(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 729 480**

(51) Int. CI.:

F04D 17/04 (2006.01)
F04D 29/66 (2006.01)
F04D 29/28 (2006.01)
F04D 29/30 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.09.2010 PCT/JP2010/005476**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **31.03.2011 WO11036848**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.09.2010 E 10818529 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019 EP 2472118**

(54) Título: **Ventilador de flujo cruzado y acondicionador de aire**

(30) Prioridad:

28.09.2009 JP 2009222563

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.11.2019

(73) Titular/es:

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (100.0%)
7-3 Marunouchi 2-Chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-8310, JP

(72) Inventor/es:

TADOKORO, TAKAHIDE y
IKEDA, TAKASHI

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

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).

DESCRIPCION

Ventilador de flujo cruzado y acondicionador de aire

Campo técnico

La presente invención se refiere a un ventilador de flujo cruzado utilizado en una unidad interior de un acondicionador de aire y a un soplante de aire y a un acondicionador de aire que utiliza el ventilador de flujo cruzado.

Técnica anterior

Recientemente existe un número creciente de modelos de soplantes de aire y de acondicionadores de aire que tienen carcasas con una anchura grande (a lo largo de una dirección axial de un ventilador) para cubrir un espacio grande. De manera correspondiente, se está incrementando también una longitud de un eje de un ventilador de flujo cruzado empleado en el acondicionador de aire. De acuerdo con ello, se genera un flujo tridimensional intensivo en una dirección axial del ventilador, y el flujo contribuye de manera creciente a reducir el rendimiento, tal como la potencia consumida por el ventilador y el ruido del ventilador.

Con respecto a la técnica anterior destinada a disminuir una entrada y a reducir el ruido de un soplante de aire que utiliza un ventilador de flujo cruzado, existe un ejemplo, en el que una placa de corriente está montada sobre una superficie de pared de un soplante de aire para hacer uniforme la distribución de la velocidad del viento (ver, por ejemplo, el Documento de Patente 1). Además, existe un acondicionador de aire, en el que un diámetro exterior de una pala de un ventilador de flujo cruzado se cambia de tal manera que el diámetro exterior de la pala adopta el valor máximo entre anillos del ventilador de flujo cruzado con el fin de incrementar el volumen de aire, mientras se inhibe la generación de ruido de la pala (ver; por ejemplo, el Documento de Patente 2). Además, existe un ventilador de flujo cruzado, en el que un ángulo de entrada de la pala es menor más cerca de un lado del borde de una placa de división que en un centro de la pala con el fin de reducir el ruido inhibiendo la generación de ruido causado por turbulencia (ver; por ejemplo, el Documento de Patente 3).

El documento JP H09-100795 A se refiere a un acondicionador de aire. El problema a solucionar es restringir la generación de sonido anormal e incrementar la capacidad del aire dividiendo un ventilador de flujo cruzado en un número plural de bloques divididos por un disco y hacer estructura diferente en un diámetro exterior de la pala en una parte adyacente que está adyacente a al menos un bloque en un acondicionador de aire provisto con un ventilador de flujo cruzado como un soplante de una máquina interior. La solución es que un impulsor se divide en una pluralidad de bloques divididos por discos y cada una de las palas dispuestas en la dirección circunferencial está formada para cada unidad de bloque entre los discos, de manera que la longitud de la cuerda de un diámetro exterior de la pala varía sobre un ventilador de flujo cruzado utilizado como soplante de una máquina interior. Cuando el diámetro exterior de la pala de un bloque de ventilador se cambia de esta manera, puesto que cada una de las palas tiene una forma de pala delantera para hacer oscilar una parte rebajada en la dirección de rotación del ventilador, un borde trasero de la pala está inclinado hacia un eje de rotación. Por consiguiente, se inclina hacia un morro y un tubo de un intercambiador de calor, un borde trasero de la pala no pasa simultáneamente esta estela, un espectro de sonido se dispersa, y se puede restringir la generación de sonido anormal

Documento de la técnica relacionada

Documento de Patente

Documento de Patente 1: Patente Japonesa Nº 2594063 (página 3, figura 2)

Documento de Patente 2: Patente Japonesa Nº 3777891 (página 5, figura 1)

Documento de Patente 3: JP-A-2006-329099 (página 7, figura 1)

Descripción de la invención

Problemas que la invención debe resolver

Un ventilador de flujo cruzado está configurado generalmente de palas y anillos dispuestos en ambos extremos de las palas para soportar las palas. Para asegurar la resistencia, un diámetro exterior de una parte de anillo es mayor que un diámetro exterior de una parte de pala. Como es evidente, una distancia entre el ventilador de flujo cruzado y un miembro que configura un tronco de aire se estrecha en la parte de anillo. Por lo tanto, se genera un intersticio más estrecho entre la parte de anillo del ventilador de flujo cruzado y el tronco de aire. De acuerdo con ello, entre el aire que fluye en el ventilador de flujo cruzado por medio de una entrada del tronco de aire, el aire que pasa a través de la parte de anillo pasa a través de un intersticio más estrecho, de manera que el aire pasa a través del ventilador de flujo transversal como un flujo a alta velocidad.

La figura 7 es una vista esquemática que muestra un flujo de un curso de soplado de un soplante de aire equipado con el ventilador de flujo cruzado de la técnica relacionada. Como se indica por una flecha mostrada en la figura

7(a), un intersticio generado entre un ventilador de flujo cruzado 1 y una guía trasera 13, que es un miembro que configura el tronco de aire, se observa desde una posición por encima de un acondicionador de aire. La figura 7(b) es una vista que muestra esquemáticamente el flujo generado en este tiempo. Puesto que el intersticio se estrecha en la parte de anillo, se desarrolla un flujo rápido 19a. Entretanto, puesto que el intersticio se ensancha en la parte de pala, se desarrolla un flujo lento 19b. Cuando ocurre una diferencia de velocidad en una dirección de la anchura, como se ha mencionado anteriormente, se desarrolla un segundo flujo, que es una mezcla del flujo rápido 19a y el flujo lento 19b. Por lo tanto, crece un vórtice 20, cuyo eje está orientado a lo largo de una dirección del curso de soplado. Como se muestra en la figura 7(c), el vórtice se extiende hacia abajo del tronco de aire, para incrementarse de esta manera gradualmente e impedir un flujo de aire en una salida de soplado. Por lo tanto, las variaciones en la distribución de la velocidad 21 conseguida en la dirección de la anchura en la salida de soplado se vuelven notables.

La figura 8 es una vista que muestra un resultado de simulación de velocidad de un curso de soplado del soplante de aire de la técnica relacionada. Un dibujo superior de la figura 8 es una vista delantera de un acondicionador de aire, y los números 1 a 20, que ilustran puntos de observación, están previstos en una posición por debajo del ventilador de flujo transversal configurado por los anillos 2 y las palas 3. Un dibujo inferior de la figura 8 es una gráfica que muestra una velocidad media del viento alcanzada en cada uno de los puntos de observación. Cuando se ve junto con el dibujo superior de la figura 8, se puede ver que la velocidad media del viento adopta un valor máximo local cerca de cada uno de los anillos 2. Cuando un flujo a alta velocidad local colisiona contra palas para controlar una dirección del viento en la salida de soplado, se incrementan también las variaciones en la presión ejercida sobre superficies de las palas para ajustar la dirección del viento, por lo que se incrementa también un valor del ruido.

