

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 892 967**

51 Int. Cl.:

F24F 1/00 (2009.01)

F04D 29/30 (2006.01)

F24F 1/0022 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.07.2017** **PCT/JP2017/027052**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.01.2019** **WO19021391**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.07.2017** **E 17919054 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.09.2021** **EP 3660405**

54 Título: **Acondicionador de aire**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
07.02.2022

73 Titular/es:

mitsubishi electric corporation (100.0%)
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-8310, JP

72 Inventor/es:

KATO, YASUAKI;
TERAMOTO, TAKUYA;
IKEDA, TAKASHI;
NAKASHIMA, SEIJI y
YAMAMOTO, KATSUYUKI

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 892 967 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

Acondicionador de aire

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un aparato de aire acondicionado dotado de un turboventilador.

Técnica anterior

10

La bibliografía de patente 1 describe un aparato de aire acondicionado. El aparato de aire acondicionado incluye un ventilador centrífugo y un intercambiador de calor alrededor del ventilador centrífugo. Un rodete del ventilador centrífugo incluye un cubo unido a un eje del motor, un anillo de refuerzo proporcionado opuesto al cubo y una pluralidad de álabes dispuestos entre una parte circunferencial exterior del cubo y una parte circunferencial exterior del anillo de refuerzo. El ventilador centrífugo tiene una entrada de aire en una parte central del anillo de refuerzo. El ventilador centrífugo tiene una salida de aire en la parte circunferencial exterior del rodete.

15

La bibliografía de patente 2 describe un aparato de aire acondicionado que anticipa las características del preámbulo de la reivindicación 1.

20

Lista de referencias

Bibliografía de patentes

25

Bibliografía de patente 1: patente japonesa n.º 3092554

Bibliografía de patente 2: documento WO 2017/115490 A1

Sumario de la invención

30

Problema técnico

35

En el ventilador centrífugo, se aspira aire hacia el rodete a través de la entrada de aire en la dirección axial del ventilador centrífugo. El aire aspirado hacia el rodete tiene un impulso en la dirección axial desde el anillo de refuerzo hacia el cubo. En un ventilador centrífugo de baja presión proporcionado en, por ejemplo, un aparato de aire acondicionado, los álabes tienen una longitud relativamente corta en la dirección radial. Por consiguiente, el aire expulsado de la salida de aire del ventilador centrífugo fluye de manera que el volumen de la distribución del flujo de aire en un lado del cubo en la dirección axial es mayor.

40

El aire expulsado de la salida de aire del ventilador centrífugo fluye hacia el intercambiador de calor proporcionado cerca del ventilador centrífugo. En general, para la salida de aire del ventilador centrífugo, el intercambiador de calor se sitúa más cerca del anillo de refuerzo que del cubo en la dirección axial del ventilador centrífugo. El grado de desequilibrio en una distribución del flujo de aire del aire que fluye hacia el intercambiador de calor es, por consiguiente, mayor que el grado de desequilibrio en una distribución del flujo de aire del aire que se expulsa en la salida de aire del ventilador centrífugo.

45

50

El intercambiador de calor también funciona como una resistencia frente a un flujo de aire. Por consiguiente, cuando fluye aire hacia el intercambiador de calor de manera que se desequilibra la distribución del flujo del aire, se reduce el grado de desequilibrio en la distribución del flujo de aire, pero se produce una pérdida de presión dinámica. Por tanto, el aparato de aire acondicionado descrito en la bibliografía de patente 1 provoca que se produzca una gran pérdida de energía y, por consiguiente, requiere una gran cantidad de potencia.

55

La presente invención se ha realizado para resolver el problema anterior y pretende proporcionar un aparato de aire acondicionado que requiere una pequeña cantidad de potencia y mejora su rendimiento energético para conseguir ahorro energético.

Solución al problema

60

Un aparato de aire acondicionado según un aspecto de la presente invención incluye un turboventilador que incluye un rodete y un motor del ventilador que acciona el rodete, y un intercambiador de calor proporcionado a sotavento del rodete. El rodete incluye una placa principal conectada a un eje motor del motor del ventilador, una placa secundaria proporcionada opuesta a la placa principal y que tiene una entrada de aire en una parte central de la placa secundaria, y una pluralidad de álabes dispuestos entre la placa principal y la placa secundaria. Cada uno de la pluralidad de álabes incluye un borde delantero y un borde trasero situado hacia fuera del borde delantero en una dirección radial del turboventilador. El borde trasero tiene una muesca. Cada uno de la pluralidad de álabes incluye un primer lado y un segundo lado, que son un par de lados situados opuestos entre sí con respecto a la

65

muesca, situándose el primer lado en un lado de la muesca que está más cerca de la placa principal y situándose el segundo lado en otro lado de la muesca que está más cerca de la placa secundaria. El segundo lado se forma convexo hacia la placa principal.

5 Efectos ventajosos de la invención

Según la realización de la presente invención, el flujo de aire a lo largo del segundo lado puede curvarse en una dirección hacia la placa secundaria, por lo que puede reducirse el desequilibrio en la distribución del flujo de aire del aire que fluye hacia el intercambiador de calor. Por tanto, es posible reducir la pérdida de presión dinámica que se produce en un periodo de tiempo en el que se expulsa aire del rodete y fluye hacia el intercambiador de calor. Por consiguiente, puede obtenerse un aparato de aire acondicionado que requiere una pequeña cantidad de potencia y mejora su rendimiento energético para conseguir ahorro energético.

Breve descripción de los dibujos

[Figura 1] La figura 1 es un diagrama esquemático de una configuración en sección transversal de un aparato de aire acondicionado según la realización 1 de la presente invención.

[Figura 2] La figura 2 es una vista a escala ampliada de una configuración de un álabe 15 del aparato de aire acondicionado según la realización 1 de la presente invención.

[Figura 3] La figura 3 es una vista a escala ampliada de la configuración del álabe 15 del aparato de aire acondicionado según la realización 1 de la presente invención.

[Figura 4] La figura 4 ilustra la relación de posición entre el álabe 15 y un intercambiador de calor 20 del aparato de aire acondicionado según la realización 1 de la presente invención.

[Figura 5] La figura 5 ilustra una primera modificación de la configuración del álabe 15 del aparato de aire acondicionado según la realización 1 de la presente invención.

[Figura 6] La figura 6 ilustra una segunda modificación de la configuración del álabe 15 del aparato de aire acondicionado según la realización 1 de la presente invención.

[Figura 7] La figura 7 ilustra una configuración de un álabe 15 de un aparato de aire acondicionado según la realización 2 de la presente invención.

