

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 205**

51 Int. Cl.:

**F04D 17/04** (2006.01)

**F04D 29/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.08.2013 PCT/JP2013/073141**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.03.2014 WO14038464**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2013 E 13834665 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2016 EP 2889489**

54 Título: **Ventilador de flujo cruzado**

30 Prioridad:

**04.09.2012 JP 2012194255**

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

**29.03.2017**

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:

**NAKAI, SATOSHI;  
TANAKA, HIDESHI;  
KAGAWA, YOSHINORI;  
MATSUMOTO, KAZUHIRO y  
NISHIMURA, KAZUYA**

74 Agente/Representante:

**MARTÍN BADAJOZ, Irene**

ES 2 607 205 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Ventilador de flujo cruzado

**5 Campo técnico**

La presente invención se refiere a un ventilador de flujo cruzado y, particularmente, a un ventilador de flujo cruzado equipado con aspas hechas de resina.

**10 Técnica anterior**

Los ventiladores de flujo cruzado usados, por ejemplo, en unidades de interior de acondicionadores de aire tienen dos placas de soporte anulares circulares o con forma de disco que están dispuestas en ambos extremos en dirección longitudinal y una pluralidad de aspas que se extienden en una dirección longitudinal y están dispuestas entre las dos placas de soporte.

Adicionalmente, hay casos en los que, tal como se describe en la publicación de patente japonesa no examinada n.º H05-870 86, por ejemplo, se dispone una placa intermedia anular circular o con forma de disco entre ambas placas de soporte para reforzar la resistencia de la pluralidad de aspas.

El documento JP 352074105 A divulga un método para fabricar un ventilador de soplado, en el que se facilita el centrado entre caras de extremo opuestas para garantizar una disposición simétrica de las aspas con respecto al eje.

Además, el documento GB 986 222 A enseña un conjunto de matriz para producir, a partir de material plástico, un rotor cilíndrico con aspas o una sección del mismo para una máquina de flujo, comprendiendo el rotor o la sección un elemento de soporte en forma de un anillo o un disco y una pluralidad de aspas que se extienden desde el mismo paralelas a los ejes del rotor y dispuestas anularmente alrededor de los mismos. El conjunto de matriz comprende al menos dos partes de molde recíprocas axialmente una con respecto a la otra entre una posición de moldeado y de expulsión y que definen, en la posición de moldeado de las partes de molde, una pluralidad de cavidades que forman aspas y una cavidad de interconexión para formar el elemento de soporte.

**Sumario de la invención**

35 <Problema técnico>

A este respecto, en el documento de patente 1 se describe que, cuando se disponen muchas placas de soporte, aumenta la pérdida de trayectoria de flujo porque termina produciéndose pérdida por fricción de aire debido a la pluralidad de placas de soporte. Sin embargo, si se reduce el número de placas de soporte para reducir la pérdida de trayectoria de flujo provocada por las placas de soporte, la resistencia del ventilador de flujo cruzado termina reduciéndose.

Un objeto de la presente invención es el de reducir la pérdida de trayectoria de flujo provocada por una placa de soporte o similares sin reducir la resistencia de un ventilador de flujo cruzado.

45 <Solución al problema>

La presente invención se refiere al ventilador de flujo cruzado según la reivindicación 1. Un ventilador de flujo cruzado convencional comprende: una placa de soporte circular anular o con forma de disco; una pluralidad de aspas que se extienden en una dirección longitudinal desde la placa de soporte; y un anillo auxiliar que tiene una porción de anillo que está colocada en una sección intermedia en dirección longitudinal de la pluralidad de aspas y está dispuesta en la parte exterior de los extremos exteriores de la pluralidad de aspas y una pluralidad de porciones de conexión que se extienden desde la porción de anillo hasta espacios entre aspas adyacentes de la pluralidad de aspas y están unidas a las aspas en los espacios entre aspas adyacentes.