Por el contrario, cuando se coloca una placa de corriente en el tronco de aire como se descrine en el Documento de Patente 1, se genera un área nueva de alta velocidad en intersticios estrechos entre la placa de corriente y las palas. Por lo tanto, existe un problema de que es difícil de prevenir la ocurrencia de un vórtice y resulta difícil que una distribución de la velocidad del viento a lo largo de la dirección axial del ventilador en una salida del tronco de aire sea uniforme.

De acuerdo con la técnica descrita en el Documento de Patente 2. el intersticio entre las palas y el miembro de tronco de aire se estrecha en un área donde una longitud de la cuerda de la pala es larga y donde un diámetro exterior del ventilador es grande, y el flujo de soplado se acelera también en el área. Por estas razones, existe un problema de que se incrementa un sonido anormal que procede del miembro de tronco de aire. Además, puede ocurrir un contacto entre las palas y el miembro de tronco de aire debido a un error de fabricación, o similar.

De acuerdo con la técnica descrita en el Documento de Patente 3, se cambian los ángulos externos de las palas respectivas. Por lo tanto, existe un problema de que se puede causar ruido debido a la separación de flujo de aire en un lado de entrada del ventilador de flujo cruzado.

En todos los Documentos de Patente descritos anteriormente, se tiene en cuenta la velocidad del viento causada por el ventilador de flujo cruzado. En cambio, no se consideran variaciones en la velocidad del viento de un flujo de aire que pasa a través del intersticio entre el ventilador de flujo cruzado y el miembro de tronco de aire. Por lo tanto, la distribución de la velocidad del viento a lo largo de la dirección axial del ventilador en la salida del tronco de aire se vuelve no-uniforme, lo que plantea, a su vez, un problema de un incremento en entrada y ruido del soplante de aire y del acondicionador de aire.

La presente invención ha sido concebida para resolver los problemas descritos anteriormente y el objeto de la misma es proporcionar un ventilador de flujo cruzado que hace uniforme la distribución de la velocidad del viento a lo largo de una dirección axial de un ventilador en una salida de un tronco de aire, en consideración de variaciones en la velocidad del viento de un flujo de aire que pasa a través de un intersticio entre el ventilador de flujo cruzado y el miembro de tronco de aire y que realiza una separación reducida del flujo de aire en un lado de entrada del ventilador, proporcionando de esta manera un ventilador de flujo cruzado que realiza entra y ruido reducidos y un soplante de aire o un acondicionador de aire que utiliza el ventilador de flujo cruzado.

Medios para resolver el problema

Un ventilador de flujo cruzado de acuerdo con la reivindicación 1 define la presente invención.

A través de la memoria descriptiva, la palabra 'realización' significa simplemente 'ejemplo' y no implica que el ejemplo sea parte de la invención. También el uso de la palabra 'aspecto' para introducir (o referirse) a algún asunto-objeto no implica que este asunto-objeto sea parte de la invención. Cuando se utilizan las palabras 'realizaciones' y/o 'aspectos' para referirse a la invención, esto se indicará expresamente. Además, la invención se define sólo por las reivindicaciones anexas.

Ventaja de la invención

La presente invención hace posible hacer uniforme una distribución de la velocidad del viento a lo largo de una dirección longitudinal de un ventilador en una salida de un tronco de aire en consideración de variaciones en la velocidad del viento de un flujo de aire que pasa a través del intersticio entre el ventilador de flujo cruzado y un

miembro de tronco de aire. Se puede adquirir un ventilador de flujo cruzado que realiza una entrada reducida y un ruido menor y un soplante de aire o un acondicionador de aire que utiliza el ventilador de flujo cruzado.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un ventilador de flujo cruzado de una primera realización, en donde (a) es una vista en perspectiva oblicua que muestra la apariencia del ventilador de flujo cruzado, en donde (b) es una vista delantera de una sección principal del ventilador de flujo cruzado, y en donde (c) es una vista de la sección transversal longitudinal del ventilador de flujo cruzado.

La figura 2 es una vista de la sección transversal longitudinal del ventilador de flujo cruzado de la primera realización, en donde (a) es una vista de la sección transversal longitudinal de una porción extrema de rueda y en donde (b) es una vista de la sección transversal longitudinal de una porción central de la rueda.

La figura 3 es una vista de la sección transversal longitudinal de un acondicionador de aire que utiliza el ventilador de flujo cruzado de la primera realización.

La figura 4 es una vista de la sección transversal longitudinal de una sección principal del acondicionador de aire que utiliza el ventilador de flujo cruzado de la primera realización, en donde (a) es una vista de la sección transversal longitudinal de una sección principal de un anillo, y en donde (b) es una vista de la sección transversal longitudinal de una sección principal de palas.

La figura 5 es una vista de la sección transversal longitudinal de un ventilador de flujo transversal de una segunda realización, que es parte de la invención, en donde (a) es una vista de la sección transversal longitudinal de una porción extrema de rueda y en donde (b) es una vista de la sección transversal longitudinal de una porción central de rueda.

La figura 6 es una vista que muestra un ventilador de flujo transversal de una tercera realización, que es parte de la invención, en donde (a) es una vista delantera del ventilador de flujo cruzado y en donde (b) es una vista en perspectiva oblicua del mismo.

La figura 7 es una vista esquemática para explicar una técnica relacionada, en donde (a) es una vista que muestra una línea de visión para observación, en donde (b) es una vista que muestra un flujo en un tronco de aire, y (c) es una vista esquemática que muestra el crecimiento de un vórtice.

La figura 8 es una vista que muestra un resultado de simulación de velocidad de viento de un tronco de aire soplado de un soplante de aire de la técnica relacionada.

Descripción de números y símbolos de referencia

1	VENTILADOR DE FLUJO CRUZADO
2	ANILLO
3	PALA
4	IMPULSOR INDIVIDUAL
5	DIÁMETRO EXTERIOR DEL ANILLO
6	LÍNEA CENTRAL DE LA PALA
7	ÁNGULO DE CAÍDA
8	INTERCAMBIADOR DE CALOR
9	PURIFICADOR DE AIRE
10	FILTRO
11	TOBERA
12	ESTABILIZADOR
13	GUÍA TRASERA
14	DIRECCIÓN DE ROTACIÓN
15	FLUJO DE AIRE QUE PASA A TRAVÉS DEL ACONDICIONADOR DE AIRE
16	ASPA

