extremo (41b) de salida de aire, está inclinada desde el eje (O-O') de rotación del ventilador (6) en un ángulo ( $\theta_r$ ) predeterminado de instalación en la dirección de rotación del ventilador (6) (con referencia a la Figura 5). Además, el punto ( $P_2$ ) cercano al armazón (4a) en la línea ( $C_1$ ) formada por la proyección del extremo (41b) de salida de aire de cada una de la diversidad de cuadernas (41) con forma de tablero en una superficie perpendicular al eje (O-O') de rotación del ventilador (6), está posicionado en un punto que gira en la dirección de rotación del ventilador (6) desde la línea (B) recta que conecta un punto de intersección (O) del eje (O-O') de rotación del ventilador (6) y la superficie de proyección y el punto ( $P_1$ ) cercano a la bandeja (43) de sellado.

El empleo de las cuadernas con esta forma hace una fuerza ( $F_r$ ) interior en la dirección de radio del ventilador (6) debido a que las cuadernas (41) con forma de tablero actúan en la corriente generada por el ventilador (6) como se muestra en la Figura 6. En consecuencia, se impide que fluya la corriente desde el protector (4) de ventilador hacia el exterior en la dirección de radio del ventilador (6), la cual reduce la ocurrencia de un cortocircuito tanto como sea posible.

En el protector (4) de ventilador de la presente realización, la dimensión ( $\psi_1$ ) del armazón (4a) está diseñada más grande que el diámetro interno ( $\psi_2$ ) del extremo de salida de aire de la boca (5) de campana dispuesta en el perímetro del lado del ventilador (6) contra la corriente del protector (4) de ventilador, esto es, el borde de la salida (2a) de aire en el lado de la salida de aire (con referencia a la Figura 2).

En resumen, la dimensión ( $\psi_1$ ) interna la cual es la longitud de un lado del armazón (4a) está diseñada para ser mayor que el diámetro ( $\psi_2$ ) interno de la boca (5) de campana.

Haciendo que la dimensión ( $\psi_1$ ) interna del armazón (4a) sea mayor que el diámetro ( $\psi_2$ ) interno del borde de la salida (2a) de aire, puede impedir la interferencia entre la corriente desde el ventilador (6) y el armazón (4a) del protector (4) de ventilador. Esto también puede mejorar el efecto de reducción de la velocidad del flujo de aire en el armazón (4a), mejorando de este modo aún más el efecto de reducción de ruido.

En el caso donde la cubierta (1a) tiene forma similar a la de una caja rectangular, el diseño del armazón (4a) del protector (4) de ventilador para ser rectangular de manera aproximada, puede aumentar el área efectiva del protector (4) de ventilador, mejorando de este modo de manera efectiva el efecto de reducción de ruidos.

Adicionalmente a las anteriores características, el protector (4) de ventilador de la presente invención tiene otra característica que se muestra en la figura 7, el ángulo ( $\theta_\alpha$ ) entre la línea ( $C_1$ ) formado por el extremo (41b) de salida de aire de cada una de las cuadernas (41) con forma de tablero y la dirección tangente a las cuadernas (42) cilíndricas es aumentado hacia el exterior en la dirección de radio del ventilador (6).

En otras palabras, la línea ( $C_1$ ) formada por la proyección del extremo (41b) de salida de aire de cada una de la diversidad de cuadernas (41, 41...) con forma de tablero, es una curva donde los ángulos ( $\theta_\alpha$ ,  $\theta_\alpha...$ ) los cuales forma la línea ( $C_1$ ) en la dirección tangente a la diversidad de cuadernas (42) cilíndricas crecen desde adentro hacia fuera en la dirección de radio del ventilador (6).

Esta estructura puede impedir que la fuerza ( $F_r$ ) (con referencia a la Figura 6), la cual actúa de manera interior en la dirección de radio del ventilador (6) desde las cuadernas (41) con forma de tablero, las haga mayores que lo necesario contra la corriente del ventilador (6), de forma que se aumenta la resistencia de soplado en los lados de la punta de las palas (6b, 6b...) del ventilador (6) las cuales tienen una componente de velocidad elevada de manera relativa en la dirección axial.

El ángulo ( $\theta_r$ ) al cual están instaladas las cuadernas (41) con forma de tablero, está diseñado para ser igual de manera aproximada que el ángulo ( $\theta_i$ ) en el cual fluye el aire desde el ventilador (6) en la posición ( $R_{cmax}$ ) diametral donde la componente ( $C_z$ ) de velocidad de la corriente del ventilador (6) en la dirección axial, es la más elevada y es uniforme de manera aproximada en la dirección de radio del ventilador (6). En otras palabras, el ángulo ( $\theta_r$ ) en el cual están instaladas las cuadernas (41) con forma de tablero (con referencia a la Figura 5), está diseñado para ser igual de manera aproximada al ángulo ( $\theta_i$ ) (con referencia a la Figura 8) de la corriente generada de manera simple por el ventilador (6) en la posición ( $R_{cmax}$ ) (con referencia a la Figura 13) en la dirección de radio del ventilador (6) donde la componente ( $C_{z2}$ ) de velocidad de la corriente del ventilador (6) en la dirección axial, es la más elevada y es uniforme de manera aproximada en la dirección de radio del ventilador (6).

Como se describe anteriormente, la componente de velocidad de la corriente generada de manera simple por el ventilador (6) en la dirección axial es reducida en un ángulo predeterminado antes que fluya dentro del protector (4) de ventilador. Por otra parte, como se muestra en la Figura 8, debido a la ley de conservación del momento angular, la componente de velocidad de la corriente del ventilador (6) en la dirección circunferencial es mantenida en la abertura del protector (4) de ventilador. En consecuencia, el ángulo ( $\theta_n$ ) entre la dirección axial y la dirección tangente a la corriente que fluye dentro del protector (4) de ventilador es mayor que el ángulo ( $\theta_i$ ) de la corriente generada de manera simple por el ventilador (6). Además, como se muestra en la Figura 14, el ángulo ( $\theta_i$ ) de la

corriente generada de manera simple por el ventilador (6) tiende a aumentar a medida que se acerca al eje (6a) que en la posición (Rcmax) (con referencia también a la Figura 13) en la dirección de radio del ventilador (6) donde la componente (Cz<sub>2</sub>) de velocidad en la dirección axial de la corriente del ventilador (6) es la más elevada. En consecuencia, es muy difícil diseñar el ángulo ( $\theta_r$ ) de instalación de una tal manera para hacer los ángulos ( $\theta_i$ ) y ( $\theta_n$ ) iguales entre sí.

Por lo tanto, en la presente realización, la curva (C<sub>1</sub>) formada por la proyección del extremo (41b) de salida de aire de cada una de la diversidad de cuadernas (41) con forma de tablero en una superficie perpendicular al eje de rotación del ventilador (6), es una curva donde los ángulos ( $\delta\alpha$ ) (con referencia a la Figura 7) los cuales forma la curva (C<sub>1</sub>) con la dirección tangente a la diversidad de cuadernas (42) cilíndricas, aumentan desde adentro hacia fuera en la dirección de radio del ventilador (6). Además, en la presente realización, el ángulo ( $\theta_r$ ) en el cual están instaladas las cuadernas (41) con forma de tablero (con referencia a las Figuras 5 y 9), está diseñado para ser igual de manera aproximada al ángulo ( $\theta_n$ ) (con referencia a la Figura 8) de la corriente en la posición (Rcmax) diametral donde la componente (Cz<sub>2</sub>) de velocidad de la corriente del ventilador (6) en la dirección axial es la más elevada.

Como resultado, como se muestra en la Figura 9, en la posición (Rcmax) diametral donde la componente (Cz<sub>2</sub>) de velocidad de la corriente del ventilador (6) en la dirección axial es la más elevada, el ángulo ( $\theta_{rs}$ ) sustancial en el cual están instaladas las cuadernas contra la corriente del ventilador (6), puede estar diseñado para coincidir de manera aproximada con el ángulo ( $\theta_n$ ) (con referencia a la Figura 8) entre la dirección axial y la dirección tangente de la corriente que fluye dentro del protector (4) de ventilador.

En este caso, la curva (C<sub>1</sub>) es una curva donde los ángulos ( $\theta\alpha$ ) los cuales forman la curva (C<sub>1</sub>) con la dirección tangente a la diversidad de cuadernas (42) cilíndricas, aumenta desde adentro hacia fuera en la dirección de radio del ventilador (6), y el ángulo ( $\theta_r$ ) en el cual están instaladas las cuadernas (41) con forma de tablero es uniforme de manera aproximada en la dirección de radio del ventilador (6). En consecuencia, el ángulo ( $\theta_{rs}$ ) sustancial anteriormente mencionado de instalación se vuelve mayor en el lado del eje (6a) que en la posición (Rcmax) diametral donde la componente (Cz<sub>2</sub>) de velocidad de la corriente del ventilador (6) en la dirección axial es mayor, de forma que coincida con la corriente que fluye actualmente dentro del protector (4) de ventilador (con referencia a la Figura 9).

Como se muestra en la Figura 9, las cuadernas (42) cilíndricas están curvadas en la dirección hacia el exterior la cual es la dirección centrífuga y también inclinada en una superficie perpendicular a la curva (C<sub>1</sub>). Como resultado, el aire recorre de manera diagonal la longitud de las cuadernas (42) cilíndricas. Las cuadernas (42) cilíndricas tienen una curvatura exterior mayor que en el centro, de forma que el ángulo de inclinación (el ángulo  $\theta_{rs}$  sustancial de instalación) de las cuadernas (42) cilíndricas se vuelve mayor en el lado del eje (6a) en la dirección tangente al círculo con el eje (O-O') de rotación como su centro.

Por lo tanto, el efecto de reducción de ruido puede ser obtenido sólo controlando el ángulo ( $\theta_i$ ) de la corriente en la posición (Rcmax) diametral donde la componente de velocidad (CZ) de la corriente del ventilador (6) en la dirección axial es la más elevada. Por tanto, controlando solo el ángulo ( $\theta_i$ ) hace posible que el ángulo ( $\theta_{rs}$ ) sustancial de instalación en todas las posiciones en la dirección de radio del ventilador (6), coincida con la corriente de aire, sin un ajuste complicado del ángulo ( $\theta_r$ ) en el cual están instaladas las cuadernas (41) con forma de tablero en la dirección de radio del ventilador (6). Como resultado, el efecto de reducción de ruido puede ser obtenido por un diseño simple. En la Figura 9, LR indica una línea perpendicular a la curva (C<sub>1</sub>), y LP indica una línea paralela a la dirección tangente a las cuadernas (42) cilíndricas.

Además, en la presente realización, el número (Zr) de las cuadernas (41) con forma de tablero y el número (Zb) de las palas (6b) del ventilador (6) son primos de manera relativa, y cuando la posición de punto medio de la curva (C<sub>1</sub>) formada por el extremo (41b) de salida de aire de cada una de las cuadernas (41) con forma de tablero y la posición de punto medio de la curva (C<sub>2</sub>) formada por el borde posterior de cada una de las palas (6b) del ventilador (6), coinciden entre sí con respecto a una superficie perpendicular al eje (O-O') de rotación, estas curvas, (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>) están diseñadas para cruzarse entre sí.

Por tanto, ya que el número (Zr) de las cuadernas (41) con forma de tablero y el número (Zb) de las palas (6b) del ventilador (6) son primos de manera relativa, el número (Zr) de las cuadernas (41) con forma de tablero no coincide con un múltiplo del número (Zb) de las palas (6b) del ventilador (6). Por otra parte, como se muestra en la Figura 10, cuando la curva (C<sub>2</sub>) formada por la proyección de cada uno de los bordes posteriores de las palas (6b, 6b...) del ventilador (6), es girada de tal manera que hace que la posición de punto medio de la curva (C<sub>2</sub>) coincida con la posición de punto medio de la curva (C<sub>1</sub>) formada por la proyección del extremo (41b) de salida de aire de cada una de las cuadernas (41) con forma de tablero en una superficie perpendicular al eje (O-O') de rotación del ventilador (6), estas curvas (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>) se cruzan entre sí.