El anillo auxiliar está unido a las aspas en las porciones de conexión que solamente se extienden hasta los espacios entre aspas adyacentes y, por lo tanto, se suprime la pérdida de trayectoria de flujo, y la porción de anillo circular anular agrupa en conjunto la pluralidad de aspas en la sección intermedia en dirección longitudinal de las numerosas aspas y, por lo tanto, la resistencia de un bloque de ventilador que incluye la placa de soporte y la pluralidad de aspas está reforzada.

Para el ventilador de flujo cruzado según la invención (primer aspecto), las porciones de conexión están unidas a las superficies de succión de las aspas, y los lados de la superficie de presión de las aspas no se usan para su conexión, por lo que pueden reducirse las porciones de conexión que existen en los lados de la superficie de presión de las aspas.

5 Un ventilador de flujo cruzado que pertenece a un segundo aspecto es el ventilador de flujo cruzado del primer aspecto, en el que cada una de las numerosas porciones de conexión del anillo auxiliar está formada en una forma sustancialmente triangular que sobresale hacia dentro desde la porción de anillo, y un lado de cada una de las porciones de conexión que tiene la forma sustancialmente triangular está unido a las superficies de succión de las

10 Según el ventilador de flujo cruzado que pertenece al segundo aspecto, un lado de cada una de las porciones de conexión que tiene la forma sustancialmente triangular está unido a las superficies de succión de las aspas, por lo que las secciones de unión pueden agrandarse y, adicionalmente, se reduce el área de las porciones de conexión en el lado de la superficie de presión de otras aspas, por lo que la pérdida de trayectoria de flujo que aumenta debido a las porciones de conexión puede mantenerse baja.

15 Un ventilador de flujo cruzado que pertenece a un tercer aspecto es el ventilador de flujo cruzado del aspecto primero o segundo, en el que la longitud de las secciones del anillo auxiliar en las que las porciones de conexión se unen a las superficies de succión de las aspas es igual a o menor que la mitad de la longitud de cuerda de las aspas.

20 Según el ventilador de flujo cruzado que pertenece al tercer aspecto, la longitud de las secciones en las que las porciones de conexión se unen a las superficies de succión de las aspas es igual a o menor que la mitad de la longitud de cuerda, por lo que el área que ocupan las porciones de conexión en espacios entre aspas adyacentes puede reducirse y el área efectiva de superficie de las aspas puede agrandarse. Para reducir la flexión de las aspas provocada por la fuerza centrífuga durante la rotación del ventilador o una fuerza externa, basta con que el lado periférico exterior de la mitad de la longitud de cuerda esté soportado por el anillo auxiliar.

25 Un ventilador de flujo cruzado que pertenece a un cuarto aspecto es el ventilador de flujo cruzado de cualquiera entre el primer aspecto y el tercer aspecto, en el que la porción de anillo del anillo auxiliar es circular anular, y el radio de la periferia interior de la porción de anillo es igual a o mayor que la distancia desde el eje central del ventilador de flujo cruzado hasta los extremos exteriores de las aspas.

30 Según el ventilador de flujo cruzado que pertenece al cuarto aspecto, al hacer el radio de la periferia interior de la porción de anillo igual a o mayor que la distancia desde el eje central hasta los extremos exteriores de las aspas, el flujo de aire en el lado de eje central de la periferia interior de la porción de anillo ya no estará obstruido por la porción de anillo, y es más fácil suprimir la pérdida de trayectoria de flujo.

35 Un ventilador de flujo cruzado que pertenece a un quinto aspecto es el ventilador de flujo cruzado de cualquiera entre el primer aspecto y el cuarto aspecto, en el que el anillo auxiliar está moldeado de manera solidaria con la pluralidad de aspas.

40 Según el ventilador de flujo cruzado que pertenece al quinto aspecto, al moldear el anillo auxiliar de manera solidaria con la pluralidad de aspas, el montaje del anillo auxiliar y de la pluralidad de aspas se hace innecesario.

45 Un ventilador de flujo cruzado que pertenece a un sexto aspecto es el ventilador de flujo cruzado de cualquiera entre el primer aspecto y el quinto aspecto, en el que el grosor de la porción de anillo del anillo auxiliar se hace más delgado en la dirección desde el lado periférico interior hacia el lado periférico exterior.