17 SALIDA DE SOPLADO

19 FLUJO DE AIRE

20 VÓRTICE

21 DISTRIBUCIÓN DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO DE LA SALIDA DE SOPLADO

22 FLUJO DE AIRE ALCANZADO INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE HABER PASADO A TRAVÉS DEL VENTILADOR

23 LONGITUD DE LA CUERDA DE LA PALA

24 ARCO CIRCULAR DE DIÁMETRO EXTERIOR DE LA PALA

25 PUNTO DE INTERSECCIÓN

26 ÁNGULO DE SALIDA

30 ORIFICIO DE SUCCIÓN

Mejores modos de realización de la invención

Primera realización

La figura 1(a) es una vista en perspectiva oblicua que muestra una apariencia de un ventilador de flujo transversal 1 de una primera realización. Una pluralidad de palas 3, cada una de las cuales está soportada en ambos extremos de las mismas por anillos 2, están previstas a lo largo de una dirección circunferencial de los anillos 2. Algunos impulsores 4 individuales (llamados a continuación una "rueda individual"), cada uno de los cuales está formado por los anillos 2 y las palas 3, se unen juntos a lo largo de una dirección axial de un ventilador, para configurar de esta manera el ventilador de flujo cruzado 1. La figura 1(b) es una vista delantera de una sección principal del impulsor individual 4. Como se muestra en la figura 1(b), un diámetro exterior definido por bordes exteriores de las palas 3 es constante a lo largo de la dirección axial del ventilador de flujo cruzado 1. La figura 1 (c) muestra una vista de la sección transversal longitudinal del impulsor de la rueda individual. Un diámetro exterior del anillo 5 es mayor que el diámetro exterior de las palas 3, y las palas 3 están unidas radialmente, fijamente al anillo 2 en un lado interior con referencia a una circunferencia exterior del anillo 2. Además, cada una de las palas 3 está formada en una forma de la sección transversal de arco circular.

La figura 2 es una vista de la sección transversal longitudinal del ventilador de flujo transversal 1 de la primera realización. Las palas 3 del impulsor de la rueda individual, que están intercaladas entre los anillos, están divididas en tres regiones (a), (b), y (a) desde la izquierda, y la forma de la sección transversal de la pala difiere en cada región. Una relación de división de la región (a) se ajusta a aproximadamente un tercio a menos de la mitad de una longitud de la rueda individual. Las regiones (a) de las palas 3 cerca de los anillos 2 respectivos se llaman en adelante "porciones extremas de las ruedas", mientras que la región (b) del centro de la pala se llama en adelante "una porción central de la rueda".

La figura 2(a) es una vista de la sección transversal longitudinal de la porción extrema de la rueda, y la figura 2(b) es una vista de la sección transversal longitudinal de la porción central de la rueda. Un centro de un espesor de cada pala, desde un borde delantero de la pala que configura una periferia exterior de la pala 3 hasta un extremo trasero que configura una periferia interior de la pala 3, se define como una línea central de la pala. A la línea central de la pala de la porción extrema de la rueda se asigna el número de referencia 6a, y a la línea central de la pala de la porción central de la rueda se asigna el número de referencia 6b. Los ángulos que forman los extremos delanteros de las palas de las líneas centrales de las palas 6a, 6b con los extremos traseros de las líneas centrales de las palas 6a, 6b se refinen, respectivamente, como ángulos de caída 7a, 7b. El ángulo de caída 7b de la porción central de la rueda se realiza mayor que el ángulo de caída 7a de la porción extrema de la rueda (7a < 7b).

Además, en relación a la sección transversal de cada una de las palas, un ángulo de salida 26a (o 26b), que se consigue en un punto de intersección 25 donde la línea central de la pala 6a (o 6b) y un arco circular 24 del diámetro exterior de la pala se cruzan entre sí, es uniforme en ambas en la porción central de la rueda y en la porción extrema de la rueda (26a = 26b). El ángulo de salida significa un ángulo que una línea tangencial de la línea central de la pala 6a (o 6b) y una línea tangencial del arco circular 24 a lo largo del diámetro exterior de las palas forman en el punto de intersección 25.

Para ampliar el ángulo de caída 7b de la porción central de la rueda, la línea central de la pala 6b se puede extender hacia la circunferencia interior de la pala 3. Como una alternativa, una longitud de la cuerda de la pala, que se describirá más adelante, se puede extender hacia la circunferencia interior, a condición de que el ángulo de salida 26b permanezca inalterado. Esta alternativa es una realización de la invención.

La figura 3 es una vista de la sección transversal longitudinal de un acondicionador de aire que utiliza el ventilador de flujo cruzado 1. Un intercambiador de calor 8, que intercambia calor entre aire y refrigerante está dispuesto para incluir entornos del ventilador de flujo transversal 1. Un orificio de succión 30 está formado en una superficie superior del acondicionador de aire. Un purificador de aire 9 y un filtro 10 están interpuestos entre el orificio de succión 30 y el intercambiador de calor 8.

Un lado de entrada y un lado de salida del ventilador de flujo cruzado 1 están divididos por un estabilizador 12 fijado a un extremo de una tobera 11 localizada sobre un lado delantero de la unidad y una guía trasera 13 localizada sobre un lado trasero de la unidad. De esta manera, un tronco de aire que se extiende desde el orificio de succión 30 hasta la salida de soplado 17 se divide en dos. La salida de soplado 17 está provista con un aspa 16 para ajustar una dirección del viento.

A continuación se describirá el funcionamiento del ventilador de flujo cruzado.

En la figura 3, cuando el ventilador de flujo cruzado 1 gira en una dirección designada por el número de referencia 14, un flujo de aire 15 que entra en el orificio de succión 30 de un soplante de aire pasa a través del ventilador de flujo cruzado 1, para salir de esta manera desde la salida de soplado 17.

La figura 4 es una vista de la sección transversal longitudinal de una sección principal del acondicionador de aire que utiliza el ventilador de flujo cruzado de la primera realización, Un intersticio entre los anillos 2 y la guía trasera 13 es más estrecho que un intersticio entre las palas 3 y la guía trasera 13. Un flujo de aire 19a que ha pasado cerca de los anillos se acelera más que un flujo de aire 19b que ha pasado cerca de las palas. Sin embargo, el ángulo de caída de cada una de las palas 3 alcanzado en la porción central de la rueda llega a ser mayor que el ángulo de caída de cada una de las palas 3 alcanzado en la porción extrema de la rueda. Por lo tanto, la carga de trabajo impartida al flujo de aire por las palas 3 en la porción central de la rueda es mayor que la carga de trabajo impartida al flujo de aire por las palas 3 en la porción extrema de la rueda. Por estas razones, un flujo de aire 22b que sale de la porción central de la rueda se vuelve más rápido que un flujo de aire 22a que sale de la porción extrema de la rueda.

De acuerdo con ello, una velocidad del flujo de aire más rápido 19a que ha pasado a través del intersticio en la proximidad de los anillos se incremente por el flujo de aire más lento 22a. Por el contrario, una velocidad del flujo de aire más lento 19b que ha pasado cerca de las palas se incrementa por el flujo de aire más rápido 22b. Sin embargo, puesto que el flujo de aire más lento 19b que ha pasado cerca de las palas se ha incrementado en la velocidad por el flujo de aire más rápido 22b, se puede reducir una diferencia entre la velocidad del viento del flujo de aire 19a y la velocidad del viento del flujo de aire 19b alcanzada en una corriente descendente del ventilador.