En general, la corriente generada de manera simple por el ventilador (6) que tiene una componente de velocidad en la dirección de rotación del ventilador, está influenciada por una capa límite o una región dividida desarrollada en la superficie de presión negativa de la pala (6b). En consecuencia, hay porciones de corriente principal que tienen una corriente con una velocidad alta a lo largo de las palas (6b, 6b...) y porciones de corriente posterior que tienen una corriente con una baja velocidad en la vecindad de cada pala (6b, 6b...). Cuando se observa desde el lado de la

5 diversidad de cuadernas (41) con forma de tablero, mientras están en su estado inmóvil, las porciones de corriente principal y las porciones de corriente posterior de diferentes velocidades pasan a través de los extremos (41a) de entrada de aire de manera alternativa. Como resultado, las superficies de las cuadernas (41) con forma de tablero tienen una fluctuación de presión cuyo principal componente es una frecuencia correspondiente al producto del número de revoluciones N del ventilador (6) y al número (Zb) de las palas (6b, 6b...), lo cual genera el llamado ruido NZ.

10 Sin embargo, en la presente realización, el número (Zr) de la diversidad de cuadernas (41) con forma de tablero y el número (Zb) de las palas (6b), están hechos para ser primos de manera relativa, de este modo haciendo posible la variación en tiempo de la interferencia entre las corrientes posteriores de las palas (6b) y la diversidad de cuadernas (41) con forma de tablero, dispuestas en la dirección circunferencial. Como resultado, los ruidos NZ tienen diferentes etapas en la dirección de radio del ventilador (6), lo cual hace que los ruidos NZ sean débiles entre sí, reduciendo de este modo la ocurrencia de los ruidos NZ.

15 Por otra parte, cuando las curvas (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>) están diseñadas para coincidir entre sí, los ruidos NZ aumentan de manera extraordinaria. Para ser más específicos, cuando la curva (C<sub>2</sub>) formada por la proyección del borde posterior de cada una de las palas (6b) del ventilador (6), es girada de forma que coincida con la curva (C<sub>1</sub>) formada por la proyección del extremo (41b) de salida de aire de cada una de las cuadernas (41) con forma de tablero en una superficie perpendicular al eje (O-O') de rotación del ventilador (6), las corrientes posteriores de la corriente del ventilador (6) pasan a través de las cuadernas (41) con forma de tablero en la dirección de radio del ventilador (6). Esto aumenta de manera extraordinaria los ruidos NZ como resultado de la interferencia entre las corrientes posteriores de las palas (6b) y las cuadernas (41) con forma de tablero.

20 Por lo tanto, en la presente realización, la curva (C<sub>1</sub>) y la curva (C<sub>2</sub>) están diseñadas para cruzarse entre sí. Para ser más específicos, la curva (C<sub>1</sub>) y la curva (C<sub>2</sub>) se cruzan entre sí cuando la curva (C<sub>1</sub>) es girada de forma que la posición de punto medio de la curva (C<sub>1</sub>) formada por la proyección de extremo (41b) de salida de aire de cada una de las cuadernas (41) con forma de tablero en una superficie perpendicular al eje (O-O') de rotación del ventilador (6), coincide con la posición de punto medio de la curva (C<sub>2</sub>) formada por la proyección del borde posterior de cada una de las palas (6b) del ventilador (6) en una superficie perpendicular al eje (O-O') de rotación del ventilador (6).

25 Esta estructura puede variar en tiempo la interferencia entre las corrientes posteriores de las palas (6b) y la diversidad de las cuadernas (41) con forma de tablero. Como resultado, los ruidos NZ tienen diferentes etapas en la dirección de radio del ventilador (6), lo cual hace que los ruidos NZ sean débiles entre sí, de este modo reduciendo la ocurrencia de los ruidos NZ.

30 Por tanto, de acuerdo con la estructura descrita más arriba, el protector (4) de ventilador puede ser aún más delgado, mientras se mantienen los efectos de reducción de ruido y se impide la ocurrencia de un cortocircuito.

35 Como se muestra en la Figura 4, en el protector (4) de ventilador de la presente realización, las cuadernas (41) con forma de tablero, están diseñadas para ser un arco en su sección transversal en los extremos (41a) de entrada de aire y los extremos (41b) de salida de aire, y para ser más delgadas de manera gradual en la dirección desde los extremos (41a) de entrada de aire hacia los extremos (41b) de salida de aire.

40 Los extremos (41a) de entrada de aire de las cuadernas (41) con forma de tablero podrían ser un arco en su sección transversal como se muestra en la Figura 11 (A); sin embargo, tal forma genera una gran pérdida de presión en los extremos (41a) de entrada de aire, de este modo genera grandes divisiones de corriente en el lado de presión negativa de la superficie. Como resultado, los extremos (41a) de entrada de aire de esta forma, tienen una alta probabilidad de generar una fluctuación de presión en las superficies de la cuaderna, lo cual desarrolla un ruido de un nivel alto.

Ya que la corriente del ventilador (6) fluctúa a través del tiempo, el ángulo al cual la corriente que fluye dentro de las cuadernas (41) con forma de tablero del protector (4) de ventilador fluctúa también a través del tiempo.

45 Por lo tanto, es preferible que los extremos (41a) de entrada de aire de las cuadernas (41) con forma de tablero estén diseñados para ser un arco de manera aproximada en la sección transversal de forma que la fluctuación de presión en las superficies de la cuaderna, pueda ser reducida de manera efectiva incluso si el ángulo en el cual va la corriente dentro de las cuadernas (41) con forma de tablero, fluctúa a través del tiempo.

50 En este caso, los extremos (42a) de entrada de aire pueden tener varias formas que incluyen una que se muestra en la Figura 11 (B) donde el extremo (42a) está engrosado para tener una forma como un círculo, a uno que se muestra en la Figura 11 (c) donde el espesor es igual, a uno que se muestra en la Figura 11 (d) donde el espesor es reducido desde el lado contra la corriente hacia el lado con la corriente.

55 Sin embargo, cuando el espesor del extremo (41a) de entrada de aire es aumentado como un círculo como se muestra en la Figura 11 (B), el efecto para impedir la división de la corriente no es suficiente en el lado con la corriente de la superficie de presión negativa. Por lo tanto, se prefiere el que se muestra en la Figura 11 (c) o 11 (d).

En los perfiles de sección transversal de los extremos (41a) de entrada de aire que se muestran en la Figura 11 (c) y 11 (d), la fluctuación de presión en las superficies de la cuaderna puede ser reducida de manera efectiva incluso si el ángulo al cual se va la corriente dentro de las cuadernas (41) con forma de tablero, fluctúa a través del tiempo, de este modo mejorando aún más el efecto anteriormente mencionado de reducción de ruido.

5 La fluctuación a través del tiempo en el ángulo en el cual se va la corriente dentro de las cuadernas (41) con forma de tablero del protector (4) de ventilador, aumenta en la medida que se acerca a los bordes posteriores de las palas (6b) del ventilador (6). En consecuencia, los perfiles de sección transversal anteriormente mencionados pueden hacer el protector (4) de ventilador más delgado en tamaño.

10 Por otra parte, en el caso donde los extremos (41a) de entrada de aire están diseñados para ser casi un arco en la sección transversal como se muestra en las Figuras 11 (c) y 11 (d), si los extremos (41b) de salida de aire son rectangulares en la sección transversal como el de la Figura 12 (A), los vórtices ocurren en el lado con la corriente, lo que genera la fluctuación de presión. Por lo tanto, se prefiere que los extremos (41b) de salida de aire sean casi un arco en la sección transversal como se muestra en las Figuras 12 (B) y 12 (c).

15 Sin embargo, estos perfiles no son la única condición para hacer que sean mezclas de manera suave, la corriente de la superficie de presión positiva y la superficie de corriente de presión negativa de las cuadernas (41) con forma de tablero, en el lado con la corriente de los bordes posteriores, los cuales son los extremos (41b) de salida de aire de las cuadernas (41) con forma de tablero.

20 En el protector (4) de ventilador de la presente realización, las cuadernas (41) con forma de tablero, están diseñadas para ser un arco en su sección transversal en los extremos (41a) de entrada de aire y en los extremos (41b) de salida de aire, como se muestra en la Figura 12 (b), el espesor ( $T_2$ ) de los extremos (41b) de salida de aire, está diseñado para volverse más pequeño de manera gradual que el espesor máximo ( $T_1$ ) de los extremos (41a) de entrada de aire.

25 De este modo, las cuadernas (41) con forma de tablero están diseñadas para ser casi un arco en la sección transversal en los extremos (41a) de entrada de aire y en los extremos (41b) de salida de aire. Además, el espesor ( $T_2$ ) de los extremos (41b) de salida de aire está diseñado para volverse más pequeño de manera gradual que el espesor máximo ( $T_1$ ) de los extremos (41a) de entrada de aire. Estos diseños facilitan la mezcla de la corriente a ambos lados de la superficie de la cuaderna lo cual ocurre de manera inmediata después del lado con la corriente de los bordes posteriores de las cuadernas (41) con forma de tablero, de este modo haciendo más difícil que se desarrollen vórtices detrás de las cuadernas (41). Como resultado, estos efectos pueden ser ejercidos de manera total incluso cuando sea necesario aumentar el espesor de las cuadernas (41) con el fin de proporcionar suficiente resistencia.

30 Como se muestra en la Figura 4, los extremos (42a) de entrada de aire de las cuadernas (42) cilíndricas son más sobresalientes hacia adelante que en los extremos (41a) de entrada de aire de las cuadernas (41) con forma de tablero, mientras que los extremos (42b) de salida de aire de las cuadernas (42) cilíndricas son más sobresalientes hacia atrás que en los extremos (41b) de salida de aire de las cuadernas (41) con forma de tablero.

35 Cuando las palas (6b) del ventilador (6) pasan a través de las posiciones de las cuadernas (41) con forma de tablero, es inevitable que ocurran algunos vórtices en cada superficie de las cuadernas (41) con forma de tablero. Por otra parte, las cuadernas (42) cilíndricas, las cuales están a lo largo de la corriente del ventilador (6), casi no generan vórtices.

40 Sin embargo, cuando los extremos (41a) de entrada de aire de las cuadernas (41) con forma de tablero, son más sobresalientes que los extremos (42a) de entrada de aire de las cuadernas (42) cilíndricas, se generan vórtices en los extremos (42a) de entrada de aire de las cuadernas (42) cilíndricas en las porciones donde las cuadernas (41) con forma de tablero y las cuadernas (42) cilíndricas se cruzan entre sí.

45 Por lo tanto, en la presente realización, los extremos (42a) de entrada de aire de las cuadernas (42) cilíndricas son más sobresalientes que los extremos (41a) de entrada de aire de las cuadernas (41) con forma de tablero, de manera que se impida la generación de vórtices en los extremos (42a) de entrada de aire de las cuadernas (42) cilíndricas. En consecuencia, se pueden prevenir los ruidos generados por la generación de vórtices.

50 El protector de ventilador está moldeado de manera usual extrayendo dos moldes en la dirección de los extremos (41a, 42a) de entrada de aire y los extremos (41b, 42b) de salida de aire de las cuadernas (41) con forma de tablero y las cuadernas (42) cilíndricas.

55 En este caso, los extremos (41a) de entrada de aire y los extremos (41b) de salida de aire de las cuadernas (41) con forma de tablero, son más sobresalientes que los extremos (42a) de entrada de aire y los extremos (42b) de salida de aire de las cuadernas (41) cilíndricas, podría ocurrir socavación u otros problemas en las porciones donde las cuadernas (41) con forma de tablero y las cuadernas (42) cilíndricas se cruzan entre sí. Como resultado, tomaría tiempo moldear el protector (4) de ventilador.