Según el ventilador de flujo cruzado que pertenece al sexto aspecto, el grosor de la parte de anillo se hace más delgado en la dirección hacia el lado periférico exterior, así que la pérdida provocada por el flujo de aire en el anillo auxiliar puede reducirse.

50 <Efectos ventajosos de la invención>

55 En el ventilador de flujo cruzado convencional, el bloque de ventilador del ventilador de flujo cruzado está reforzado por el anillo auxiliar, por lo que puede aumentarse la longitud de las aspas sin reducir la resistencia del ventilador de flujo cruzado, y se reduce la pérdida de trayectoria de flujo, que de manera convencional estaba provocada por una placa intermedia o similares, de modo que puede reducirse la pérdida de trayectoria de flujo del ventilador de flujo cruzado.

60 En el ventilador de flujo cruzado según la invención (primer aspecto), al eliminar las porciones de conexión en los lados de superficie de presión de las aspas, se aumenta el área efectiva de las superficies de presión, de modo que puede mejorarse el rendimiento de soplado, y puede potenciarse el efecto de suprimir la pérdida de trayectoria de flujo.

65 En el ventilador de flujo cruzado que pertenece al segundo aspecto, debido a la estructura en la que un lado de cada una de las porciones de conexión que tiene la forma triangular está unido a las superficies de succión de las aspas, pueden mejorarse al mismo tiempo los efectos de reducción de la pérdida de trayectoria de flujo del ventilador de flujo cruzado e impedir la reducción de potencia.

En el ventilador de flujo cruzado que pertenece al tercer aspecto, las aspas se refuerzan de manera eficaz y el área que ocupan las porciones de conexión en los espacios entre aspas adyacentes se reduce, de modo que puede suprimirse la pérdida de trayectoria de flujo.

5 En el ventilador de flujo cruzado que pertenece al cuarto aspecto, al aumentar la distancia desde la periferia interior hasta la periferia exterior de la porción de anillo (la anchura de la porción de anillo), la resistencia del anillo auxiliar puede aumentarse, a la vez que impide un aumento en la pérdida de trayectoria de flujo.

10 En el ventilador de flujo cruzado que pertenece al quinto aspecto, el montaje del anillo auxiliar y la pluralidad de aspas se hace innecesario y pueden reducirse costes.

En el ventilador de flujo cruzado que pertenece al sexto aspecto, la pérdida provocada por el flujo de aire se reduce, de modo que pueden mejorarse las características de soplado.

### 15 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista en sección transversal que muestra una visión general de una unidad de interior de un aparato de aire acondicionado;

20 La figura 2 es una vista en perspectiva que muestra una visión general de un impulsor de un ventilador de flujo cruzado que pertenece a una realización;

25 La figura 3 es una vista en perspectiva para describir una etapa en el montaje del impulsor del ventilador de flujo cruzado;

La figura 4 es una vista en planta que muestra un ejemplo de la configuración de una placa de extremo del impulsor;

30 La figura 5 es una vista en perspectiva que muestra un ejemplo de la configuración de un bloque de ventilador del impulsor;

La figura 6 es una vista lateral que muestra un ejemplo de la configuración del bloque de ventilador del impulsor;

35 La figura 7 es una vista en planta que muestra un ejemplo de la configuración de una placa de soporte del bloque de ventilador;

La figura 8 es una vista en sección transversal que muestra un ejemplo de la configuración de un anillo auxiliar del bloque de ventilador;

40 La figura 9 es una vista en planta parcialmente ampliada para describir la configuración del bloque de ventilador mostrado en la figura 5;

45 La figura 10 es una vista lateral parcialmente ampliada para describir la configuración del bloque de ventilador mostrado en la figura 6; y

La figura 11 es una vista en perspectiva que muestra la configuración de un bloque de ventilador convencional en comparación con el bloque de ventilador de la figura 5.