Como se ha mencionado anteriormente, se cambia la carga de trabajo impartida por las palas al flujo de aire que ha pasado a través del intersticio entre el ventilador de flujo cruzado 1 y la guía trasera 13, por lo que se reduce la diferencia entre la velocidad del viento del flujo de aire desde la porción extrema de la rueda en la corriente descendente del ventilador y la velocidad del viento del flujo de aire desde la porción central de la rueda en la corriente descendente del ventilador y, por lo tanto, se puede prevenir la ocurrencia de un vórtice, que sería causado en otro caso por una diferencia en la velocidad del viento. Por lo tanto, la distribución del viento alcanzada en la corriente descendente del ventilador se hace uniforme. El flujo de aire que tiene una distribución uniforme de la velocidad del viento en la corriente descendente del ventilador se deja fuera de la unidad por medio de la salida de soplado 17 a lo largo de la dirección definida por el aspa 16 para controlar un flujo de aire.

Entretanto, como se muestra en la figura 2, el ángulo de salida 26a (o 26b) de la porción central de la rueda y el de la porción extrema de la rueda son iguales (26a = 26b). Si el ángulo de salida varía, puede resultar una separación del flujo de aire en cualquiera de las palas a lo largo de la dirección de la anchura, que puede incrementar más el ruido. Sin embargo, en la primera realización, los ángulos de salida 26 se hacen uniformes, de manera que un estado de flujo de entrada de aire a extremos de las palas respectivas se hace uniforme. Como una consecuencia, una distribución de la velocidad del viento alcanzada en un tronco de soplado de aire se puede hacer uniforme sin deteriorar el ruido, que en otro caso sería causado cuando el aire de entrada es separado por una hilera de palas.

La tabla 1 muestra resultados de ensayos comparativos realizados por el uso de un acondicionador de aire que utiliza un ventilador de flujo cruzado de la técnica relacionada y un acondicionador de aire de la primera realización. La Tabla 1 muestra diferencias en potencia y ruido del ventilador. Como se ilustra en la tabla 1, resulta que tanto potencia como ruido se reducen y mejoran por el uso del ventilador de flujo transversal de la primera realización.

Volumen de aire (m^3/min)	Diferencias en potencia del ventilador (W)	Diferencias en ruido (dB)
8	-0,36	0,23
10	-0,57	0,09

12	-0,80	-0,03
14	-1,08	-0,13
16	-1,48	-0,22
18	-2,01	-0,30
20	-2,74	-0,38

De acuerdo con la primera realización, un diámetro exterior de cada una de las palas 3 se hace constante. Una distribución de la velocidad que se causa, en el soplante de aire y en el acondicionador de aire, por diferencias en el intersticio entre el ventilador de flujo transversal 1 y la guía trasera 13 se cancela por la distribución de la velocidad del viento de un soplado del ventilador de flujo cruzado. Por lo tanto, un vórtice, que actúa como resistencia al flujo de aire, desaparece, y la distribución de la velocidad del viento alcanzada en la salida del tronco de aire se puede hacer uniforme. Como resultado de los ángulos de salida que se hacen uniformes, se puede realizar un ventilador de flujo cruzado que está libre de impedimentos al paso de un flujo de aire entre las palas y la separación del flujo de aire.

Puesto que la distribución de la velocidad del viento en la salida del tronco de aire se hace uniforme, desaparece un flujo de alta velocidad local. Además, la velocidad del flujo de aire que pasa a través del aspa 16 para el control del flujo de aire se hace uniforme, proporcionando de esta manera una ventaja de una reducción en pérdida de presión y entrada del ventilador. Las variaciones de la presión en la superficie del aspa 16 y en tronco del aire se aminoran, lo que proporciona también una ventaja de reducción de ruido.

Segunda realización

En la primera realización, un incremento o reducción en el volumen de soplado de aire se cambia por la inclinación de las palas. Sin embargo, el volumen de aire se puede cambiar también por la longitud de la cuerda de la pala.

La figura 5 es una vista de la sección transversal longitudinal del ventilador de flujo cruzado 1 de una segunda realización, que es parte de la invención.

La sección transversal del impulsor para una rueda se ilustra mientras se separa en una porción extrema de la rueda (a) y la porción central de la rueda (b) como en la primera realización. Cuando se presta atención a la sección transversal de la pala, una línea recta (una longitud de la cuerda de la pala 23) desde el extremo de la pala hasta el extremo trasero de la pala se caracteriza por que una longitud de la cuerda de la pala 23b de la porción central de la rueda es mayor que una longitud de la cuerda de la pala 23a de la porción extrema de la rueda (23a < 23b).

Como en la primera realización, cuando se ve en la sección transversal de la pala, el ángulo de salida 26a (o 26b) que se forma en el punto de intersección 25 donde la línea central de la pala 6a (o 6b) cruza el arco circular 24 del diámetro exterior de la pala, se vuelve uniforme en la porción central de la rueda y cerca de los anillos (26a = 26b).

Puesto que la longitud de la cuerda de la pala se hace más larga, la carga de trabajo impuesta sobre el flujo de aire por las palas se incrementa, de manera que se incrementa la velocidad del flujo de aire alcanzada después de que el flujo de aire ha pasado entre las palas. Entretanto, la carga de trabajo impuesta sobre el flujo de aire por la porción de la pala que tiene una longitud corta de la pala es pequeña. Puesto que la velocidad del flujo de aire alcanzada después de que el flujo de aire ha pasado entre las palas es más lenta que la velocidad del flujo de aire alcanzada en la longitud más larga de la cuerda. Por estas razones, se disminuye la distribución de la velocidad del viento causada por diferencias en el intersticio en el tronco de aire, de manera que el vórtice en el tronco de aire desaparece de la misma manera que en la primera realización. Como resultado, se puede realizar un soplante de aire o un acondicionador de aire, en el que la distribución de la velocidad del viento alcanzada en la salida del tronco de aire se hace uniforme, para conseguir de esta manera una pérdida de presión menor causada por el aspa. una entrada menor y ruido más bajo.

En la segunda realización, el diámetro exterior de cada una de las palas 3 se hace uniforme y la distribución de la velocidad causada por diferencias en el intersticio entre el ventilador y el tronco de aire que se desarrollan en el soplante de aire o en el acondicionador de aire se cancela por la distribución de la velocidad del soplado del ventilador de flujo cruzado, como en la primera realización. De esta manera, se proporciona una ventaja de desaparición de un vórtice que, en otro caso, causaría una resistencia al flujo de aire, y la capacidad de hacer uniforme la distribución de la velocidad del viento alcanzada a la salida del tronco de viento.

La dirección de un borde exterior de la circunferencia de las palas se hace uniforme con respecto a la dirección del flujo de aire alcanzado en el lado de entrada. Esto proporciona una ventaja de la capacidad de realizar un ventilador de flujo cruzado que previene el impedimento al paso de un flujo de aire entre las palas y la separación del flujo de aire. Incluso en un soplante de aire y en un acondicionador de aire que proporcionan grandes diferencias en la

velocidad del viento de un soplado desde el ventilador, la distribución de la velocidad del viento alcanzada en la salida de un tronco de aire se hace uniforme. Se proporciona una ventaja de lograr una pérdida de presión menor causada por un aspa, una entrada más pequeña y ruido más bajo.