Por lo tanto, en la presente invención, el moldeado es facilitado haciendo que los extremos (42a) de entrada de aire y los extremos (42b) de salida de aire de las cuadernas (42) cilíndricas, sean más sobresalientes que los extremos (41a) de entrada de aire y los extremos (41b) de salida de aire de las cuadernas (41) con forma de tablero.

5 Con el fin de tomar contramedidas en contra del ruido debido a los vórtices, los extremos (42a) de entrada de aire de las cuadernas (42) cilíndricas, pueden ser más sobresalientes de manera exclusiva que los extremos (41a) de entrada de aire de las cuadernas (41) con forma de tablero.

### Ejemplo modificado

10 En las realizaciones descritas anteriormente, como se muestra en la Figura 4, las cuadernas (42) cilíndricas tienen los mismos efectos que las cuadernas (41) con forma de tablero, como resultado que los extremos (42a) de entrada de aire están diseñados para ser un arco de manera aproximada en la sección transversal. Las cuadernas (42) cilíndricas tienen un diámetro uniforme de manera aproximada desde los extremos (42a) de entrada de aire a los extremos (42b) de salida de aire como se muestra en la Figura 11 (c), de manera que facilite el rendimiento del moldeado.

15 En lugar de ello, las cuadernas (42) cilíndricas pueden tener la misma estructura que las cuadernas (41) con forma de tablero. Para ser más específicos, como se muestra en la Figura 12 (B) o 12 (c), las cuadernas (42) cilíndricas, los extremos (42a) de entrada de aire y los extremos (42b) de salida de aire puede ser un arco en la sección transversal, y el espesor ( $T_1$ ) de los extremos (42b) de salida de aire puede ser más pequeño de manera gradual que el máximo espesor ( $T_1$ ) de los extremos (42a) de entrada de aire.

20 En consecuencia, las cuadernas (42) cilíndricas pueden proporcionar los mismos efectos que las cuadernas (41) con forma de tablero.

#### Realización 2

La Figura 15 muestra la estructura del protector de ventilador de la unidad de soplado de aire de la realización 2 de la presente invención.

25 En la presente invención, la bandeja (43) de sellado la cual tiene la forma como el armazón (4a) de la realización 1, es girada 45 grados en el eje (O-O') de rotación del ventilador (6). En otras palabras, la bandeja (43) de sellado está dispuesta de manera que las líneas diagonales están en las direcciones vertical y horizontal. Las otras características de la estructura son idénticas a aquellas de la realización 1.

En esta estructura, se pueden obtener los mismos efectos que los de la realización 1.

#### Realización 3

30 La Figura 16 muestra la estructura del protector de ventilador de la unidad de soplado de aire de la realización 3 de la presente invención.

En la presente invención, la bandeja (43) de sellado de la misma estructura que la de la realización 1, está diseñada para ser un círculo concéntrico con el eje (O-O') de rotación del ventilador (6).

En esta estructura, se pueden obtener los mismos efectos que los de la realización 1.

#### 35 Realización 4

Las Figuras 17 y 18 muestran la unidad (50) al aire libre, la cual es una unidad lateral de fuente de calor del dispositivo de aire acondicionado de la realización 4 de la presente invención.

40 Como la realización 1, el protector (4) de ventilador es aplicado a la unidad (50) al aire libre. Aunque no está ilustrada, la unidad (50) al aire libre está conectada con una diversidad de unidades interiores, las cuales son unidades del lado del usuario conectadas por un tubo refrigerante para formar un circuito refrigerante entre la unidad (50) al aire libre y las unidades interiores.

45 Diferente a la realización 1, la cubierta (51) de la unidad (50) al aire libre tiene una forma rectangular alargada. La cubierta (51) incluye un compresor, un intercambiador de calor, y dos ventiladores, los cuales no están ilustrados. Ambos lados de las superficies y la superficie posterior de la cubierta (51) incluyen un número de poros finos los cuales forman la entrada (52) de aire.

Encima de la cubierta (51), dos bocas (53, 53) de campana cilíndricas sobresalen correspondientes a los dos ventiladores. La superficie del extremo superior de cada boca (53) de campana está diseñada para ser la salida (54). En el extremo superior de la boca (53) de campana, está instalado el protector (4) de ventilador.

50 El protector (4) de ventilador, el cual es rectangular en la realización 1, está diseñado para ser circular en la presente realización. Como resultado, el armazón (4a) del protector (4) de ventilador es circular.

Similar a la realización 1, el protector (4) de ventilador comprende una bandeja (43) de sellado rectangular de manera aproximada, las cuadernas (41) con forma de tablero, y las cuadernas (42) cilíndricas todas las cuales tienen la misma estructura y efectos que la realización 1. El protector (4) de ventilador de la realización 4 puede ser un ejemplo modificado de la realización 1.

- 5 La realización 4 tiene dos ventiladores y dos protectores (4) de ventilador; sin embargo la presente invención puede ser realizada por la disposición de un ventilador y un protector (4) de ventilador. En vez de esto, es posible proporcionar más de dos ventiladores y más de dos protectores (4) de ventilador.

- 10 Los protectores (4) de ventilador de la realización 4 pueden ser reemplazados por los protectores (4) de ventilador utilizados en la realización 3. Para ser más específicos, la bandeja (43) de sellado puede ser un círculo que tiene el mismo eje que el eje (O-O') de rotación del ventilador (6). Al contrario, los protectores (4) de ventilador de la realización 4 pueden ser un rectángulo aproximado como en la realización 1. Como resultado, el armazón (4a) de los protectores (4) de ventilador puede ser rectangular de manera aproximada.

Aplicabilidad industrial.

- 15 Como se describe anteriormente, el protector de ventilador de la unidad de soplado de aire del dispositivo de aire acondicionado de la presente invención es útil para cualquier aparato dispuesto con un ventilador, y de manera particular adecuado a la unidad lateral de fuente de calor del dispositivo de aire acondicionado.



**REIVINDICACIONES**

1. Un protector de ventilador de una unidad de soplado de aire que comprende:
- 5 un armazón (4a) dispuesto alrededor del perímetro de una salida de aire (2a) de un ventilador (6);
- una diversidad de cuadernas (41, 41...) con forma de tablero que se extienden de manera radial desde una vecindad del centro del armazón (4a) hacia el exterior en la dirección de un radio del ventilador (6); y
- 10 una diversidad de cuadernas (42, 42...) casi cilíndricas las cuales están integradas con la diversidad de cuadernas (41, 41...) con forma de tablero y dispuestas de manera concéntrica alrededor de un eje (O-O') de rotación del ventilador (6) en intervalos predeterminados en la dirección de radio del ventilador (6),
- en donde
- la diversidad de cuadernas (41, 41...) están curvadas hacia el exterior en la dirección de rotación del ventilador (6) y también inclinadas en una dirección del aire que fluye desde el ventilador (6), caracterizado porque
- 15 la línea (C<sub>1</sub>) formada por el extremo (41b) de salida de aire de cada una de las cuadernas (41) con forma de tablero, es una curva donde un ángulo ( $\theta\alpha$ ) el cual forma la línea (C<sub>1</sub>) con dirección tangente a las cuadernas (42) casi cilíndricas, aumenta desde adentro hacia fuera en la dirección de radio del ventilador (6) y porque
- 20 un ángulo ( $\theta r$ ) al cual están instaladas las cuadernas (41) con forma de tablero está hecho de igual manera aproximada a un ángulo ( $\theta i$ ) en el cual el aire fluye desde el ventilador (6) en una posición (R<sub>cmax</sub>) diametral donde una componente (C<sub>z</sub>) de velocidad de la corriente del ventilador (6) en la dirección axial es la más elevada, y es uniforme de manera aproximada en la dirección de radio del ventilador (6).
2. El protector de ventilador de una unidad de soplado de aire de la reivindicación 1, en donde una dimensión (psi 1) interna del armazón (4a) está diseñada para ser mayor que un diámetro (psi 2) interno de un borde de salida de aire de la salida (2a) de aire contra la corriente del protector (4) de ventilador.
- 25 3. El protector de ventilador de una unidad de soplado de aire de la reivindicación 1, en donde
- un número (Z<sub>r</sub>) de las cuadernas (41) con forma de tablero y un número (Z<sub>b</sub>) de las palas (6b) del ventilador (6), son primos de manera relativa, y
- 30 cuando una posición de punto medio de la curva (C<sub>1</sub>) formada por el extremo (41b) de salida de aire de cada una de las cuadernas (41) con forma de tablero y una posición de punto medio de una curva (C<sub>2</sub>) de un borde posterior de cada una de las palas (6b) del ventilador, coinciden entre sí con respecto a una superficie perpendicular al eje (O-O') de rotación, las curvas (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>) se cruzan entre sí.
4. El protector de ventilador de una unidad de soplado de aire de la reivindicación 1, en donde el extremo (41a) de entrada de aire de cada una de las cuadernas (41) con forma de tablero o el extremo (42a) de entrada de aire de cada una de las cuadernas (42) casi cilíndricas, es un arco de manera aproximada en la sección transversal.
- 35 5. El protector de ventilador de una unidad de soplado de aire de la reivindicación 1, en donde un espesor (T<sub>2</sub>) de los extremos (41b, 42b) de salida de aire de las cuadernas (41) con forma de tablero o de las cuadernas (42) casi cilíndricas, está diseñado para ser más pequeño que un espesor (T<sub>1</sub>) máximo.
- 40 6. El protector de ventilador de una unidad de soplado de aire de la reivindicación 1, en donde una bandeja (43) de sellado está dispuesta en el centro del armazón (4a) correspondiente al eje (O-O') de rotación.
7. El protector de ventilador de una unidad de soplado de aire de la reivindicación 1, en donde el armazón (4a) es rectangular de manera aproximada.
- 45 8. El protector de ventilador de una unidad de soplado de aire de la reivindicación 1, en donde el extremo (42a) de entrada de aire de cada una de las cuadernas (42) casi cilíndricas, es más sobresaliente que el extremo (41a) de entrada de aire de cada una de las cuadernas (41) con forma de tablero.
- 50 9. El protector de ventilador de una unidad de soplado de aire de la reivindicación 1, en donde el extremo (42a) de entrada de aire de cada una de las cuadernas (42) casi cilíndricas es más sobresaliente que el extremo (41a) de entrada de aire de cada una de las cuadernas (41) con forma de tablero, y el extremo (42b) de salida de aire de cada una de las cuadernas (42) casi cilíndricas, es más sobresaliente que el extremo (41b) de salida de aire de cada una de las cuadernas (41) con forma de tablero.
- 55 10. Un dispositivo de aire acondicionado provisto con el protector (4) de ventilador de una unidad de soplado de aire de la reivindicación 1 que comprende:

una unidad (50) lateral de fuente de calor; y

una unidad lateral del usuario,

en donde

5 la unidad (50) lateral de fuente de calor incluye al menos un intercambiador de calor y un ventilador almacenado en una cubierta (51), y

la cubierta (51) está dispuesta con una salida (54) de aire cubierta por el protector (4) de ventilador.