### 50 **Descripción de las realizaciones**

A continuación se describirá un ventilador de flujo cruzado que pertenece a una realización de la presente invención, tomando como ejemplo un ventilador de flujo cruzado instalado en una unidad de interior de un aparato de aire acondicionado.

55 (1) Ventilador de flujo cruzado en unidad de interior

La figura 1 es un dibujo que muestra una visión general de una sección transversal de una unidad 1 de interior de un aparato de aire acondicionado. La unidad 1 de interior está equipada con una carcasa 2 de cuerpo principal, un filtro 3 de aire, un intercambiador 4 de calor de interior, un ventilador 10 de flujo cruzado, unas alas 5 verticales, y un ala 6 horizontal. Tal como se muestra en la figura 1, el filtro 3 de aire está dispuesto aguas abajo de una entrada 2a de aire en la superficie superior de la carcasa 2 de cuerpo principal y opuesto a la entrada 2a de aire. El intercambiador 4 de calor de interior está dispuesto aguas abajo del filtro 3 de aire. El aire de ambiente que pasa a través de la entrada 2a de aire y alcanza el intercambiador 4 de calor de interior pasa en su totalidad a través del filtro 3 de aire y se eliminan el polvo y la suciedad del mismo.

65

El intercambiador 4 de calor de interior está configurado como resultado de un intercambiador 4a de calor de lado de superficie frontal y un intercambiador 4b de calor de lado de superficie trasera que están acoplados entre sí para formar una forma en V invertida tal como se observa en una vista lateral. En una vista en planta observada desde la superficie superior de la carcasa 2 de cuerpo principal, el intercambiador 4a de calor de lado de superficie frontal está dispuesto en una posición sustancialmente opuesta a la mitad de lado de superficie frontal de la entrada 2a de aire, y el intercambiador 4b de calor de lado de superficie trasera está dispuesto en una posición sustancialmente opuesta a la mitad de lado de superficie trasera. Tanto el intercambiador 4a de calor de lado de superficie frontal como el intercambiador 4b de calor de lado de superficie trasera están configurados mediante la disposición de una pluralidad de aletas de placa paralelas entre sí en la dirección de anchura de la unidad 1 de interior y mediante su fijación a tubos de transferencia de calor. Cuando el aire de ambiente que se ha succionado desde la entrada 2a de aire y se ha pasado a través del filtro 3 de aire circula entre las aletas de placa del intercambiador 4a de calor de lado de superficie frontal y el intercambiador 4b de calor de lado de superficie trasera, se produce el intercambio de calor y se realiza el acondicionamiento del aire.

Aguas abajo del intercambiador 4 de calor de interior, el ventilador 10 de flujo cruzado con forma sustancialmente cilíndrica se extiende a lo largo de la dirección de anchura de la carcasa 2 de cuerpo principal y está dispuesto en paralelo a la dirección de anchura de la carcasa 2 de cuerpo principal, junto con el intercambiador 4 de calor de interior. El ventilador 10 de flujo cruzado está equipado con un impulsor 20, que está dispuesto en un espacio rodeado para estar interpuesto entre el intercambiador 4 de calor de interior con forma de V invertida, y un motor de ventilador (no mostrado en los dibujos) para accionar el impulsor 20. El ventilador 10 de flujo cruzado genera un flujo de aire como resultado de que el impulsor 20 se hace girar en una dirección A1 (sentido de las agujas del reloj) indicada por la flecha en la figura 1.

Un paso de salida que conduce a una salida 2b de aire aguas abajo del ventilador 10 de flujo cruzado tiene un lado de superficie trasera configurado por un elemento 2c de desplazamiento. El elemento 2c de desplazamiento tiene sustancialmente la misma anchura que la parte abierta de la salida 2b de aire en la carcasa 2 de cuerpo principal, tal como se observa en una vista frontal. El extremo superior del elemento 2c de desplazamiento está colocado más alto que el extremo superior del ventilador 10 de flujo cruzado y, tal como se observa en una vista lateral, está colocado en una posición desplazada hacia el lado de superficie trasera del eje central del ventilador 10 de flujo cruzado cilíndrico. El extremo inferior del elemento 2c de desplazamiento está acoplado al extremo abierto de la salida 2b de aire. Una superficie guía del elemento 2c de desplazamiento tiene, para guiar suave y silenciosamente hasta la salida 2b de aire el aire expulsado desde el ventilador 10 de flujo cruzado, una forma curvilínea suave que tiene un centro de curvatura en el lado del ventilador 10 de flujo cruzado, tal como se observa en una vista en sección transversal.