[Figura 8] La figura 8 ilustra una configuración de un álabe 15 de un aparato de aire acondicionado según la realización 3 de la presente invención.

Descripción de las realizaciones

Realización 1

Se describirá un aparato de aire acondicionado según la realización 1 de la presente invención. Con respecto a la realización 1, como ejemplo de una unidad interior del aparato de aire acondicionado, se describirá a una unidad interior de casete de techo de tipo de flujo de aire de cuatro vías. La figura 1 es un diagrama esquemático de una configuración en sección transversal del aparato de aire acondicionado según la realización 1. La figura 1 ilustra una sección transversal de un aparato de aire acondicionado que se toma a lo largo de un plano meridiano de un turboventilador 10. Debe observarse que el plano meridiano es un plano en el que se sitúa un eje O del turboventilador 10. Tal como se ilustra en la figura 1 y las figuras 2 a 8 a las que se hará referencia posteriormente, la forma de un álabe 15 es la que está sobre el plano meridiano del turboventilador 10, sobre el que se proyecta la forma de uno de la pluralidad de álabes 15 cuando se rotan.

Tal como se ilustra en la figura 1, el aparato de aire acondicionado incluye: un turboventilador 10 que incluye un rodete 11 y un motor del ventilador 12 que acciona el rodete 11; un intercambiador de calor 20 proporcionado a sotavento del rodete 11; y un alojamiento 21 que aloja el turboventilador 10 y el intercambiador de calor 20. El motor del ventilador 12 del turboventilador 10 se fija a una parte central de una superficie interior de un lado superior del alojamiento 21. El turboventilador 10 tiene un eje O, que se extiende verticalmente. El intercambiador de calor 20 se proporciona de tal manera que rodea una parte circunferencial exterior del rodete 11 y tiene forma de bastidor sustancialmente rectangular tal como se ve en una dirección a lo largo del eje O. El intercambiador de calor 20 está incluido en un sistema de ciclo de refrigeración que hace circular refrigerante junto con un compresor, un intercambiador de calor exterior y una válvula de expansión, que no se ilustran. El intercambiador de calor 20 funciona como un evaporador durante una operación de refrigeración y funciona como un condensador durante una operación de calentamiento.

En una parte central de una superficie inferior del alojamiento 21, se proporciona una entrada de aire 22 como una

entrada de aire del aparato de aire acondicionado para permitir que el aire interior fluya hacia el alojamiento 21. En una parte exterior de la superficie inferior del alojamiento 21 que se sitúa alrededor de la entrada de aire 22, se proporciona una salida de aire 23 como una salida de aire del aparato de aire acondicionado para permitir que el aire acondicionado que ha pasado a través del intercambiador de calor 20 se expulse del alojamiento 21. La unidad interior de casete de techo de tipo de flujo de aire de cuatro vías incluye cuatro salidas de aire 23 que permiten que el aire acondicionado se expulse en cuatro direcciones diferentes.

El rodete 11 incluye una placa principal 13 conectada a un eje motor 12a del motor del ventilador 12, una placa secundaria con forma de anillo 14 proporcionada opuesta a la placa principal 13 y una pluralidad de álabes 15 dispuestos entre la placa principal 13 y la placa secundaria 14. En una parte central de la placa secundaria 14, se forma una entrada de aire 16 con forma de abertura circular que es circular alrededor del eje O, tal como una entrada de aire del rodete 11. La entrada de aire 16 del rodete 11 se sitúa opuesta a la entrada de aire 22 del aparato de aire acondicionado. Entre la entrada de aire 22 del aparato de aire acondicionado y la entrada de aire 16 del rodete 11, se proporciona un abocinamiento 18 para guiar el aire interior aspirado desde la entrada de aire 22 hasta la entrada de aire 16. En el rodete 11, se forma una salida de aire 17 en la parte circunferencial exterior del rodete 11. La pluralidad de álabes 15 se dispone a intervalos regulares o irregulares en la dirección circunferencial alrededor del eje O. Todos los álabes 15 tienen la misma forma. La forma de los álabes 15 se describirá con detalle posteriormente.

Cuando se rota el rodete 11 alrededor del eje O por una fuerza de accionamiento del motor del ventilador 12, el aire interior aspirado hacia el alojamiento 21 a través de la entrada de aire 22 del aparato de aire acondicionado se guía por el abocinamiento 18 y se aspira hacia el rodete 11 a través de la entrada de aire 16 del rodete 11. El aire interior aspirado hacia el rodete 11 pasa a través del espacio entre dos álabes 15 adyacentes dispuestos en la dirección circunferencial y se expulsa desde la salida de aire 17 del rodete 11 hasta una región circunferencial exterior situada hacia fuera del rodete 11. El aire interior expulsado a la región circunferencial exterior pasa a través del intercambiador de calor 20 e intercambia calor con refrigerante para refrigerarse o calentarse y, por consiguiente, acondicionarse. El aire acondicionado se expulsa hacia un espacio interior a través de las salidas de aire 23 del aparato de aire acondicionado.

La figura 2 es una vista a escala ampliada de una configuración de cada uno de los álabes 15 en el aparato de aire acondicionado según la realización 1. Debe observarse que la dirección vertical en la figura 2 es la dirección axial en la que se extiende el eje O del turboventilador 10 y el rodete 11; y la dirección lateral en la figura 2 es la dirección radial del turboventilador 10 y el rodete 11. Asimismo, el lado izquierdo de la figura 2 ilustra una región exterior en la dirección radial y el lado derecho de la figura 2 ilustra una región interior en la dirección radial.

Tal como se ilustra en la figura 2, cada álabe 15 incluye una parte de extremo superior 32 unida a una superficie inferior de la placa principal 13 y una parte de extremo inferior 33 unida a una superficie superior de la placa secundaria 14. Asimismo, cada álabe 15 incluye un borde delantero 30 y un borde trasero 31 situados en la parte trasera del borde delantero 30 en una dirección de rotación del rodete 11. El borde trasero 31 también se sitúa hacia fuera del borde delantero 30 en la dirección radial. El borde delantero 30 y el borde trasero 31 se extienden ambos desde la parte de extremo superior 32 hasta la parte de extremo inferior 33. A continuación en el presente documento, una parte de extremo del borde trasero 31 que se une a la parte de extremo superior 32 y una parte de extremo del borde trasero 31 que se une a la parte de extremo inferior 33 pueden denominarse una parte de extremo del lado de la placa principal 31a y una parte de extremo del lado de la placa secundaria 31b, respectivamente.