Fig. 1

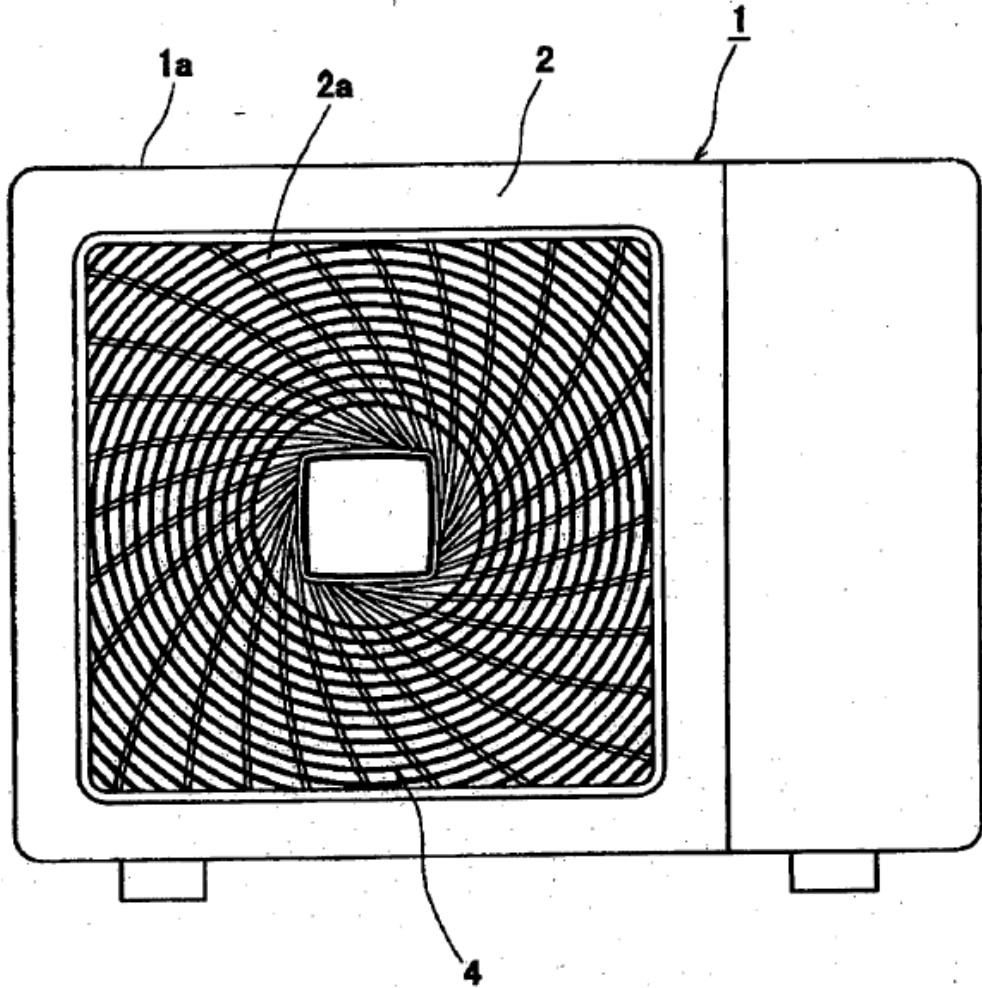


Fig. 2

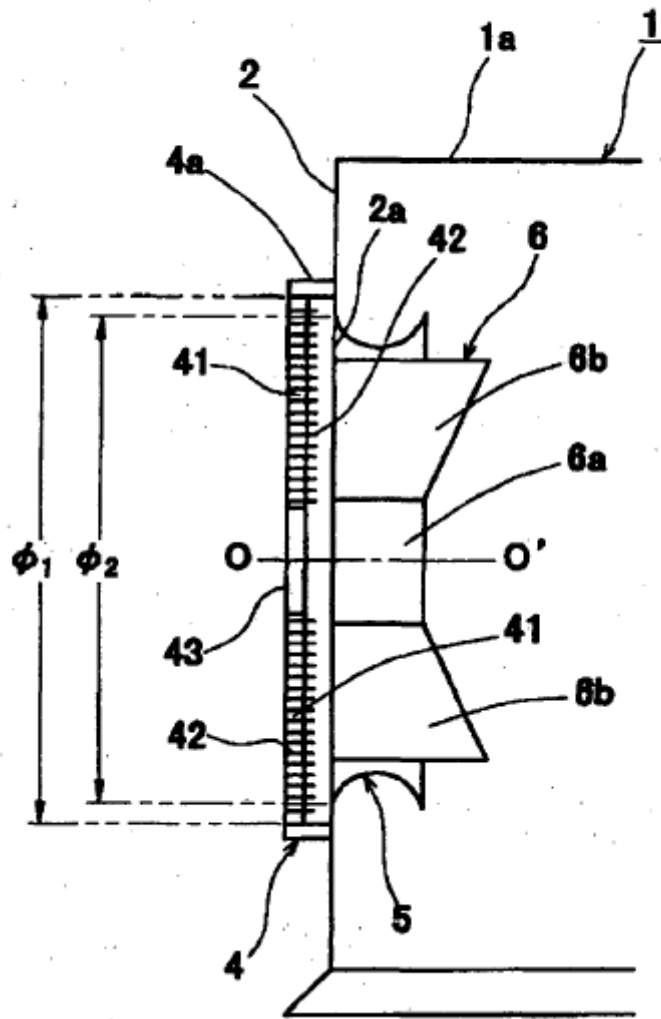


Fig. 3

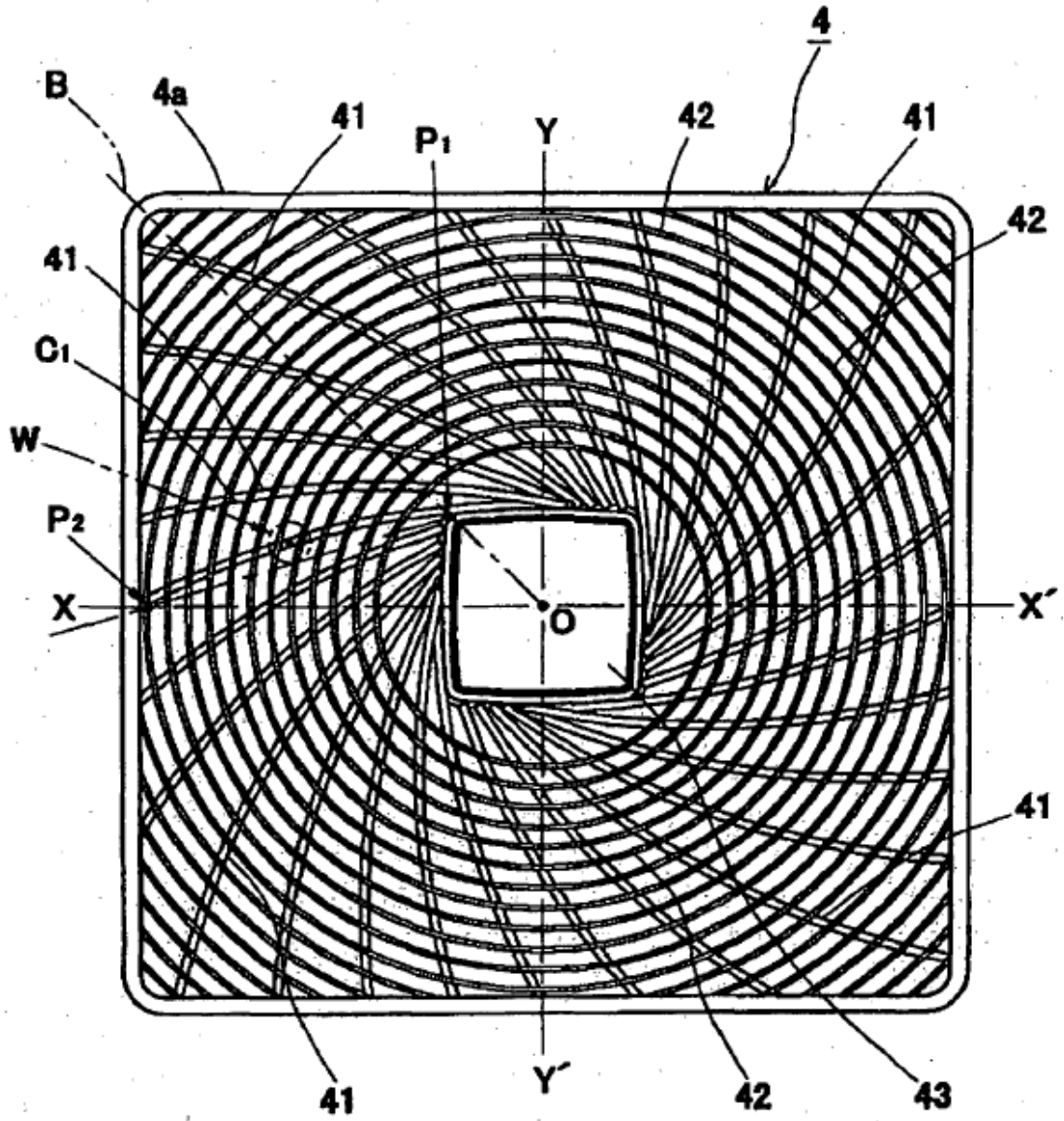


Fig. 4

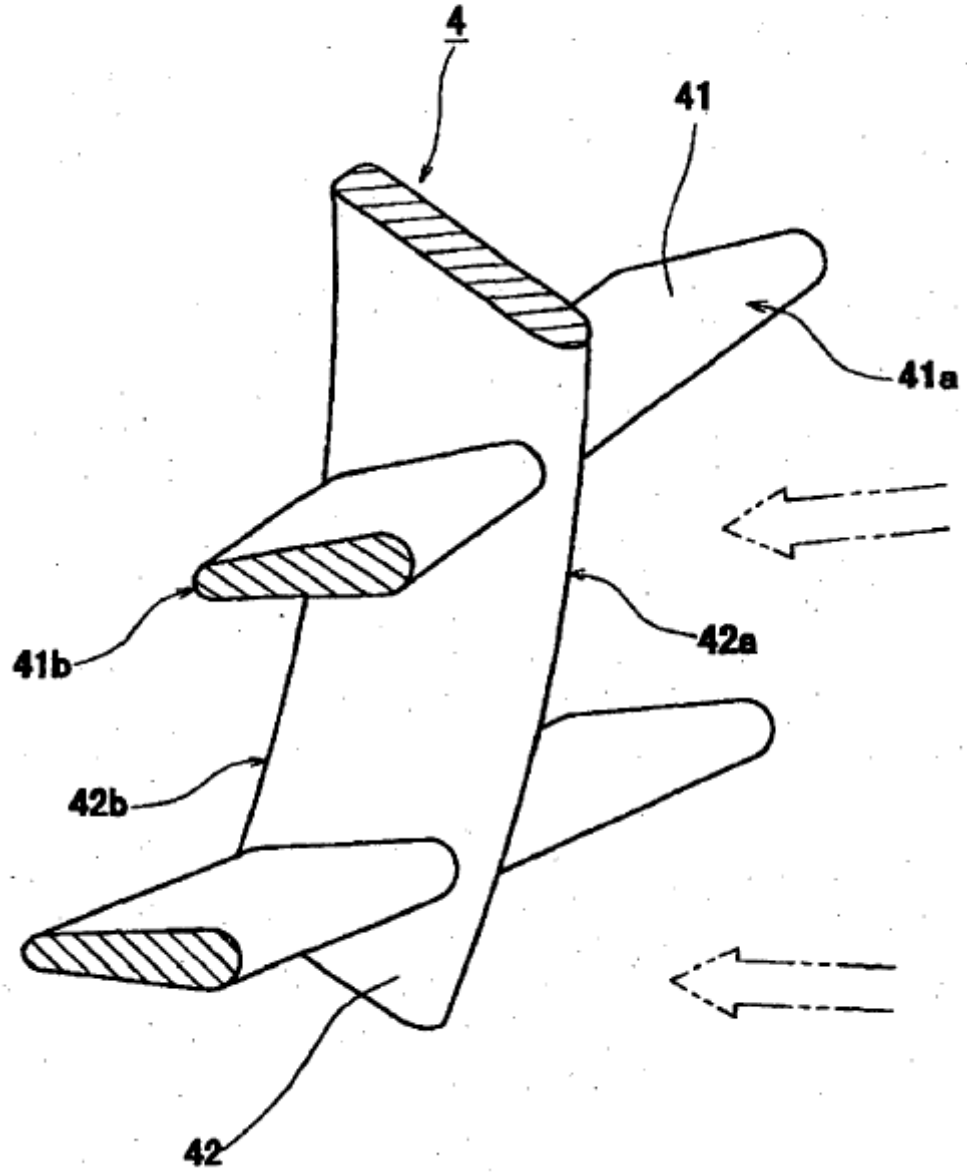


Fig. 5