(2) Estructura esquemática del impulsor del ventilador de flujo cruzado

La figura 2 muestra la estructura esquemática del impulsor 20 del ventilador 10 de flujo cruzado. El impulsor 20 está configurado, por ejemplo, como resultado de una placa 21 de extremo y cuatro bloques 30 de ventilador que están unidos entre sí. La placa 21 de extremo está dispuesta en un extremo del impulsor 20 y tiene un árbol 22 rotatorio hecho de metal en un centro O axial. Adicionalmente, de manera habitual, una porción saliente (no mostrada en los dibujos) que se conecta a un árbol de motor de ventilador (no mostrado en los dibujos) está dispuesta en la parte central del bloque 30 de ventilador, dispuesto en el otro extremo del impulsor 20. Alternativamente, también existen casos en los que el bloque 30 de ventilador dispuesto en el otro extremo del impulsor 20 tiene otra configuración, tal como, por ejemplo, ese bloque 30 de ventilador esté configurado de manera que tenga un elemento que combine con parte del motor de ventilador y de manera que tenga un árbol de metal en su porción central. El árbol 22 rotatorio de la placa 21 de extremo y la porción saliente (o árbol de metal) del bloque 30 de ventilador en el otro extremo del impulsor 20 están soportados de modo que el impulsor 20 gira alrededor del centro O axial. En cuanto a la placa 21 de extremo, se usa una placa que sea la misma que la que se haya estado utilizando de manera convencional. Sin embargo, para aplicar la presente invención, no es necesario que la estructura de la placa 21 de extremo sea la misma que la que se haya estado utilizando de manera convencional, y la estructura de la placa 21 de extremo puede modificarse de manera apropiada.

Cada bloque 30 de ventilador está equipado con una pluralidad de aspas 40, una placa 50 de soporte circular anular, y un anillo 60 auxiliar. En el conjunto del impulsor 20, la pluralidad de aspas 40 de un bloque 30 de ventilador están fusionadas con la placa 50 de soporte de un bloque 30 de ventilador adyacente o con la placa 21 de extremo. La figura 3 muestra una etapa en la que dos bloques 30 de ventilador adyacentes entre sí están fusionadas entre sí. Los dos bloques 30 de ventilador están dispuestos uno encima de otro en un soporte 103. Los bloques 30 de ventilador situados uno encima de otro están situados entre el soporte 103 y una punta 102. Se suministran ondas ultrasónicas a la punta 102 desde un oscilador 101, y las ondas ultrasónicas suministradas circulan a través de la punta 102 y se aplican a los bloques 30 de ventilador. Debido a esto, las aspas 40 de un bloque 30 de ventilador y la placa 50 de soporte del otro bloque 30 de ventilador están fusionadas entre sí mediante ondas ultrasónicas. De la misma manera, un bloque 30 de ventilador y la placa 21 de extremo están intercalados entre otro soporte y la punta 102 y ondas ultrasónicas se suministran mediante el oscilador 101 a la punta 102, de modo que las aspas 40 del bloque 30 de ventilador y la placa 21 de extremo están intercaladas entre sí. Tal como se muestra en la figura 4, un número de porciones 23 rebajadas igual al número de las aspas 40 están formadas en la placa 21 de extremo para

colocar las aspas 40 en la placa 21 de extremo durante esta fusión. Cada una de las porciones 23 rebajadas tiene una forma plana ligeramente mayor que la forma en sección transversal de las aspas 40, de modo que las aspas 40 encajan dentro y encajan juntas con las porciones 23 rebajadas. Entre las numerosas porciones 23 rebajadas, solo existe una porción 23 rebajada en la que una porción 23a escalonada está formada para colocar la placa 21 de extremo y el bloque 30 de ventilador.