En una parte del borde trasero 31, se forma una única muesca 34 de tal manera que tiene una forma sustancialmente triangular. Más concretamente, la muesca 34 se forma sustancialmente con forma de triángulo que se ahúsa desde el borde trasero 31 hacia el borde delantero 30. Cada álabe 15 tiene un primer lado 35a y un segundo lado 35b como un par de lados que son opuestos entre sí con respecto a la muesca 34, y el primer lado 35a se sitúa más cerca de la placa principal 13 que la muesca 34 en la dirección axial, y el segundo lado 35b se sitúa más cerca de la placa secundaria 14 que la muesca 34 en la dirección axial. La muesca 34 se forma de manera que el inicio de la muesca 34 se sitúa en un primer punto de contacto 37 en el que el primer lado 35a y el borde trasero 31 están conectados entre sí y el extremo de la muesca 34 se sitúa en un segundo punto de contacto 38 en el que el segundo lado 35b y el borde trasero 31 están conectados entre sí.

La parte inferior 36 de la muesca 34 también es la parte más interior de la misma en la dirección radial. En la dirección axial, la parte inferior 36 se sitúa entre el primer punto de contacto 37 y el segundo punto de contacto 38. Más concretamente, la parte inferior 36 se sitúa entre un plano que se extiende a través del primer punto de contacto 37 en una dirección perpendicular a la dirección axial y un plano que se extiende a través del segundo punto de contacto 38 en la dirección perpendicular a la dirección axial. El primer lado 35a conecta el primer punto de contacto 37 y la parte inferior 36, y el segundo lado 35b conecta el segundo punto de contacto 38 y la parte inferior 36. La muesca 34 en la realización 1 es sustancialmente triangular y la parte inferior 36 se proporciona como un punto.

Una profundidad D1 de la muesca 34 en la dirección radial es la distancia entre el segundo punto de contacto 38

y la parte inferior 36 en la dirección radial. Es decir, la profundidad D1 es igual a una distancia obtenida al restar la distancia entre la parte inferior 36 y el eje O de la distancia entre el segundo punto de contacto 38 y el eje O. Una anchura W1 de la muesca 34 en la dirección axial es la distancia entre el primer punto de contacto 37 y el segundo punto de contacto 38 en la dirección axial. La profundidad D1 es mayor que la anchura W1 ($D1 > W1$). La profundidad D1 es mayor que o igual a un cuarto de la distancia entre el borde delantero 30 y el borde trasero 31 en la dirección radial.

El segundo lado 35b se curva suavemente hacia la placa principal 13 en conjunto. Específicamente, el segundo lado 35b es convexo hacia el interior de la muesca 34. El segundo lado 35b es, por ejemplo, arqueado.

El primer lado 35a se curva suavemente en conjunto de tal manera que sobresale hacia la placa principal 13. Es decir, el primer lado 35a es cóncavo con respecto a la muesca 34. El primer lado 35a es, por ejemplo, arqueado.

La figura 3, así como la figura 2, es una vista a escala ampliada de la configuración de cada álabe 15 del aparato de aire acondicionado según la realización 1. Tal como se ilustra en la figura 3, la muesca 34 se forma en la parte del borde trasero 31 que está más cerca de la placa principal 13. Más específicamente, donde un plano imaginario que se sitúa en una posición intermedia entre la parte de extremo del lado de la placa principal 31a y la parte de extremo del lado de la placa secundaria 31b del borde trasero 31 en la dirección axial es un primer plano P1, la parte inferior 36 de la muesca 34 se sitúa más cerca de la placa principal 13 que el primer plano P1. El primer plano se extiende en la dirección perpendicular a la dirección axial y es equidistante de la parte de extremo del lado de la placa principal 31a y la parte de extremo del lado de la placa secundaria 31b.

La figura 4 indica una relación de posición entre cada álabe 15 y el intercambiador de calor 20 del aparato de aire acondicionado según la realización 1. Tal como se ilustra en la figura 4, el intercambiador de calor 20 se orienta hacia la salida de aire 17 del turboventilador 10 y se sitúa más cerca de la placa secundaria 14 que la placa principal 13. Más concretamente, donde un plano imaginario que se sitúa en una posición intermedia entre una parte de extremo superior 20a y una parte de extremo inferior 20b del intercambiador de calor 20 en la dirección axial es un segundo plano P2, el segundo plano P2 se sitúa más cerca de la placa secundaria 14 que el primer plano P1. El segundo plano P2 se extiende en la dirección perpendicular a la dirección axial y es equidistante de la parte de extremo superior 20a y la parte de extremo inferior 20b. La parte inferior 36 de la muesca 34 se sitúa más cerca de la placa principal 13 que el primer plano P1. Por consiguiente, no hace falta decir que la parte inferior 36 se sitúa más cerca de la placa principal 13 que el segundo plano P2.

Cuando se rota el rodete 11, cada álabe 15 funciona para hacer salir el aire en un lado de presión positiva e introducir aire en un lado de presión negativa. De manera similar, esta operación también se realiza en los alrededores de la muesca 34. Cuando el aire que fluye desde el borde delantero 30 a lo largo de una superficie de álabe del álabe 15 que se sitúa en el lado de presión positiva o el lado de presión negativa llega a la parte inferior 36 de la muesca 34, el aire fluye desde la parte inferior 36 hacia el borde trasero 31 a lo largo del primer lado 35a o el segundo lado 35b.

El turboventilador 10 aspira aire hacia el rodete 11 a través de la entrada de aire 16 en la dirección axial. Por consiguiente, el aire aspirado hacia el rodete 11 tiene un impulso en la dirección axial desde la placa secundaria 14 hacia la placa principal 13. Por consiguiente, tal como indica la flecha gruesa F1 en la figura 2, el aire que fluye a lo largo de la superficie de álabe de cada álabe 15 fluye desde el borde delantero 30 hacia la parte inferior 36 mientras se acerca gradualmente a la placa principal 13. Sin embargo, dado que el segundo lado 35b es convexo hacia la placa principal 13, el aire que fluye desde la parte inferior 36 hacia el borde trasero 31 a lo largo del segundo lado 35b se curva gradualmente en una dirección hacia la placa secundaria 14 a medida que se acerca al borde trasero 31, tal como indica la flecha gruesa F2 en la figura 2.

El primer lado 35a también es convexo hacia la placa principal 13. Por consiguiente, el aire que fluye desde la parte inferior 36 hacia el borde trasero 31 a lo largo del primer lado 35a también se curva gradualmente en la dirección hacia la placa secundaria 14 a medida que se acerca al borde trasero 31.

El aire que fluye a través del espacio entre dos álabes 15 adyacentes dispuestos en la dirección circunferencial fluye para seguir un flujo de aire a lo largo de la superficie de álabe de cada uno de los álabes 15. Por consiguiente, en una región circunferencial exterior situada hacia fuera de la parte inferior 36 de la muesca 34, se curva un flujo de aire hacia la placa secundaria 14 en conjunto, desde la dirección de flujo del aire en una región circunferencial interior situada hacia dentro de la parte inferior 36.