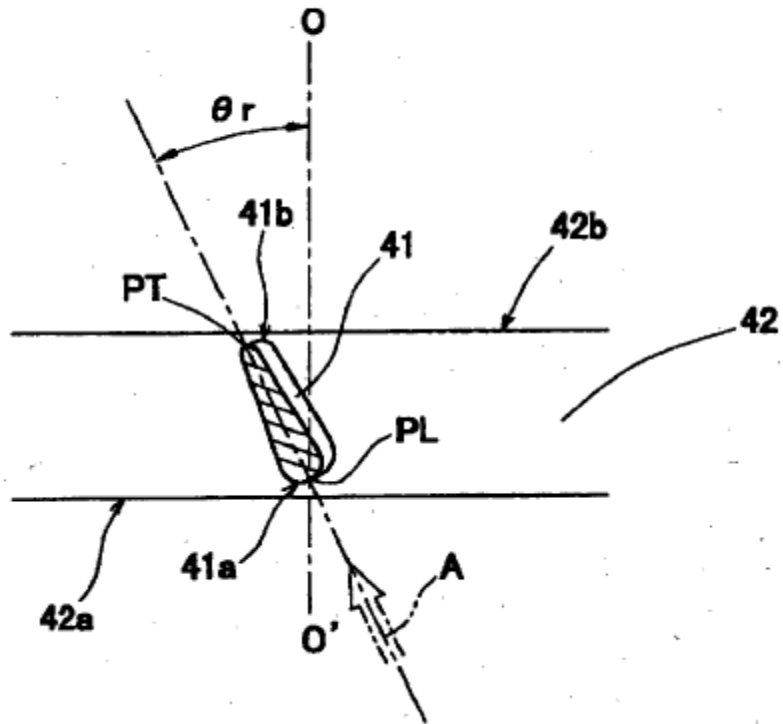


Fig. 6

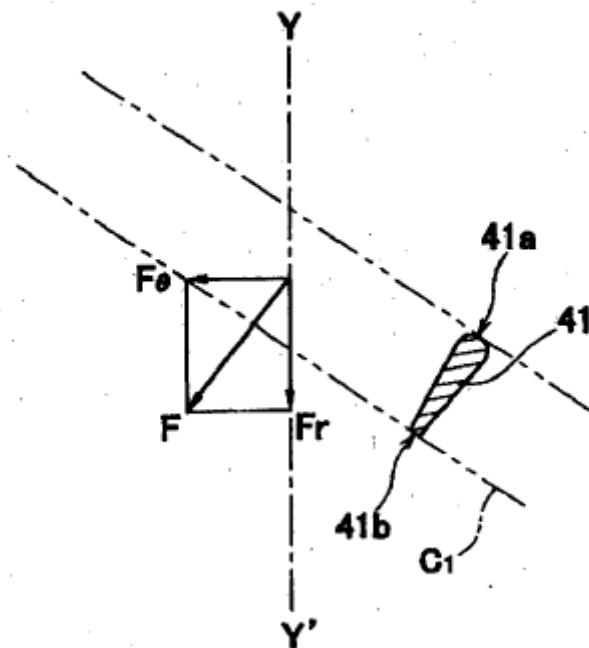


Fig. 7

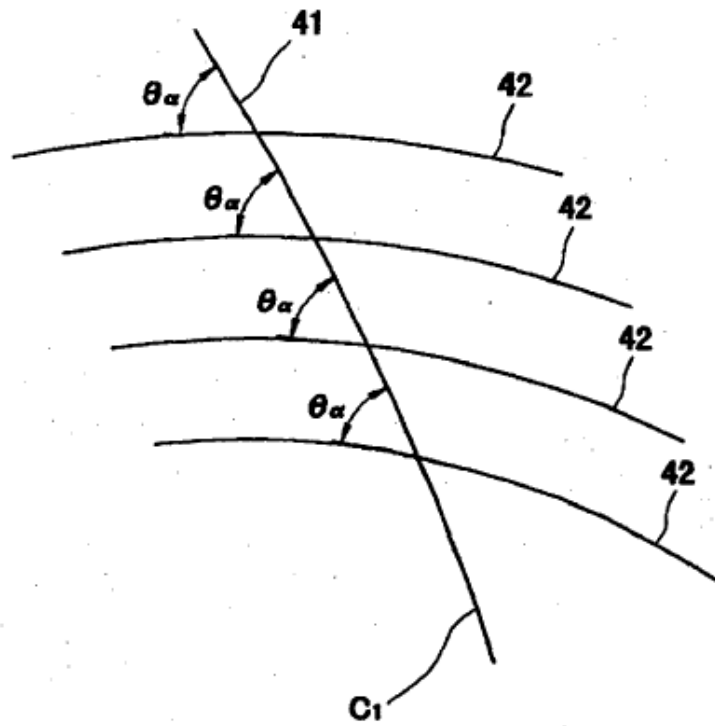


Fig. 8

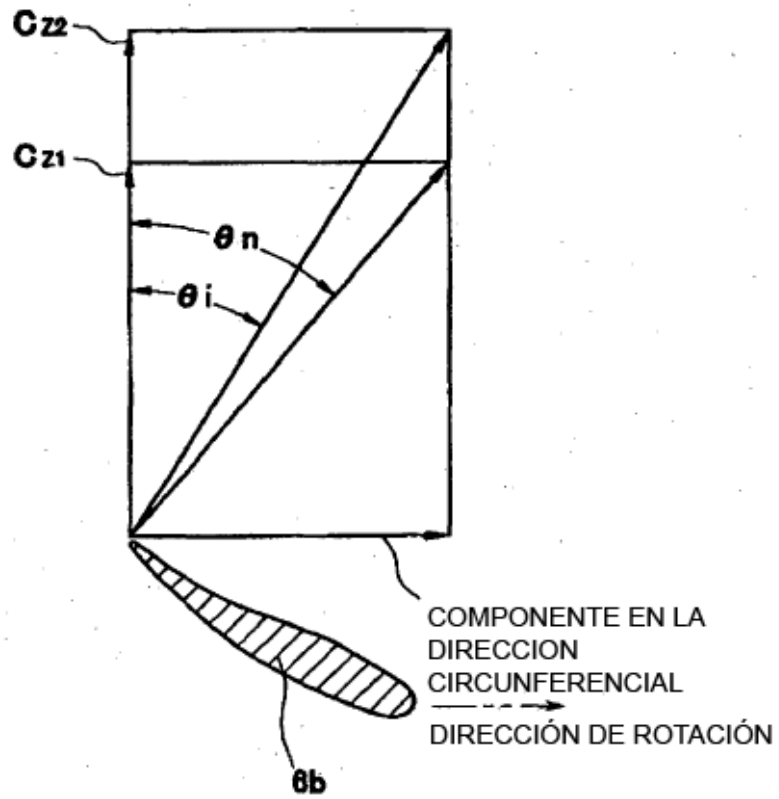




Fig. 9