(3) Configuración detallada del bloque de ventilador

De la figura 5 a la figura 10 se muestra la configuración detallada de los bloques 30 de ventilador que pertenecen a la presente realización. La figura 5 es una vista en perspectiva que muestra uno de la pluralidad de bloques 30 de ventilador que configuran el impulsor 20 mostrado en la figura 2, y la figura 6 es una vista lateral de ese bloque 30 de ventilador. El bloque 30 de ventilador mostrado en la figura 5 y la figura 6 comprende una pluralidad de aspas 40, una placa 50 de soporte, y un anillo 60 auxiliar que está moldeado de manera solidaria mediante moldeado por inyección, por ejemplo, usando una resina termoplástica como su material principal. La dirección de rotación del bloque 30 de ventilador es la dirección A1 indicada por la flecha en la figura 5.

(3-1) Aspas

La pluralidad de aspas 40 se extienden en la dirección longitudinal (dirección a lo largo del centro O axial) desde una primera superficie 50a de la placa 50 de soporte circular anular. Las aspas 40 están moldeadas de manera solidaria con la placa 50 de soporte y, por lo tanto, las porciones 40c de base de las aspas están fijadas a la primera superficie 50a de la placa 50 de soporte y los lados de las aspas 40 opuestos a las porciones 40c de base de las aspas en la dirección longitudinal se convierten en porciones 40d de extremo distales de las aspas. Una longitud L1 de las aspas 40 (la dimensión desde las porciones 40c de base de las aspas hasta las porciones 40d de extremo distales de las aspas) es, por ejemplo, de aproximadamente 10 cm. Las aspas 40 tienen superficies 40f de succión y superficies 40e de presión. Cuando el bloque 30 de ventilador gira en la dirección A1 indicada por la flecha en la figura 5, la presión en el lado de las superficies 40e de presión de las aspas 40 se hace más alta y la presión en el lado de las superficies 40f de succión se hace más baja.

Entre la pluralidad de aspas 40, solo existe un aspa 40 que tiene una porción 40i recortada formada en la porción 40d de extremo distal de las aspas. La porción 40i recortada es para colocar dos bloques 30 de ventilador o un bloque 30 de ventilador y la placa 21 de extremo, y es una sección que encaja con la porción 23a escalonada de la porción 23 rebajada de la placa 21 de extremo descrita anteriormente o una porción 51c escalonada de una porción 51 rebajada del bloque 30 de ventilador que se describe más adelante. Dado que existe la porción 40i recortada, las aspas 40 y las porciones 23 rebajadas de la placa 21 de extremo o las porciones 51 rebajadas del bloque 30 de ventilador puede hacerse que tengan una correspondencia de uno con uno entre sí de esta manera. Cuando se realiza este posicionamiento, la pluralidad de aspas 40 puede hacerse que correspondan por grupo con una pluralidad de moldes divididos de un molde en el momento del moldeado por inyección y las aspas 40 pueden disponerse de tal manera que puedan retirarse más fácilmente de los moldes divididos. Específicamente, la pluralidad de aspas 40 están dispuestas en una forma que tienen una asimetría rotativa en la que se modifica la inclinación de las aspas 40 en la dirección en la que las aspas 40 se retiran de los moldes divididos para hacerlas más fáciles de retirar en comparación con un caso en el que la pluralidad de aspas 40 están dispuestas de manera que tienen simetría rotativa en relación con el centro O axial.