En la primera y segunda realizaciones, el tipo de un parámetro de la forma de la pala se cambia de uno. Sin embargo, cuando las diferencias en la velocidad del viento ocurridas en el tronco de viento son grandes, debe intensificarse la distribución de la velocidad del soplado del ventilador. En ese caso, se puede adoptar también una forma de la pala que es una combinación de parámetros, tales como longitud de la cuerda de la pala e inclinación.

Por una combinación de una pluralidad de parámetros, se pueden conseguir diferencias en la velocidad del viento que son mayores que las causadas por el ajuste de un parámetro. Por lo tanto, incluso en un soplante de aire o un acondicionador de aire de la técnica relacionada que proporciona una distribución intensificada de la velocidad del viento en la salida del tronco de aire, se proporciona una ventana de la capacidad de realizar un soplante de aire o un acondicionador de aire que tiene una entrada más pequeña como resultado de una distribución de la velocidad del viento alcanzada en la salida del tronco de aire que se hace uniforme, reduciendo de esta manera el ruido.

Tercera realización

Las realizaciones que han sido descritas hasta ahora son los casos, en los que cada una de las palas que pertenecen a una rueda individual de los impulsores cambia de forma a lo largo de la dirección de la anchura, aparece un escalón en la superficie de la pala cuando la forma se cambia bruscamente. Este escalón puede inducir un vórtice sobre la superficie de la pala o incrementar fluctuaciones de la presión que pueden, a su vez, deteriorar el ruido.

La figura 6(A) es una vista delantera de un ventilador de flujo cruzado de la tercera realización, que es parte de la invención, y la figura 6(B) es una vista en perspectiva oblicua del ventilador de flujo transversal de una región (ab) mostrada en la figura 6(A). En la tercera realización, la región (ab), que es una superficie inclinada continua, está prevista entre la región (a) y la región (b) del impulsor. La forma de la pala se cambia suavemente, de manera que no aparecerá ningún escalón sobre la superficie de la pala entre la región (a) y la región (b).

De acuerdo con la tercera realización, el escalón está ausente de la superficie de la pala, lo que proporciona una ventaja de prevención de ocurrencia de un vórtice en la superficie y desarrollo de ruido causado por fluctuaciones de la presión. Además, cuando un soplante de aire o un acondicionador de aire está equipado con un ventilador de flujo cruzado, la distribución de la velocidad del viento alcanzada en la corriente descendente del ventilador se hace uniforme, mientras se suprime la influencia de los cambios en la forma de las palas, por lo que se produce una ventaja de la capacidad de implementar un soplante de aire y un acondicionador de aire que realizan una entrada más pequeña y ruido reducido.

Aplicabilidad industrial

La presente invención proporciona una ventaja similar incluso cuando se aplica a otro equipo utilizando el ventilador de flujo cruzado, como un aparato de purificación de aire o un aparato de deshumidificación.

REIVINDICACIONES

1.- Un ventilador de flujo cruzado (1) que está colocado de forma giratoria en un tronco de aire horizontalmente largo, de tal manera que se genera un intersticio entre el ventilador de flujo cruzado (1) y la guía trasera (13), que es un miembro que configura el tronco de aire, comprendiendo el ventilador de flujo cruzado (1):

una pluralidad de anillos anulares (2) que están sustancialmente paralelos entre sí, y

una pluralidad de palas (3) que están interpuestas radialmente entre anillos (2) adyacentes, teniendo cada uno de los cuales una forma de sección transversal de arco circular,

en donde el diámetro exterior y el ángulo de salida (26) de las palas (3) son constantes entre los anillos (2) adyacentes,

en donde la longitud de la cuerda (23) de las palas (3) es más corta en los lados del anillo que en el área central de las palas (3), y

en donde un diámetro exterior del anillo (5) es mayor que el diámetro exterior de las palas (3).

2.- El ventilador de flujo cruzado (1) de acuerdo con la reivindicación 1,

en donde el ángulo inclinado (7) de las palas (3) es menor que en los lados del anillo que en el área central de las apalas (3).

3.- El ventilador de flujo cruzado (1) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2,

en donde una superficie de las palas (3) está formada de una superficie inclinada continua.

4.- Un soplante de aire o un acondicionador de aire que utiliza el ventilador de flujo cruzado (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.