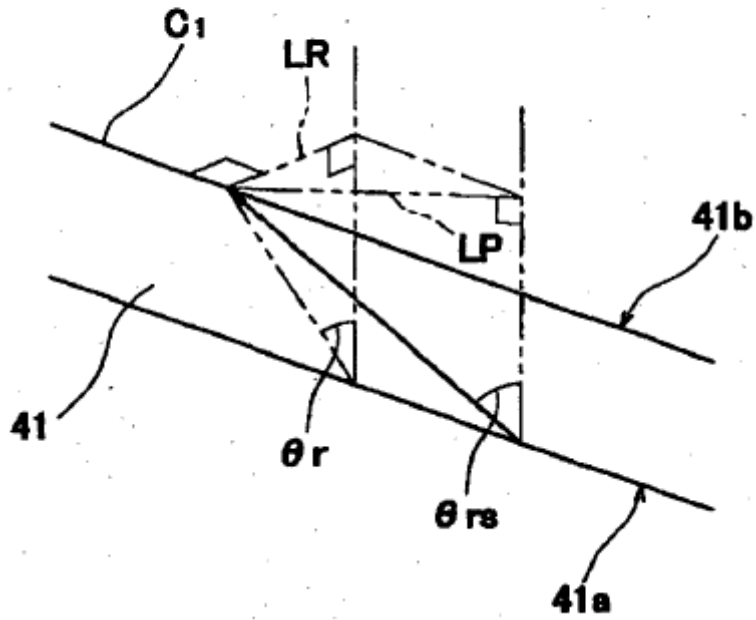


Fig. 10

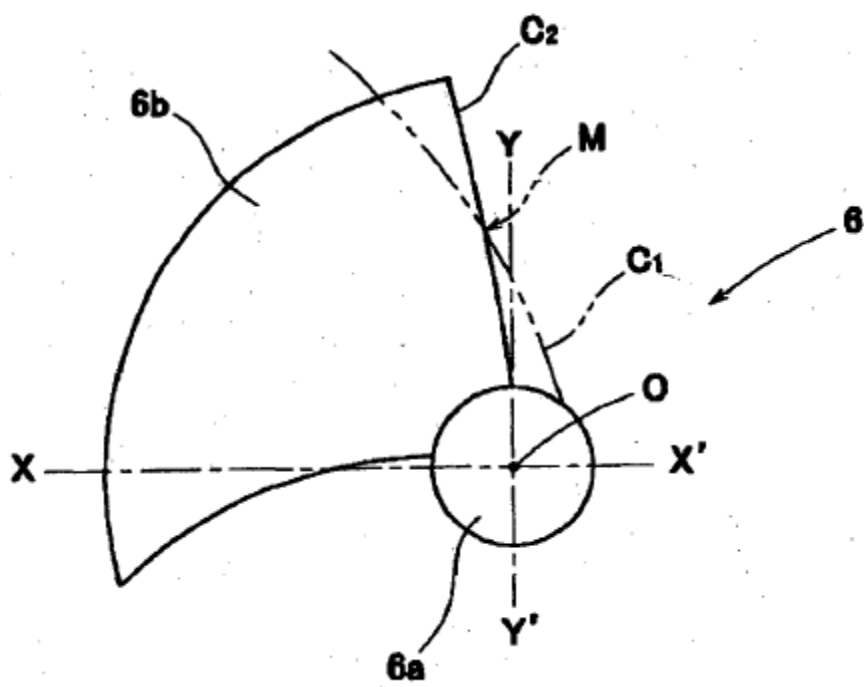


Fig. 11

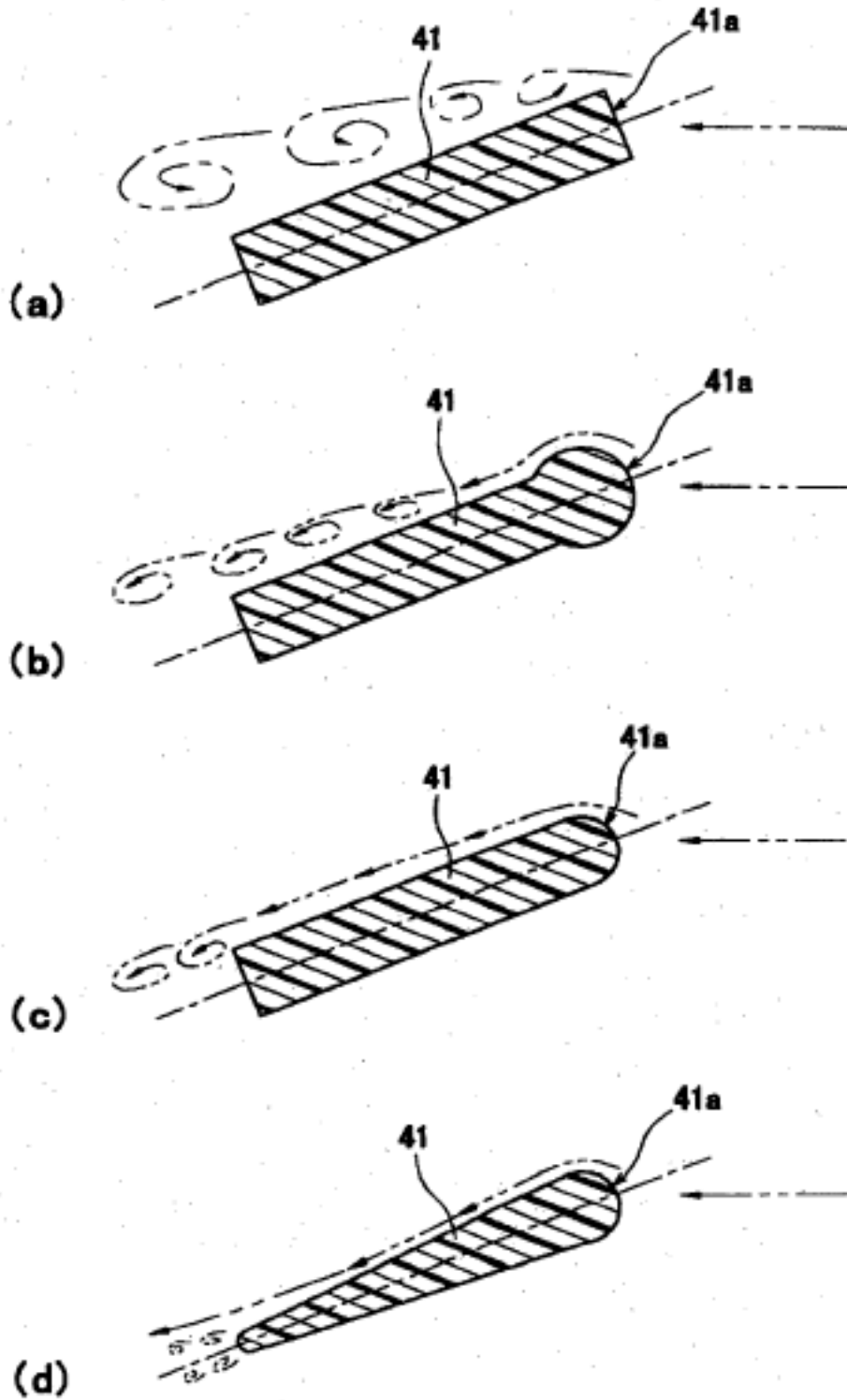


Fig. 12

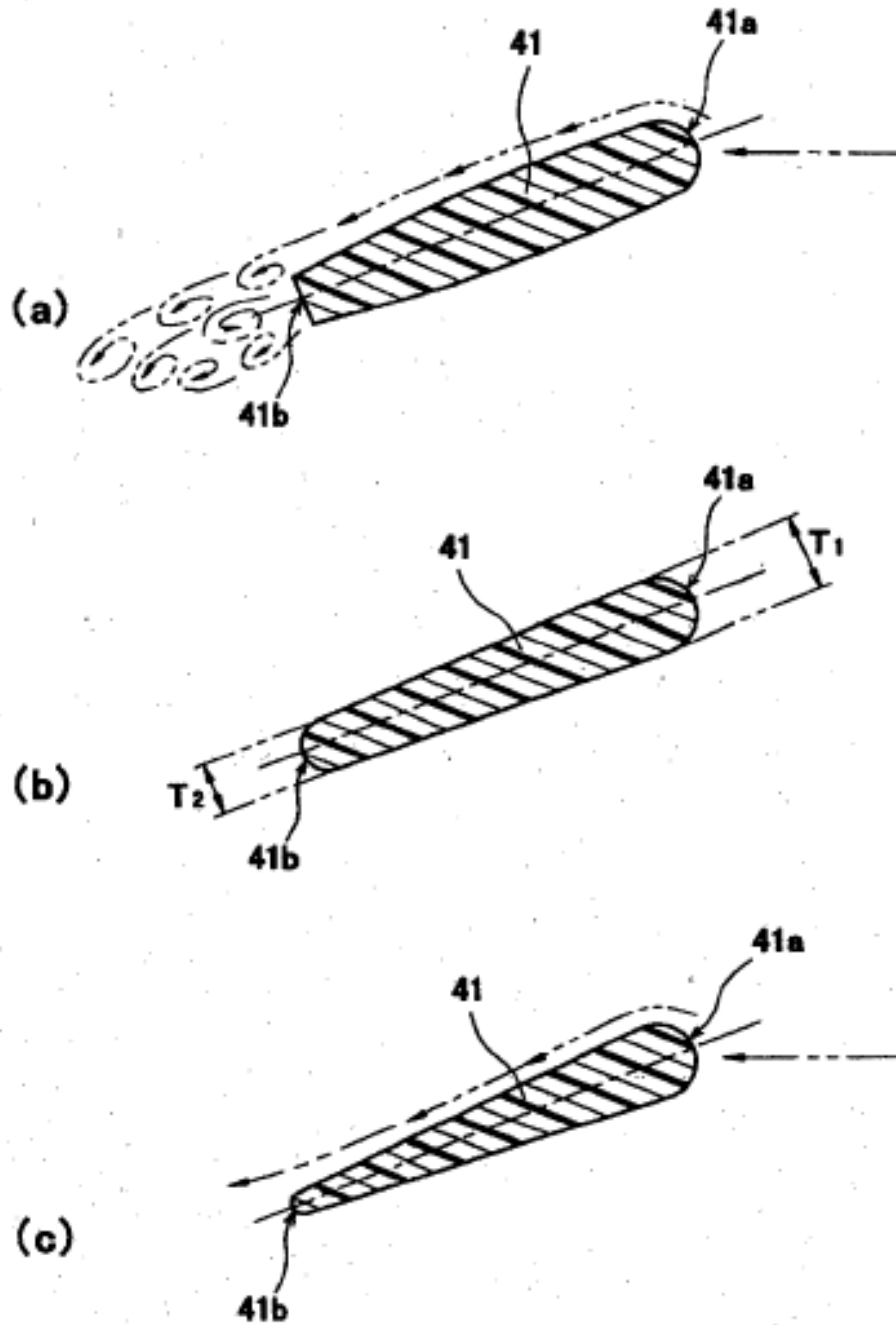


Fig. 13