(3-2) Placa de soporte

La figura 7 muestra un estado en el que la placa 50 de soporte circular anular se observa desde su superficie inferior, es decir, un estado en el que la placa 50 de soporte circular anular se observa desde el lado de una segunda superficie 50b. Las porciones 51 rebajadas en las que se encajan las aspas 40 están formadas en la segunda superficie 50b, que es opuesta a la segunda superficie 50a de la placa 50 de soporte. Cada una de las porciones 51 rebajadas tiene una forma plana ligeramente mayor que la forma en sección transversal de las aspas 40, de modo que cuando se colocan dos bloques 30 de ventilador uno encima de otro, las aspas 40 se encajan dentro y se encajan junto con las porciones 51 rebajadas. Una porción 52 elevada con forma de anillo más alta que la segunda superficie 50b está formada a lo largo de la periferia interior de la placa 50 de soporte. El lado periférico exterior de la porción 52 elevada está inclinado con respecto al plano horizontal, y la porción 52 elevada cumple la función de guiar las aspas 40 hasta las porciones 51 rebajadas cuando se colocan dos bloques 30 de ventilador uno encima de otro.

Una periferia 51a exterior de las porciones 51 rebajadas que tocan los extremos 40a exteriores de las aspas 40 está ubicada en el interior de una periferia 50c exterior de la placa 50 de soporte, y los extremos 51b interiores de las porciones 51 rebajadas que tocan los extremos 40b interiores de las aspas 40 están ubicados en la parte exterior de una periferia 50d interior de la placa 50 de soporte. En otras palabras, una distancia d1 desde el centro (un punto en el centro O axial) de la placa 50 de soporte hasta la periferia 51a exterior de las porciones 51 rebajadas (la distancia hasta los extremos 40a exteriores de las aspas 40) es más pequeño que un radio r1 desde el centro de la placa 50 de soporte hasta la periferia exterior 50c. Además, una distancia d2 desde el centro (un punto en el centro O axial) de la placa 50 de soporte hasta los extremos 51b interiores de las porciones 51 rebajadas (la distancia hasta los

extremos 40b interiores de las aspas 40) es mayor que un radio  $r_2$  desde el centro de la placa 50 de soporte hasta la periferia interior 50d. Para mantener alta la resistencia con la que la placa 50 de soporte soporta las aspas 40, se establece una anchura  $W_1$  (radio  $r_1$  - radio  $r_2$ ) de la placa 50 de soporte para que sea más grande que la distancia de dirección radial (distancia  $d_1$  - distancia  $d_2$ ) desde los extremos 40a exteriores de las aspas 40 hasta los extremos 40b interiores.

### (3-3) Anillo auxiliar

El anillo 60 auxiliar está colocado en la sección intermedia en dirección longitudinal de las aspas 40 y está ubicado en una posición separada de las porciones 40c de base de las aspas por una distancia del 60% de la dimensión desde las porciones 40c de base de las aspas hasta las porciones 40d de extremo distales de las aspas (la longitud  $L_1$  de las aspas 40). Es preferible que la posición en la que el anillo 60 auxiliar está dispuesto esté separada de las porciones 40c de base de las aspas por una distancia igual a o mayor que el 55% de la longitud  $L_1$  para mejorar la resistencia del ventilador 10 de flujo cruzado y facilitar la etapa de montaje, tal como soldadura ultrasónica. Sin embargo, no es necesario que la posición en la que el anillo 60 auxiliar está dispuesto esté separada desde las porciones 40c de base de las aspas por una distancia igual a o mayor que el 55% de la longitud  $L_1$  y es suficiente que el anillo 60 auxiliar esté colocado en la sección intermedia en dirección longitudinal de las aspas 40. Tal como se entenderá a partir de la descripción anterior, también se incluye una configuración en la que el anillo 60 auxiliar está ubicado en una posición ligeramente desviada del centro exacto en el concepto de la sección intermedia en dirección longitudinal de las aspas 40.