Debido a la disposición de la muesca 34 en el borde trasero 31 de cada álabe 15, la distribución del flujo de aire del aire expulsado a través de la salida de aire 17 del rodete 11 se uniformiza adicionalmente, reduciendo por tanto un desequilibrio de este tipo en la distribución del flujo de aire en la dirección axial que fluye una gran cantidad de aire hacia la placa principal 13. Por consiguiente, el desequilibrio en la distribución del flujo de aire del aire que fluye hacia el intercambiador de calor 20 también se reduce. Por tanto, según la realización 1, es posible reducir una pérdida de presión dinámica que se produce en el aire en un periodo de tiempo en el que se expulsa el aire de la salida de aire 17 del rodete 11 y fluye hacia el intercambiador de calor 20 y, por consiguiente, obtener un

aparato de aire acondicionado que requiere una pequeña cantidad de potencia y, por consiguiente, mejora su rendimiento energético para conseguir ahorro energético.

A continuación, se describirán modificaciones de la realización 1. La figura 5 ilustra una primera modificación de la configuración de cada álabe 15 en el aparato de aire acondicionado según la realización 1. Tal como se ilustra en la figura 5, en el borde trasero 31 de cada álabe 15 en la primera modificación, se forma una muesca 34 sustancialmente con forma trapezoidal. La parte inferior 36 se conforma para extenderse linealmente en la dirección axial. Otros componentes son los mismos que los que se ilustran en las figuras 1 a 4. Asimismo en la primera modificación, cuando el aire que fluye desde el borde delantero 30 a lo largo de la superficie de álabe del álabe 15 llega a la parte inferior 36 de la muesca 34, el aire fluye desde la parte inferior 36 hacia el borde trasero 31 a lo largo del primer lado 35a o el segundo lado 35b. Por tanto, también en la primera modificación, es posible asimismo obtener las mismas ventajas que las obtenidas en la configuración tal como se ilustra en la figura 1 a la figura 4.

La figura 6 ilustra una segunda modificación de la configuración de cada álabe 15 en el aparato de aire acondicionado según la realización 1. Tal como se ilustra en la figura 6, el primer lado 35a incluye una parte en R 35a1 en una zona contigua al primer punto de contacto 37. Asimismo, el segundo lado 35b incluye una parte en R 35b1 en una zona contigua al segundo punto de contacto 38. Asimismo, en esta configuración, la muesca 34 se forma de manera que el inicio de la muesca 34 se sitúa en el primer punto de contacto 37 y el extremo de la muesca 34 se sitúa en el segundo punto de contacto 38. El primer lado 35a se curva suavemente hacia la placa principal 13 sustancialmente en conjunto, excepto la parte en R 35a. El segundo lado 35b se curva suavemente hacia la placa principal 13 en conjunto incluyendo la parte en R 35b1. Asimismo, en la segunda modificación, es posible obtener las mismas ventajas que las obtenidas en la configuración tal como se ilustra en las figuras 1 a 4.

Tal como se describió anteriormente, el aparato de aire acondicionado según la realización 1 incluye el turboventilador 10 dotado del rodete 11 y el motor del ventilador 12 que acciona el rodete 11, y el intercambiador de calor 20 proporcionado a sotavento del rodete 11. El rodete 11 incluye la placa principal 13 conectada al eje motor 12a del motor del ventilador 12, la placa secundaria 14 proporcionada opuesta a la placa principal 13 y que tiene la entrada de aire 16 en la parte central de la placa secundaria 14, y la pluralidad de álabes 15 dispuestos entre la placa principal 13 y la placa secundaria 14. Cada uno de los álabes 15 incluye el borde delantero 30 y el borde trasero 31 situado hacia fuera del borde delantero 30 en la dirección radial del turboventilador 10. En el borde trasero 31, se forma la muesca 34. Cada uno de los álabes 15 tiene el primer lado 35a y el segundo lado 35b, que son un par de lados situados opuestos entre sí con respecto a la muesca 34. El primer lado 35a se sitúa en un lado de la muesca 34 que está más cerca de la placa principal 13 que la muesca 34 y el segundo lado 35b se sitúa en otro lado de la muesca 34 que está más cerca de la placa secundaria 14. El segundo lado 35b es convexo hacia la placa principal 13.

Debido a la configuración anterior, el flujo de aire que fluye a lo largo del segundo lado 35b puede curvarse en una dirección hacia la placa secundaria 14 y, por consiguiente, puede reducir el desequilibrio en la distribución del flujo de aire del aire que fluye hacia el intercambiador de calor 20. Por tanto, es posible reducir una presión dinámica que se produce en el aire en un periodo de tiempo en el que el aire se expulsa del rodete 11 y fluye hacia el intercambiador de calor 20 y, por consiguiente, proporcionar un aparato de aire acondicionado que requiere una pequeña cantidad de potencia y mejora su rendimiento energético para conseguir ahorro energético.

En el aparato de aire acondicionado según la realización 1, donde una de las dos partes de extremo del borde trasero 31 que se sitúa más cerca de la placa principal 13 es la parte de extremo del lado de la placa principal 31a, la otra es la parte de extremo del lado de la placa secundaria 31b, el plano que se extiende en la dirección perpendicular a la dirección axial del turboventilador 10 y es equidistante de la parte de extremo del lado de la placa principal 31a y la parte de extremo del lado de la placa secundaria 31b es el primer plano P1, y la parte más interior de la muesca 34 en la dirección radial del turboventilador 10 es la parte inferior 36 de la muesca 34, la parte inferior 36 de la muesca 34 se sitúa más cerca de la placa principal 13 que el primer plano P1. En esta configuración, la muesca 34 se forma en una posición en la que la tasa de flujo de aire es relativamente alta y, por tanto, es posible reducir de manera eficaz el desequilibrio en la distribución del flujo de aire del aire que fluye hacia el intercambiador de calor 20.