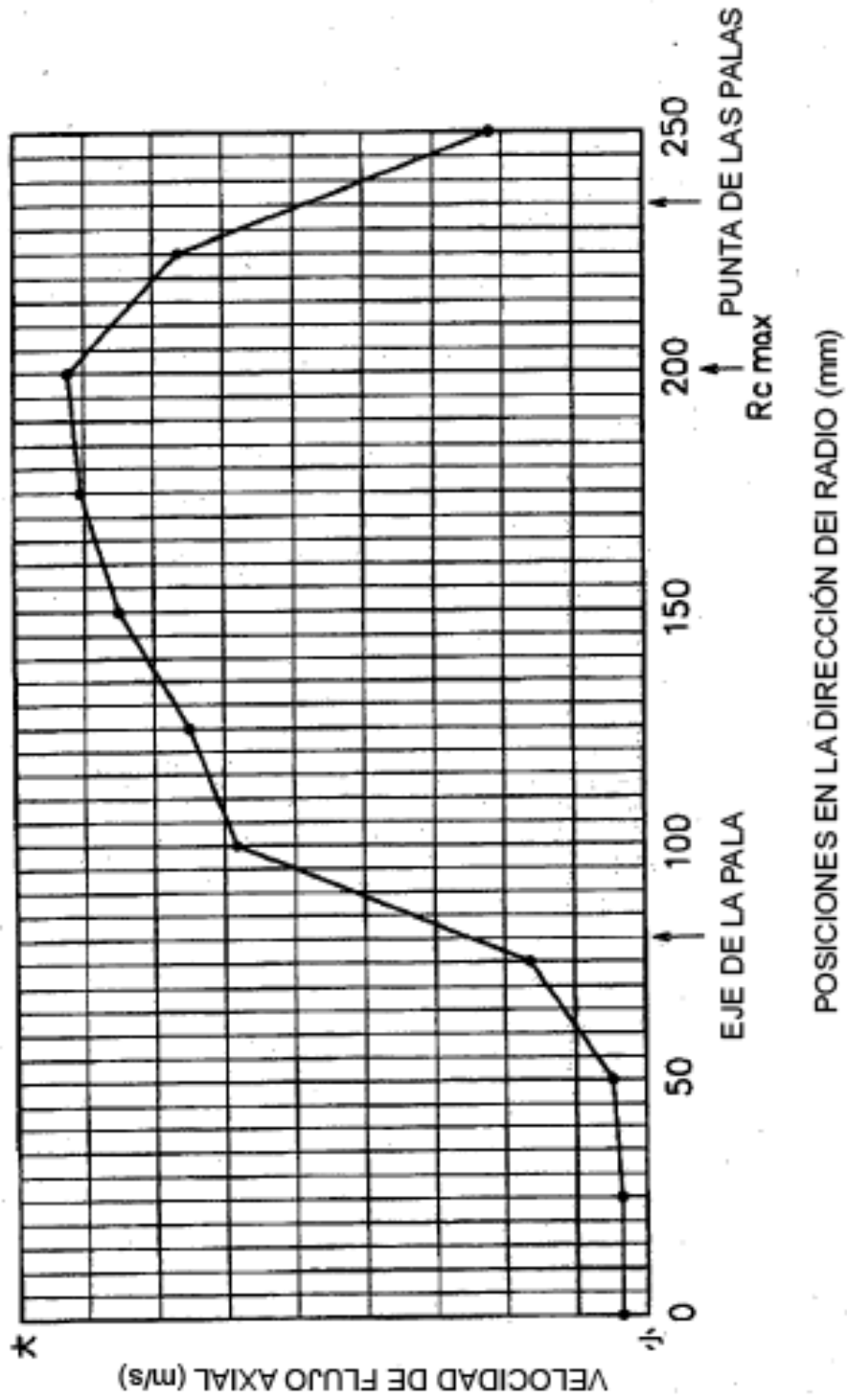


Fig. 14

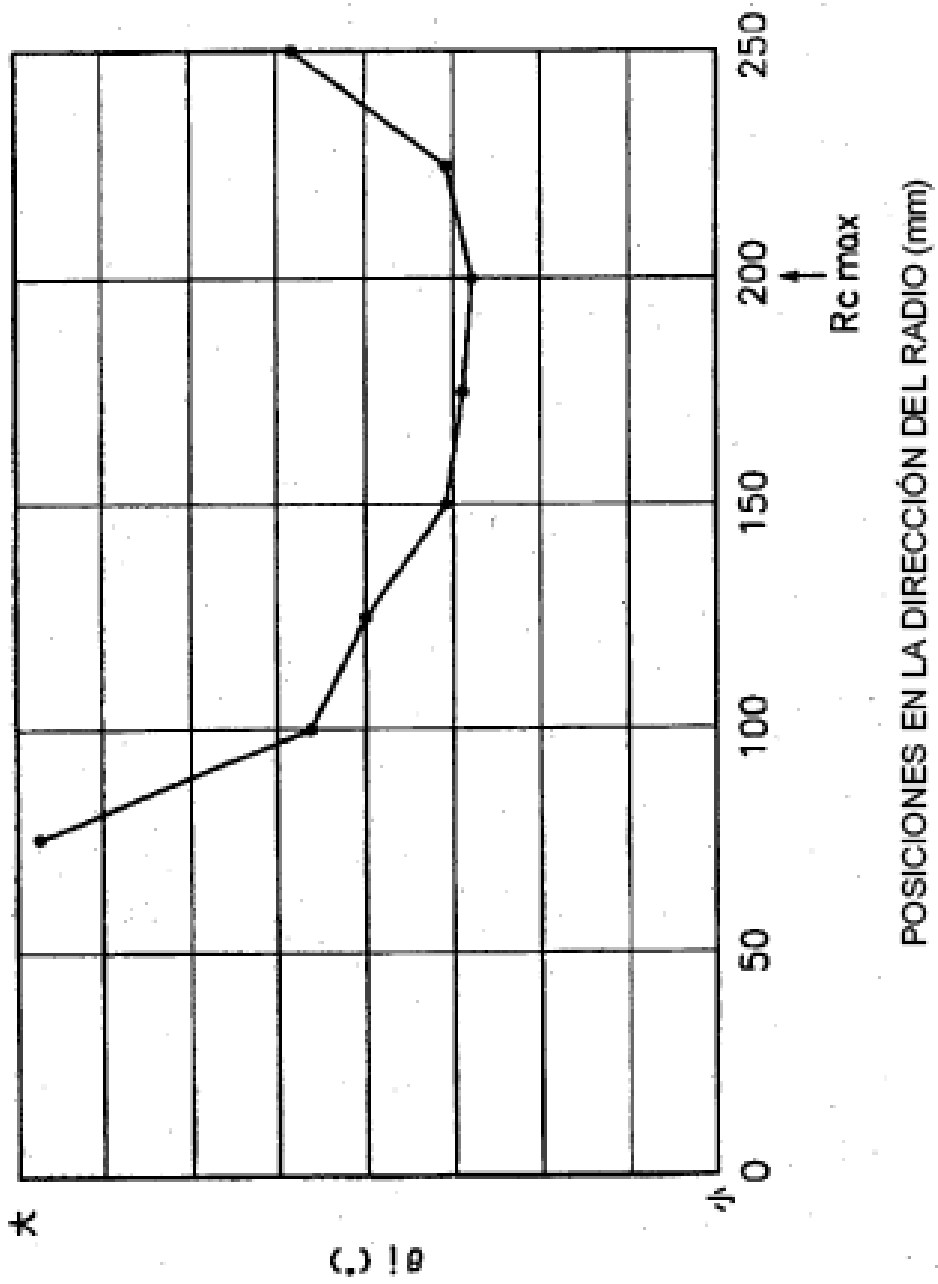


Fig. 15

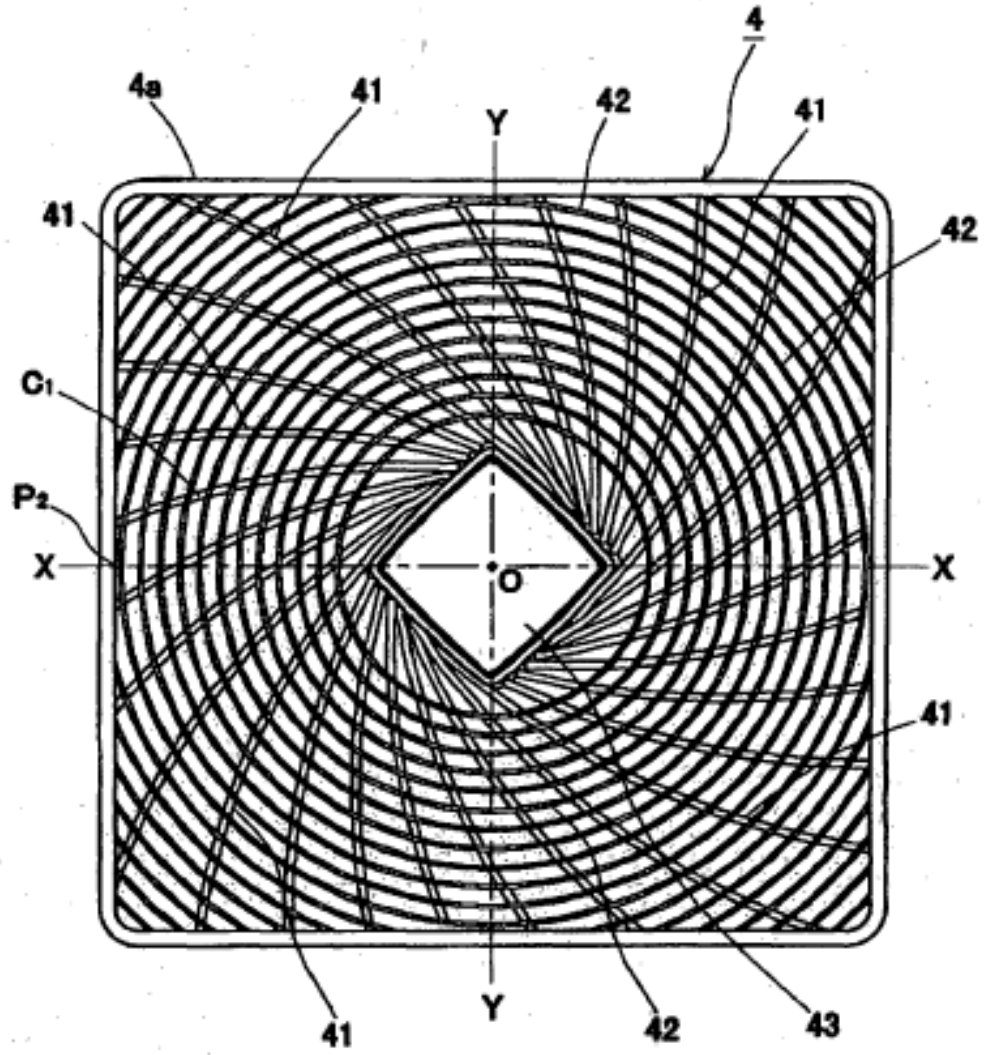


Fig. 16

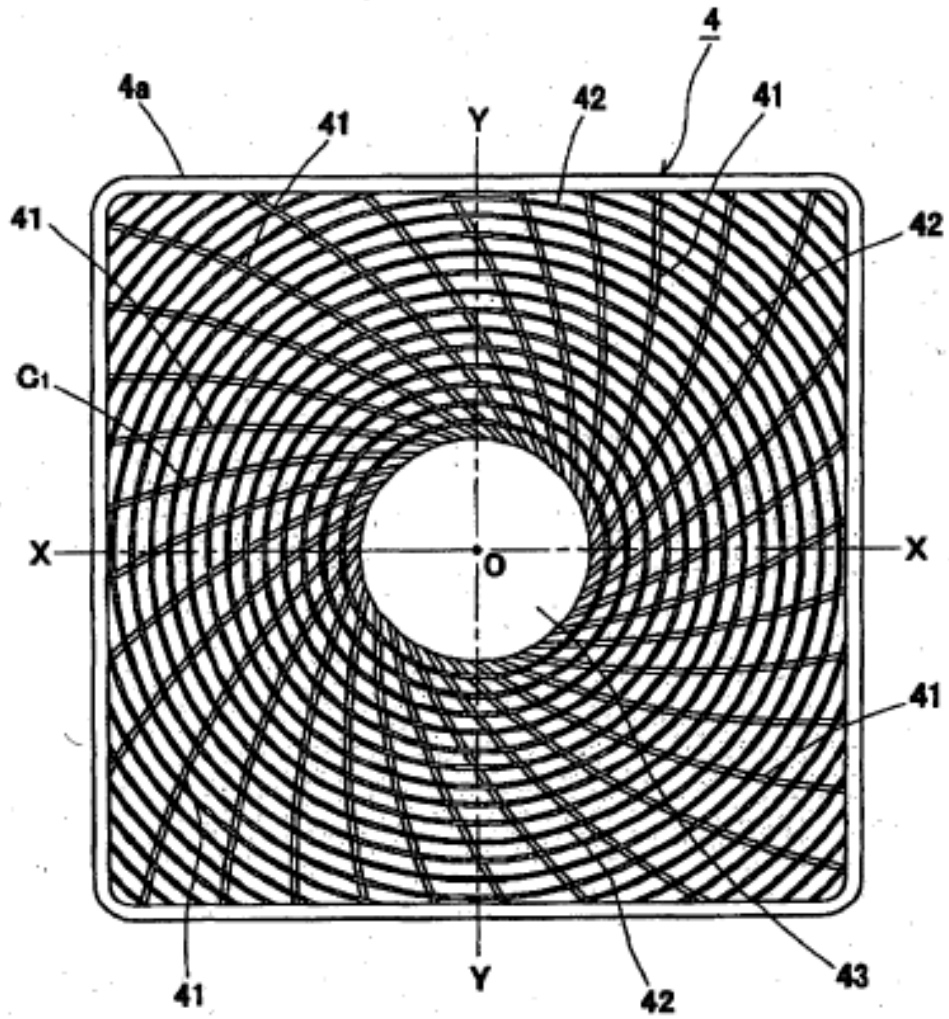


Fig. 17