FIG. 1

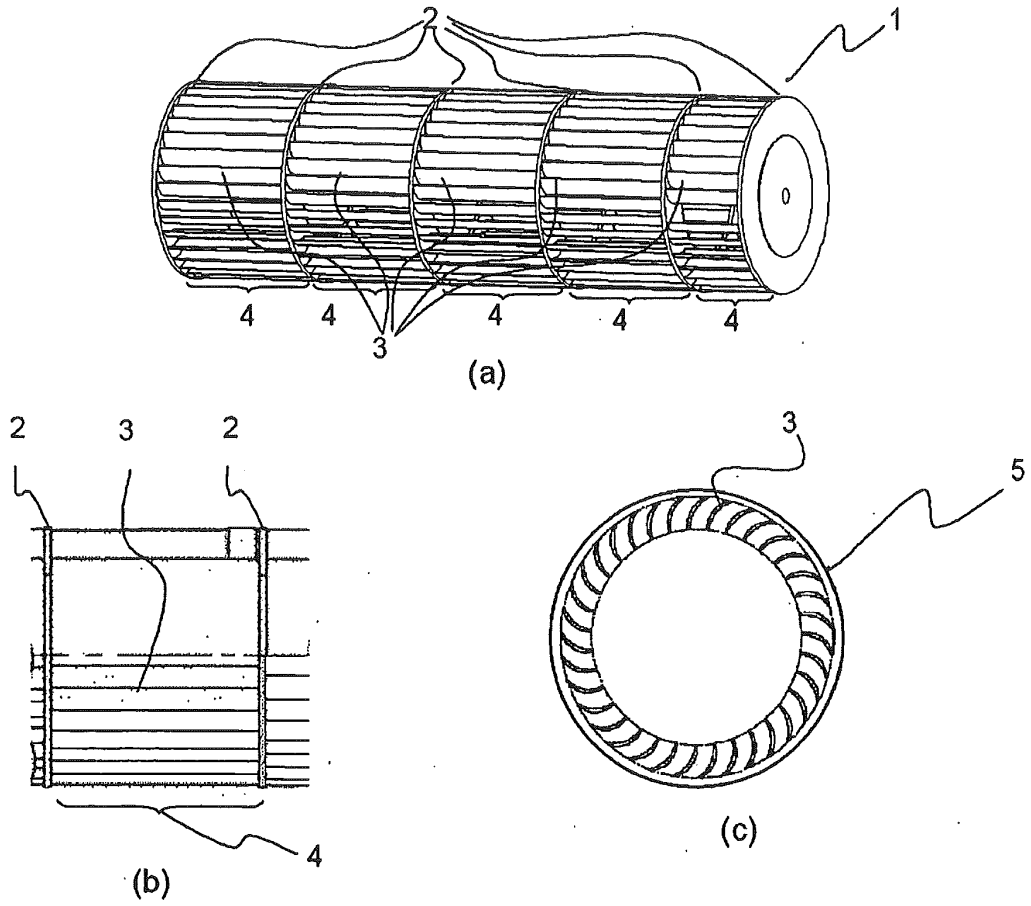


FIG. 2

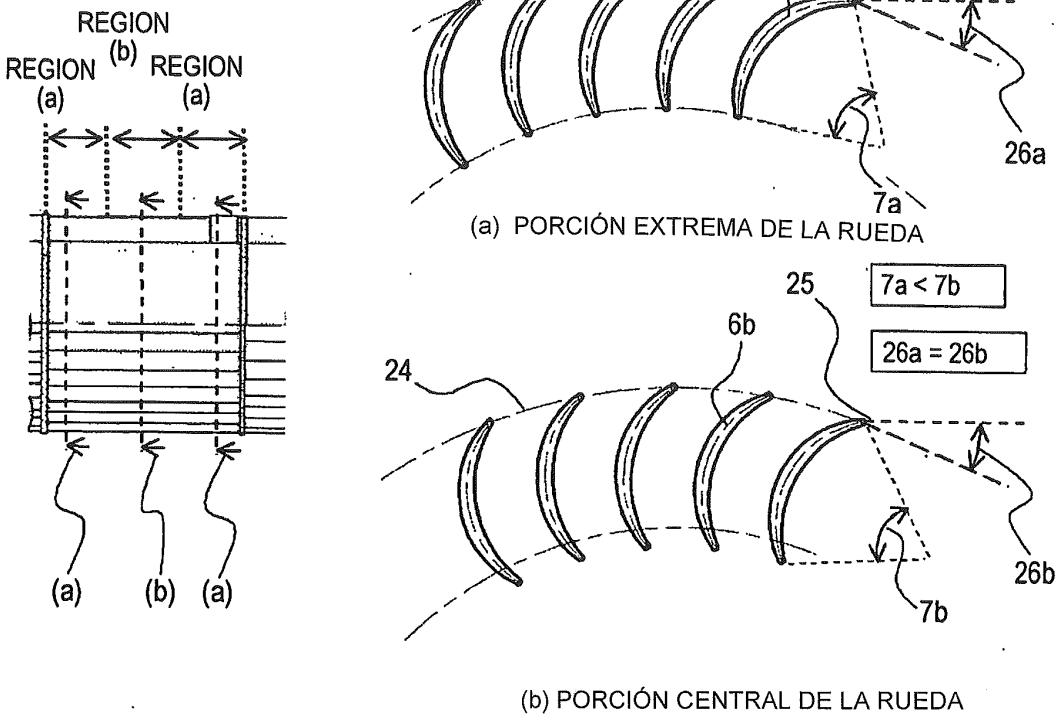

REGION
(a)
REGION
(b)
REGION
(a)
(a)
(b)
(a)
24
6a
25
26a
7a
(a) PORCIÓN EXTREMA DE LA RUEDA
25
7a < 7b
6b
26a = 26b
24
26b
7b
(b) PORCIÓN CENTRAL DE LA RUEDA

FIG. 3

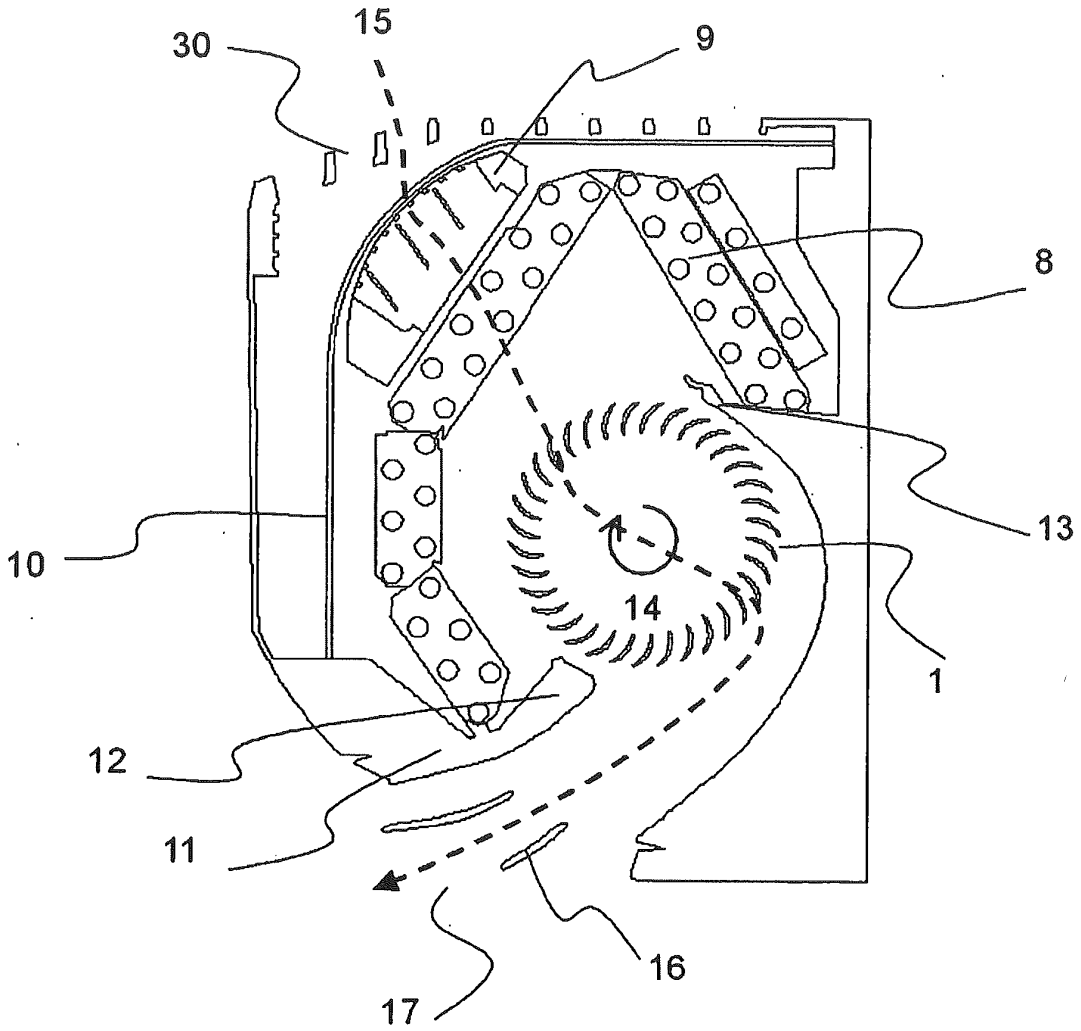
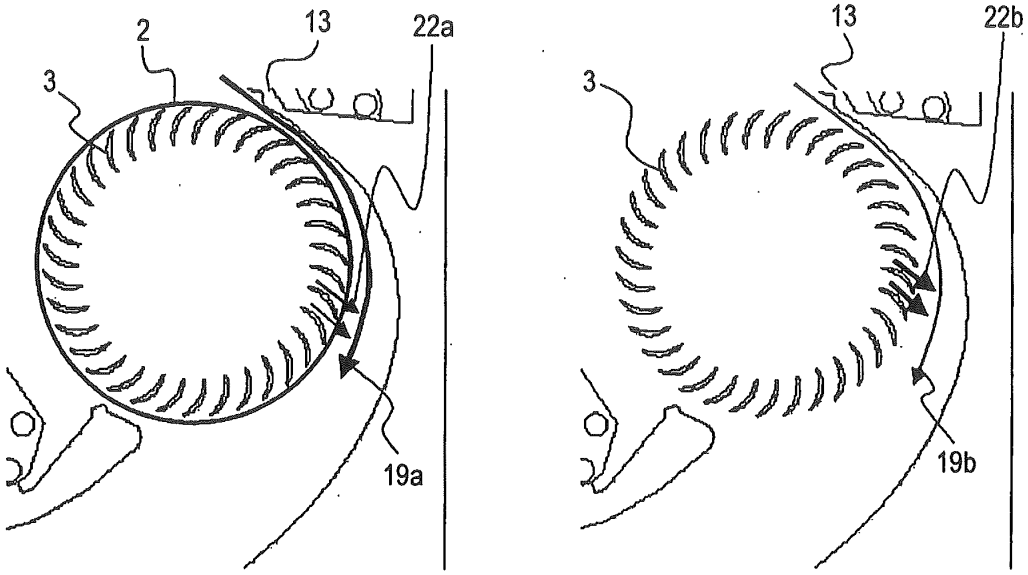