En el aparato de aire acondicionado según la realización 1, donde una parte de extremo (por ejemplo, la parte de extremo superior 20a) del intercambiador de calor 20 en la dirección axial es una primera parte de extremo, otra parte de extremo (por ejemplo, la parte de extremo inferior 20b) del intercambiador de calor 20 en la dirección axial es una segunda parte de extremo, y un plano perpendicular a la dirección axial y equidistante de la primera parte de extremo y la segunda parte de extremo es el segundo plano P2, el segundo plano P2 se sitúa más cerca de la placa secundaria 14 que el primer plano P1. En esta configuración, el grado de desequilibrio en la distribución del flujo de aire en la dirección axial del aire que fluye hacia el intercambiador de calor 20 es mayor que el grado de desequilibrio en la distribución del flujo de aire en la dirección axial en la salida de aire 17 del rodete 11. Por tanto, debido a la disposición de la muesca 34, es posible reducir el desequilibrio en la distribución del flujo de aire y, por consiguiente, reducir en gran medida una pérdida de presión dinámica que se produce en un periodo de tiempo en el que se expulsa aire del rodete 11 y fluye hacia el intercambiador de calor 20.

En el aparato de aire acondicionado según la realización 1, la profundidad D1 de la muesca 34 en la dirección radial del turboventilador 10 es mayor que la anchura W1 de la muesca 34 en la dirección axial del turboventilador 10. En esta configuración, puede proporcionarse el segundo lado 35b para tener una longitud suficientemente grande en la dirección radial, permitiendo por tanto que el flujo de aire a lo largo del segundo lado 35b se curve de manera fiable.

En el aparato de aire acondicionado según la realización 1, el primer lado 35a se forma convexo hacia la placa principal 13. En esta configuración, puede curvarse hacia la placa secundaria 14 no solo el flujo de aire a lo largo del segundo lado 35b, sino también el flujo de aire a lo largo del primer lado 35a. Por tanto, es posible reducir de manera fiable el desequilibrio en la distribución del flujo de aire del aire que fluye hacia el intercambiador de calor 20.

Realización 2

Se describirá un aparato de aire acondicionado según la realización 2 de la presente invención. La figura 7 ilustra una configuración de cada álabe 15 del aparato de aire acondicionado según la realización 2. Tal como se ilustra en la figura 7, el álabe 15 incluye un grupo de muescas 39 que comprende una pluralidad de muescas 39a, 39b, 39c y 39d dispuestas una al lado de la otra en la dirección axial y formadas en el borde trasero 31. Cada una de las muescas 39a, 39b, 39c y 39d tiene la misma forma que la muesca 34 tal como se ilustra en las figuras 2 y 3. Las muescas 39a, 39b, 39c y 39d se disponen en este orden desde un lado más cercano a la placa principal 13 hacia la placa secundaria 14.

Donde un punto de conexión en el que se conectan entre sí el borde trasero 3 y el primer lado 35a de la muesca 39a en el grupo de muescas 39, que es el más cercano a la placa principal 13, es una parte de extremo 40 del grupo de muescas 39 en el lado más cercano a la placa principal 13, un punto de conexión en el que se conectan entre sí el borde trasero 31 y el segundo lado 35b de la muesca 39d en el grupo de muescas 39, que se sitúa más cerca de la placa secundaria 14, es una parte de extremo 41 del grupo de muescas 39 en el lado más cercano a la placa secundaria 14, y un plano imaginario que se sitúa en una posición intermedia entre la parte de extremo 40 y la parte de extremo 41 en la dirección axial es un tercer plano P3, el tercer plano P3 se sitúa más cerca de la placa principal 13 que el primer plano P1. Asimismo, el tercer plano P3 es un plano perpendicular a la dirección axial y equidistante de la parte de extremo 40 y la parte de extremo 41.

Tal como se describió anteriormente, en el aparato de aire acondicionado según la realización 2, el grupo de muescas 39 que comprende las muescas 39a, 39b, 39c y 39d se forma en el borde trasero 31. Donde el plano perpendicular a la dirección axial del turboventilador 10 y equidistante de la parte de extremo del lado de la placa principal 31a y la parte de extremo del lado de la placa secundaria 31b es el primer plano P1, y el plano perpendicular a la dirección axial y equidistante de la parte de extremo 40 del grupo de muescas 39, que está más cerca de la placa principal 13, y la parte de extremo 41 del grupo de muescas 39, que está más cerca de la placa secundaria 14, es el tercer plano P3, el tercer plano P3 se sitúa más cerca de la placa principal 13 que el primer plano P1.

En esta configuración, cada álabe 15 incluye el grupo de muescas 39 en una zona amplia cerca de la placa principal 13 en la dirección axial. Por consiguiente, puede obtenerse una ventaja en la que el flujo de aire puede curvarse en la dirección hacia la placa secundaria 14 por las muescas 39a, 39b, 39c y 39d para que el flujo de aire que pasa a través de la zona amplia de cada álabe 15 en la dirección axial, es decir, el flujo de aire que pasa a través de la zona amplia de cada álabe 15 en la dirección axial también pueda curvarse en la dirección hacia la placa secundaria 14 por las muescas 39a, 39b, 39c. Por consiguiente, el desequilibrio en la distribución del flujo de aire del aire que fluye hacia el intercambiador de calor 20 puede reducirse manera eficaz.

Realización 3

Se describirá un aparato de aire acondicionado según la realización 3 de la presente invención. La figura 8 ilustra una configuración de cada álabe 15 del aparato de aire acondicionado según la realización 3. Tal como se ilustra en la figura 8, con el fin de dividir los vórtices de salida del borde trasero en vórtices pequeños, se forma una pluralidad de partes dentadas 42 en la parte del borde trasero 31 que está más cerca de la placa secundaria 14 que la muesca 34, de manera que se disponen una al lado de la otra en la dirección axial. Por consiguiente, la parte del borde trasero 31 que está más cerca de la placa secundaria 14 que la muesca 34 tiene forma de dientes de sierra. Debe observarse que no se forman partes dentadas 42 en la parte del borde trasero 31 que está más cerca de la placa principal 13 que la muesca 34. Es decir, las partes dentadas 42 se forman solo en la parte del borde trasero 31 que está más cerca de la placa secundaria 14 que la muesca 34. Las partes dentadas 42 se forman por toda la parte del borde trasero 31 que está más cerca de la placa secundaria 14 que la muesca 34.

Una profundidad D2 de cada una de las partes dentadas 42 en la dirección radial es menor que o igual a una anchura W2 de cada parte dentada 42 en la dirección axial ($D2 \leq W2$). La anchura W2 de cada parte dentada 42 en la dirección axial es menor que la anchura W1 (véase la figura 2) de la muesca 34 ($W2 < W1$). La profundidad D2

de cada parte dentada 42 en la dirección radial es menor que la profundidad D1 (véase la figura 2) de la muesca 34 ($D2 < D1$).