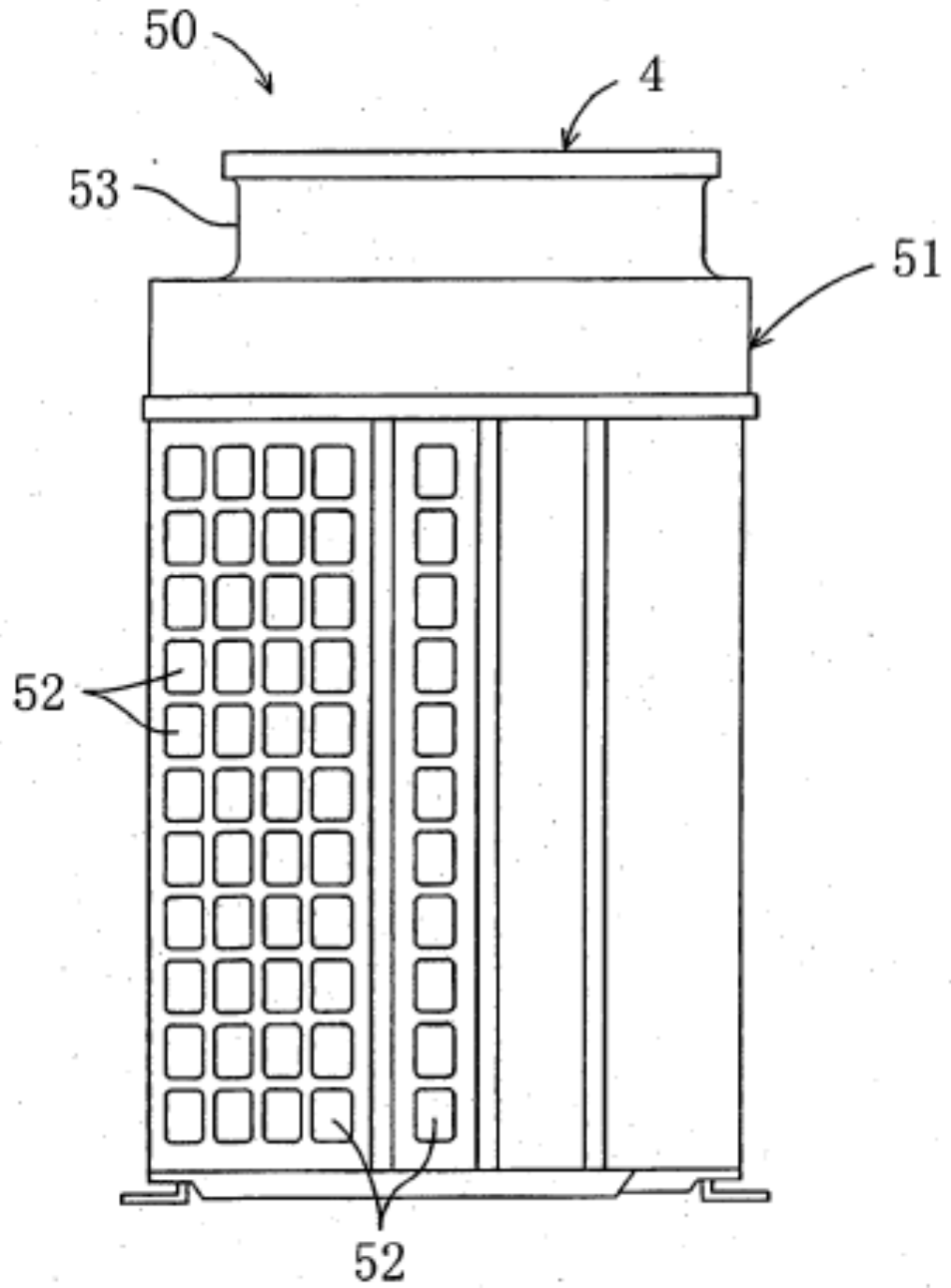




Fig. 18

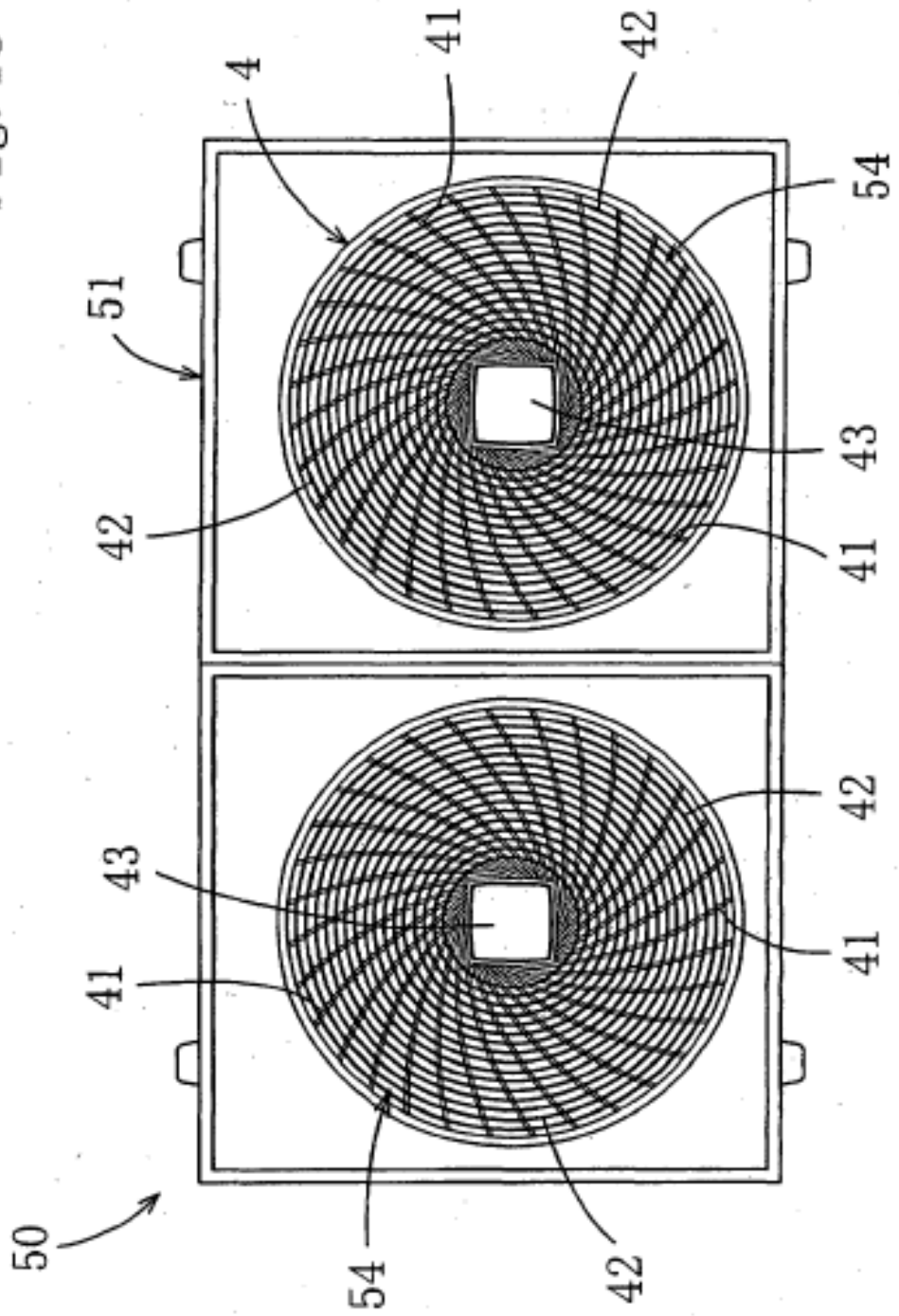


Fig. 19

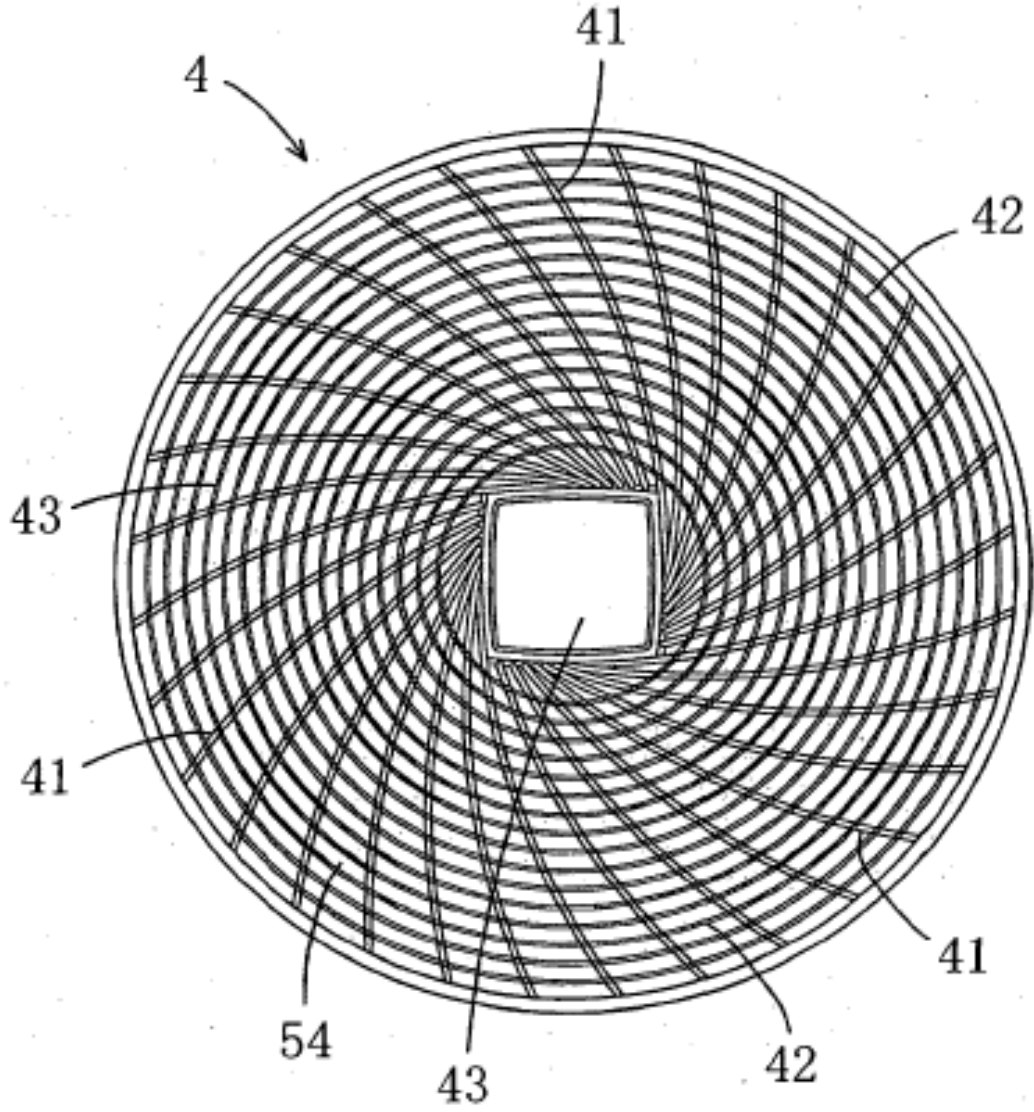


Fig. 20

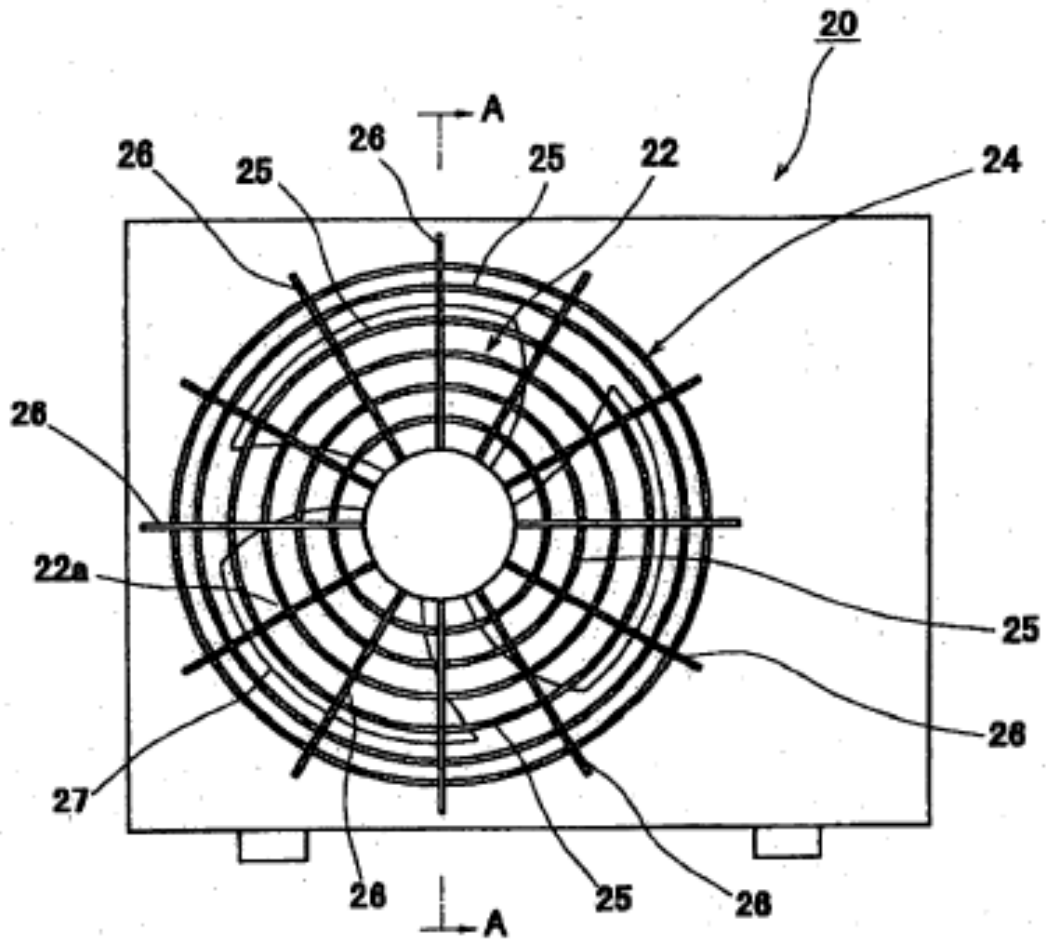


Fig. 21