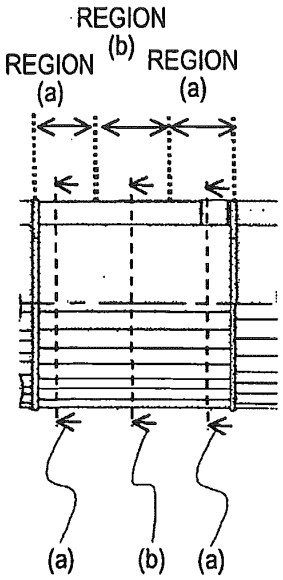
FIG. 4

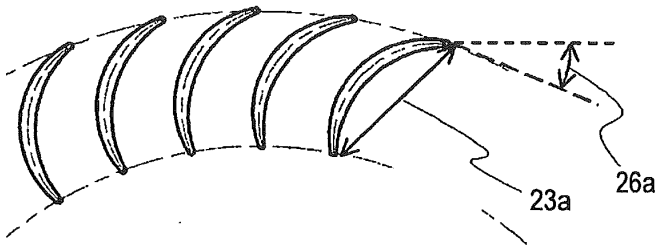


(a) PORCIÓN DE ANILLO

(b) PORCIÓN DE PALA

FIG. 5

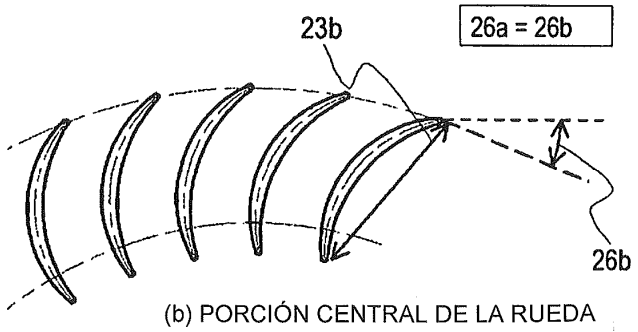




(a) PORCIÓN EXTREMA DE LA RUEDA

23a < 23b

26a = 26b



(b) PORCIÓN CENTRAL DE LA RUEDA

FIG. 6

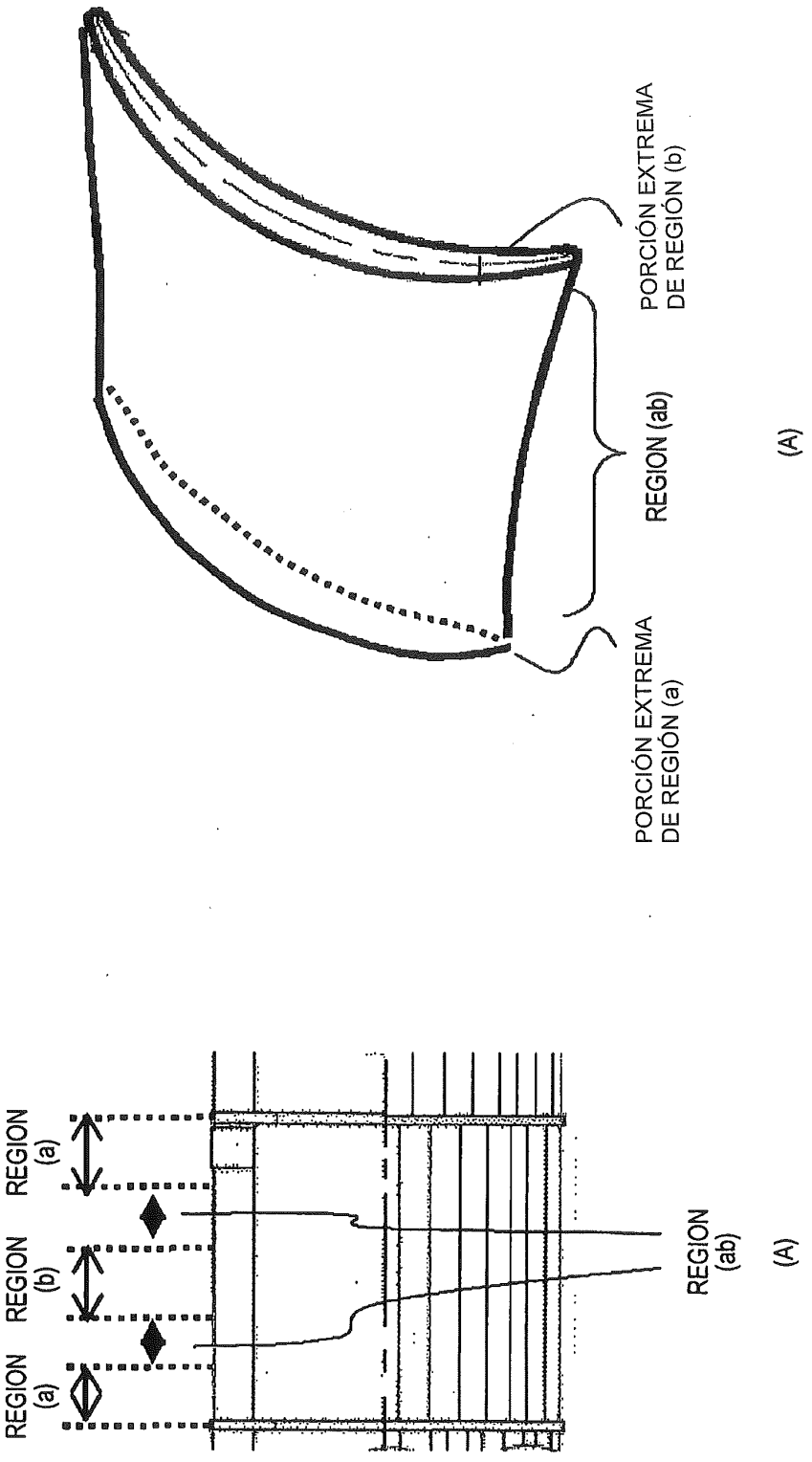
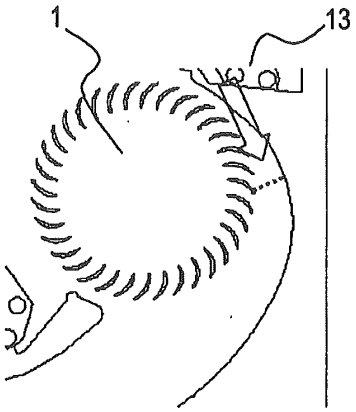
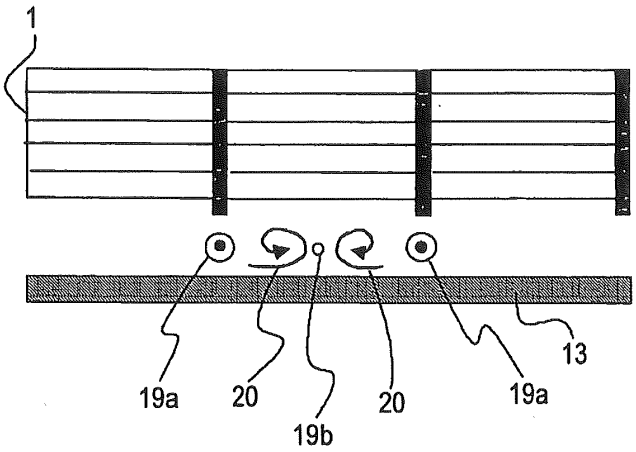