Tal como se describió anteriormente, en el aparato de aire acondicionado según la realización 3, el borde trasero 31 tiene una pluralidad de partes dentadas 42 en la parte del borde trasero 31 que se sitúa más cerca de la placa secundaria 14 que la muesca 34. La anchura W2 de cada una de las múltiples partes dentadas 42 en la dirección axial del turboventilador 10 es menor que la anchura W1 de la muesca 34 en la dirección axial. La profundidad D2 de cada una de las partes dentadas 42 en la dirección radial del turboventilador 10 es menor que la profundidad D1 de la muesca 34 en la dirección radial.

Cuando la muesca 34 curva el flujo de aire en la dirección hacia la placa secundaria 14, aumenta la tasa de flujo del aire en una zona más cercana a la placa secundaria 14 que la muesca 34 para ser relativamente alta. En la configuración de la realización 3, las partes dentadas 42 se forman en la parte del borde trasero 31 que está más cerca de la placa secundaria 14 que la muesca 34, es decir, en la zona en la que la tasa de flujo del aire es relativamente alta. Por consiguiente, los vórtices de salida del borde trasero que salen del borde trasero 31 pueden dividirse de manera eficaz en vórtices pequeños. Por tanto, es posible reducir el ruido del turboventilador 10 y del aparato de aire acondicionado.

Las realizaciones anteriores pueden ponerse en práctica en conjunto. Lista de signos de referencia

10 turboventilador, 11 rodete, 12 motor del ventilador, 12a eje motor, 13 placa principal, 14 placa secundaria, 15 álabe, 16 entrada de aire, 17 salida de aire, 18 abocinamiento, 20 intercambiador de calor, 20a parte de extremo superior, 20b parte de extremo inferior, 21 alojamiento, 22 entrada de aire, 23 salida de aire, 30 borde delantero, 31 borde trasero, 31a parte de extremo del lado de la placa principal, 31b parte de extremo del lado de la placa secundaria, 32 parte de extremo superior, 33 parte de extremo inferior, 34 muesca, 35a primer lado, 35b segundo lado, 35a1, 35b1 parte redondeada, 36 parte inferior, 37 primer punto de contacto, 38 segundo punto de contacto, 39 grupo de muescas, 39a, 39b, 39c, 39d muesca, 40, 41 parte de extremo, 42 parte dentada, eje O, P1 primer plano, P2 segunda, plano, P3 tercer plano

REIVINDICACIONES

1. Aparato de aire acondicionado que comprende:
 - 5 un turboventilador (10) que incluye un rodete (11) y un motor del ventilador (12) configurado para accionar el rodete (11); y
 - un intercambiador de calor (20) proporcionado a sotavento del rodete (11),
 - 10 en el que el rodete (11) incluye
 - una placa principal (13) conectada a un eje motor (12a) del motor del ventilador (12), una placa secundaria (14) situada opuesta a la placa principal (13) y que tiene una entrada de aire (16) en una parte central de la placa secundaria (14),
 - 15 una pluralidad de álabes (15) dispuestos entre la placa principal (13) y la placa secundaria (14),
 - en el que cada uno de la pluralidad de álabes (15) incluye un borde delantero (30) y un borde trasero (31) situados hacia fuera del borde delantero (30) en una dirección radial del turboventilador (10), y
 - 20 en el que en el borde trasero (31) se forma una muesca (34),
 - caracterizado porque
 - 25 cada uno de la pluralidad de álabes (15) incluye un primer lado (35a) y un segundo lado (35b), que son un par de lados situados opuestos entre sí con respecto a la muesca (34), situándose el primer lado (35a) en un lado de la muesca (34) que está más cerca de la placa principal (13), situándose el segundo lado (35b) en otro lado de la muesca (34) que está más cerca de la placa secundaria (14), y
 - 30 en el que el segundo lado (35b) se forma convexo hacia la placa principal (13).
2. Aparato de aire acondicionado según la reivindicación 1,
 - 35 en el que donde una de las dos partes de extremo del borde trasero (31) que se sitúa más cerca de la placa principal (13) es una parte de extremo del lado de la placa principal, la otra de las dos partes de extremo, que se sitúa más cerca de la placa secundaria (14), es una parte de extremo del lado de la placa secundaria, un plano perpendicular a una dirección axial del turboventilador (10) y equidistante de la parte de extremo del lado de la placa principal y la parte de extremo del lado de la placa secundaria es un primer plano (P1), y la parte más interior de la muesca (34) en la dirección radial del turboventilador (10) es la
 - 40 parte inferior (36) de la muesca (34), la parte inferior (36) se sitúa más cerca de la placa principal (13) que del primer plano (P1).
3. Aparato de aire acondicionado según la reivindicación 2,
 - 45 en el que donde una parte de extremo del intercambiador de calor (20) en la dirección axial es una primera parte de extremo, otra parte de extremo del intercambiador de calor (20) en la dirección axial es una segunda parte de extremo y un plano perpendicular a la dirección axial y equidistante de la primera parte de extremo y la segunda parte de extremo es un segundo plano (P2), el segundo plano (P2) se sitúa más cerca de la placa secundaria (14) que el primer plano (P1).
 - 50
4. Aparato de aire acondicionado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3,
 - en el que la muesca (34) tiene una profundidad en la dirección radial del turboventilador (10) que es mayor que una anchura de la muesca (34) en una dirección axial del turboventilador (10).
 - 55
5. Aparato de aire acondicionado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4,
 - en el que el primer lado (35a) se forma convexo hacia la placa principal (13).
- 60 6. Aparato de aire acondicionado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5,
 - en el que el borde trasero (31) tiene un grupo de muescas (39) que comprende la pluralidad de muescas (34) y formado en el borde trasero (31), y
 - 65 en el que donde un plano perpendicular a una dirección axial del turboventilador (10) y equidistante de la parte de extremo del lado de la placa principal y la parte de extremo del lado de la placa secundaria es un

primer plano (P1), y un plano perpendicular a la dirección axial y equidistante de una parte de extremo del grupo de muescas (39) que está más cerca de la placa principal (13) y otra parte de extremo del grupo de muescas (39) que está más cerca de la placa secundaria (14) es un tercer plano (P3), el tercer plano (P3) se sitúa más cerca de la placa principal (13) que el primer plano (P1).

5

7. Aparato de aire acondicionado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6,

en el que en la parte del borde trasero (31) que está más cerca de la placa secundaria (14) que la muesca (34), se forma una pluralidad de partes dentadas (42),

10

en el que cada una de la pluralidad de partes dentadas (42) tiene una anchura en una dirección axial del turboventilador (10) que es menor que una anchura de la muesca (34) en la dirección axial del turboventilador (10), y

15

en el que cada una de la pluralidad de partes dentadas (42) tiene una profundidad en la dirección radial del turboventilador (10) que es menor que una profundidad de la muesca (34) en la dirección radial.