PORCIÓN EXTREMA DE REGIÓN (b)
REGION (ab)
PORCIÓN EXTREMA DE REGIÓN (a)
(A)
REGION (a)
REGION (b)
REGION (a)
REGION (ab)
(A)

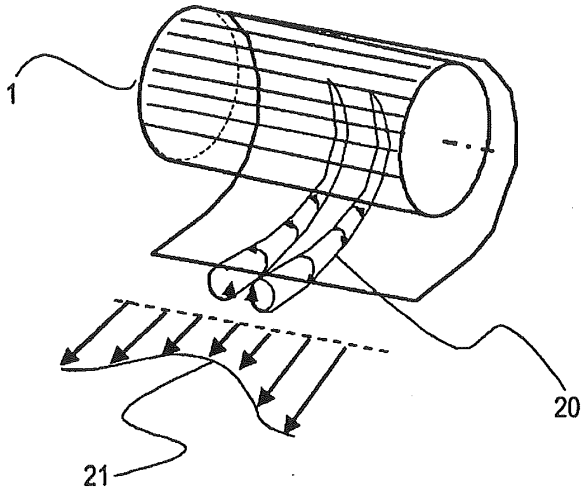
FIG. 7



(a) LÍNEA DE VISIÓN PARA OBSERVACIÓN

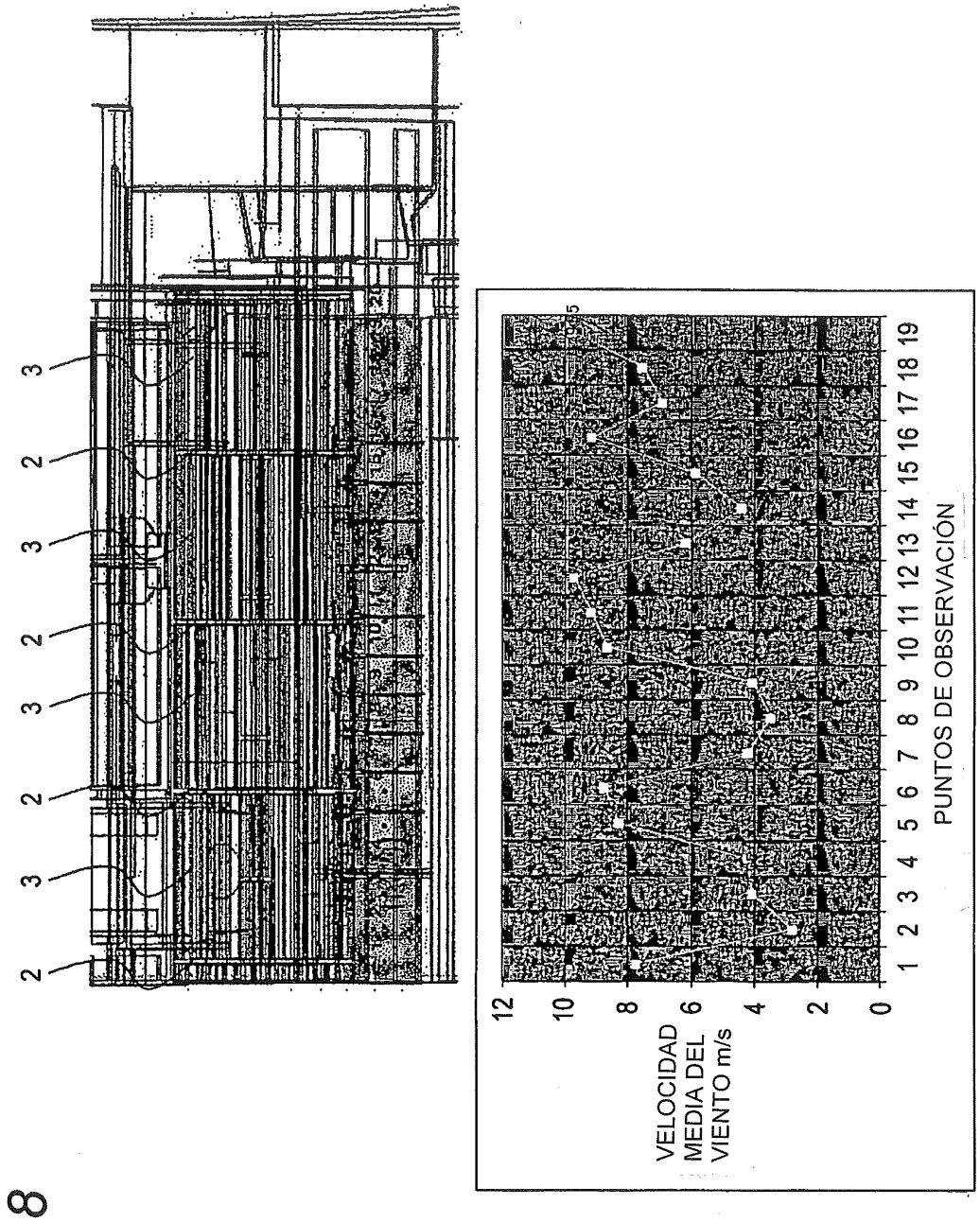


(b) FLUJO EN TRONCO DE AIRE



(c) DIAGRAMA ESQUEMÁTICO QUE MUESTRA EL CRECIMIENTO DE VÓRTICE

FIG. 8


VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO m/s
0
2
4
6
8
10
12
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
PUNTOS DE OBSERVACIÓN