FIG. 1

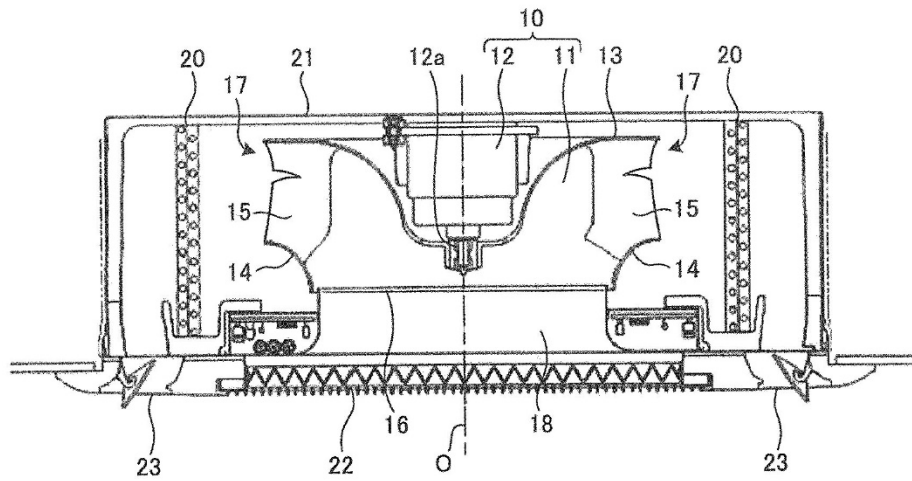


FIG. 2

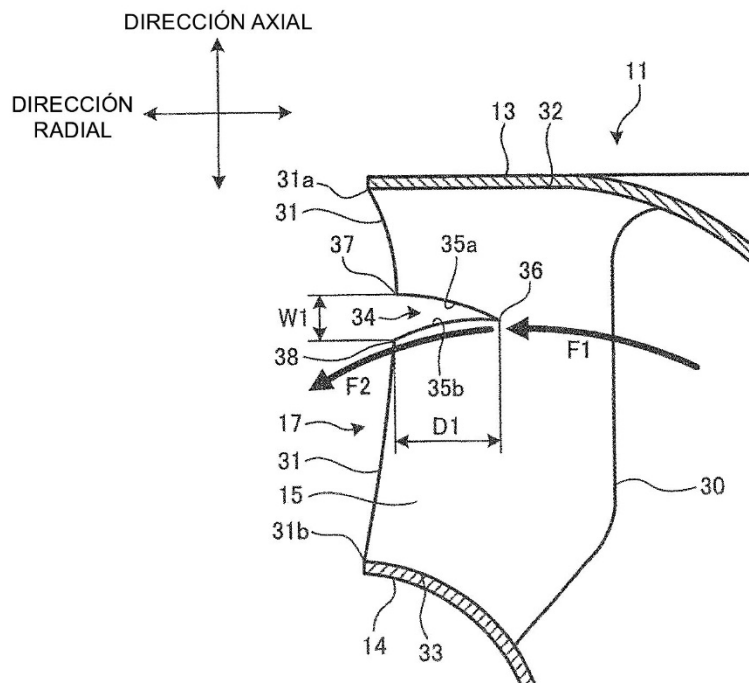


FIG. 3

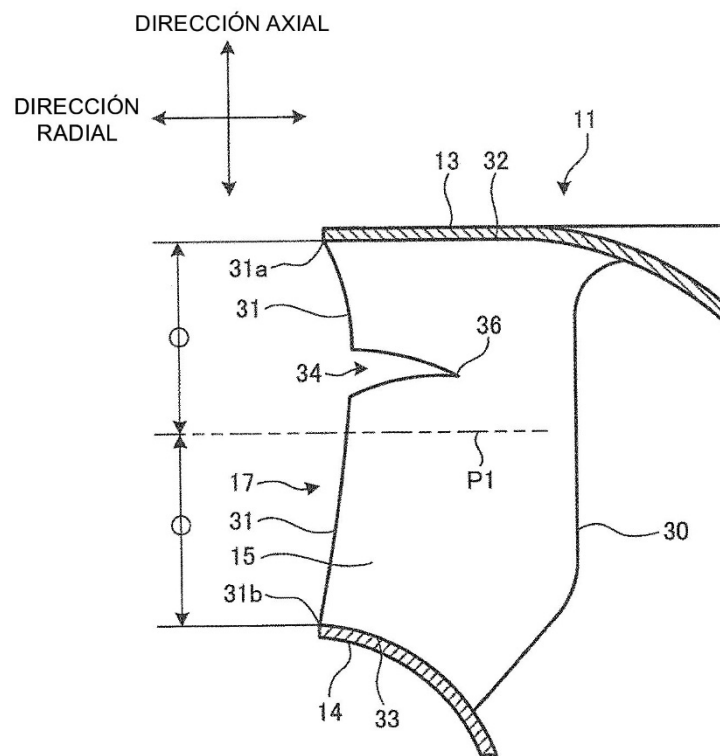


FIG. 4

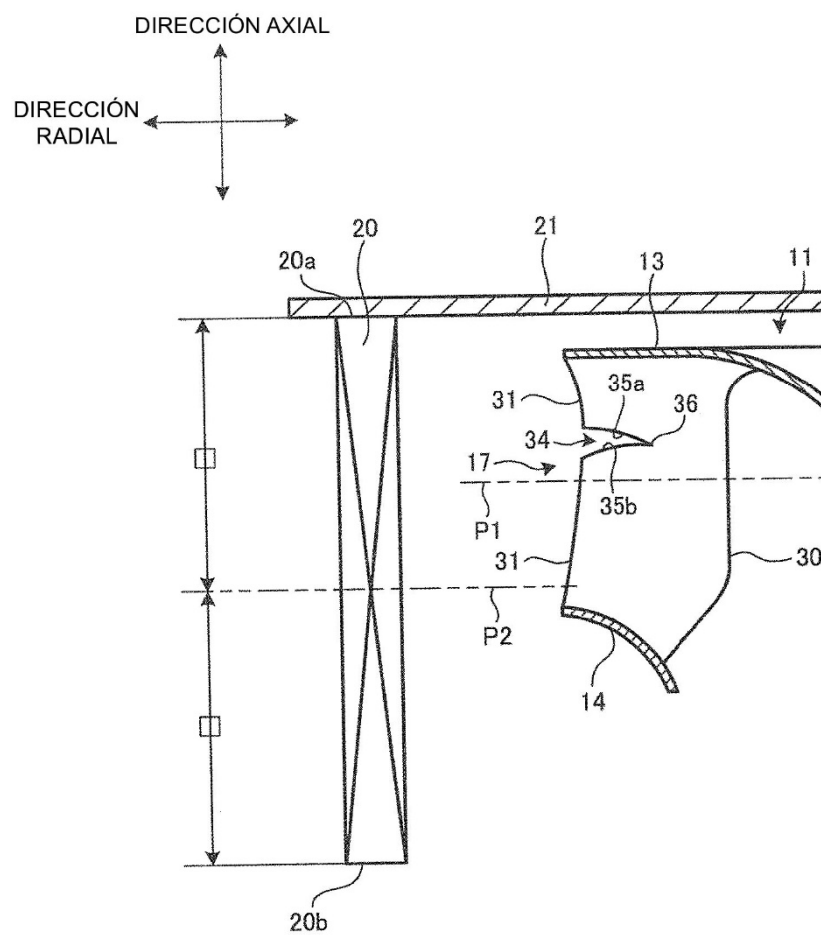


FIG. 5

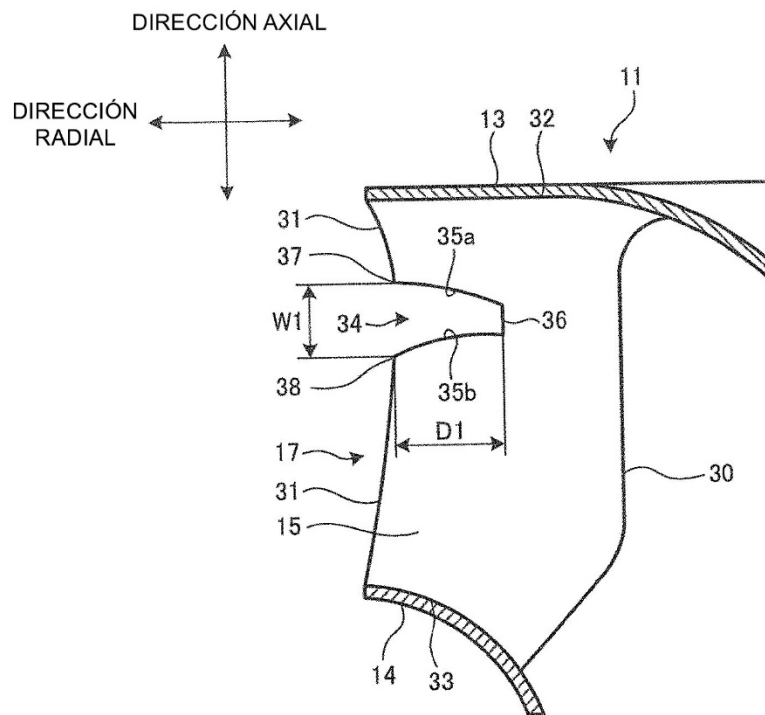


FIG. 6

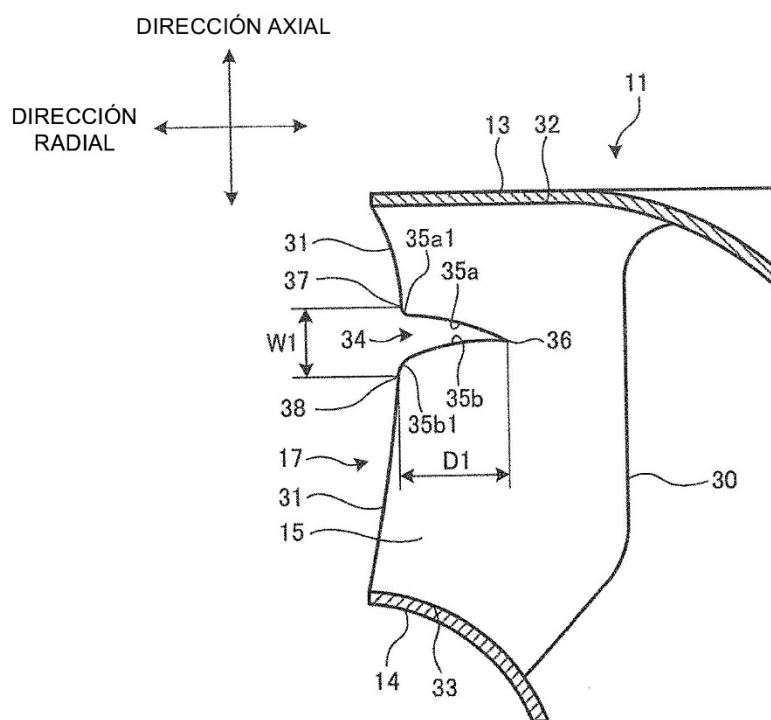


FIG. 7

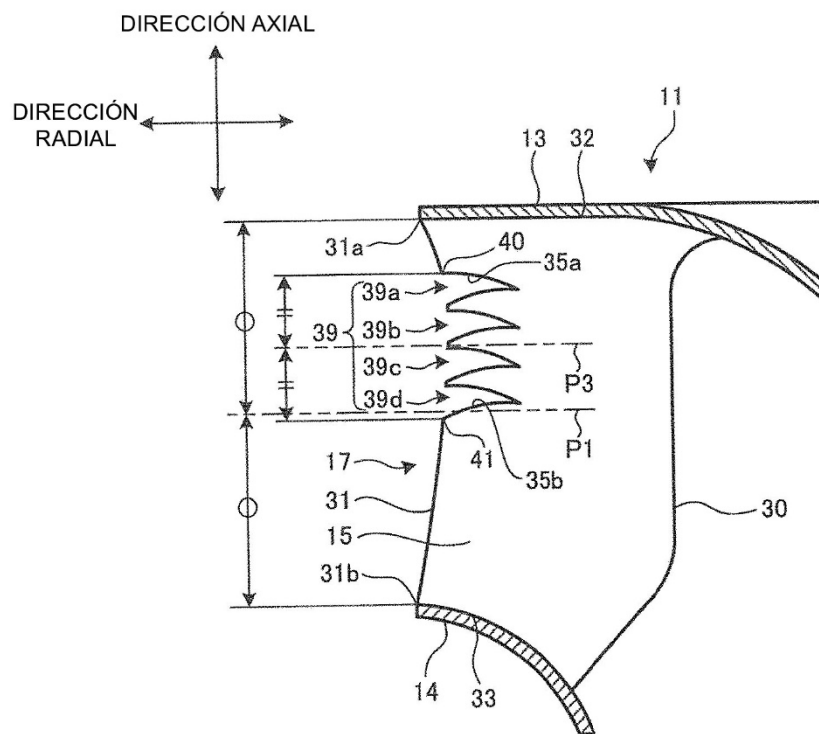


FIG. 8