La figura 8 muestra la forma en sección transversal de la sección en la que el anillo 60 auxiliar y las aspas 40 se unen entre sí. La sección transversal mostrada en la figura 8 es una sección transversal que se produce cuando el anillo 60 auxiliar y las aspas 40 están cortadas en un plano perpendicular al centro  $O$  axial. En la figura 9, el anillo 60 auxiliar, las aspas 40 y la placa 50 de soporte se muestran parcialmente amplificados cuando se observan desde las porciones 40d de extremo distales de las aspas de las aspas 40 hacia las porciones 40c de base de las aspas. El anillo 60 auxiliar comprende principalmente una porción 61 de anillo, porciones 62 de conexión y porciones 63 de conexión auxiliar. Un radio  $r_3$  de una periferia 61a exterior de la porción 61 de anillo es mayor que el radio  $r_1$  de la periferia 51a exterior de la placa 50 de soporte. Además, el radio  $r_3$  de la periferia 61a exterior de la porción 61 de anillo es mayor que la distancia  $d_1$  desde el centro (un punto en el centro  $O$  axial) del anillo 60 auxiliar hasta los extremos 40a exteriores de las aspas 40. Es decir, la periferia 61a exterior de la porción 61 de anillo se extiende a lo largo del exterior de los extremos 40a exteriores de todas las aspas 40. Un radio  $r_4$  de una periferia 61b interior de la porción 61 de anillo del anillo 60 auxiliar es mayor que el radio  $r_2$  de la periferia 51b interior de la placa 50 de soporte y es ligeramente mayor que la distancia  $d_1$  hasta los extremos 40a exteriores de las aspas 40, y la periferia 61b interior de la porción 61 de anillo se extiende a lo largo las proximidades del exterior de los extremos 40a exteriores de las aspas 40.

Cada una de las porciones 62 de conexión está formada con una forma triangular que sobresale hacia dentro desde la porción 61 de anillo tal como se observa en la dirección del centro  $O$  axial. Las porciones 62 de conexión que tienen la forma triangular tienen, cada una, tres porciones 62a, 62b, y 62c de vértice; los lados entre las porciones 62a y 62b de vértice están conectados con la porción 61 de anillo, y los lados entre las porciones 62a y 62c de vértice están conectados con las superficies 40f de succión de las aspas 40. Las porciones 62 de conexión no están conectadas con las superficies de presión 40e de las aspas 40. Una longitud  $L_4$  de las secciones en las que las porciones 62 de conexión están conectadas con las superficies 40f de succión (la longitud desde la porción 62a de vértice hasta la porción 62c de vértice) es igual a o más corta que  $1/2$  de una longitud  $L_3$  de cuerda. Al establecer la longitud  $L_4$  de las secciones conectadas con las superficies 40f de succión para que sea igual a o más corta que  $1/2$  de la longitud  $L_3$  de cuerda, se mejoran las características de soplado en comparación con un caso en el que se establece la longitud  $L_4$  para que sea más larga que  $1/2$  de la longitud  $L_3$  de cuerda.

Las porciones 63 de conexión auxiliar están formadas en las proximidades de los extremos 40a exteriores de las aspas 40. Las porciones 63 de conexión auxiliar son secciones que rellenan los espacios entre los extremos 40a exteriores de las aspas 40, las porciones 62 de conexión y la porción 61 de anillo, y ayuda en la conexión de estas tres.

En la figura 10, se muestra ampliada parte del anillo 60 auxiliar tal como se observa desde el lado. El anillo 60 auxiliar tiene una primera superficie 60a en el lado de las porciones 40d de extremo distales de las aspas, una segunda superficie 60b en el lado de las partes 40c de base de las aspas, una superficie 60c periférica externa, y una superficie 60d periférica interna. Una superficie 60e curvada que tiene un radio  $R_1$  de curvatura está formada en la sección que interconecta la primera superficie 60a y la superficie 60c periférica externa, y una superficie 60f curvada que tiene un radio  $R_2$  de curvatura está formada en la sección que interconecta la segunda superficie 60b y la superficie 60c periférica externa.

El grosor del anillo 60 auxiliar se hace más delgado en la dirección desde el lado periférico interior hacia el lado periférico exterior. En otras palabras, un grosor  $t_2$  del anillo 60 auxiliar en la superficie 60c periférica externa es más pequeño que un grosor  $t_1$  del anillo 60 auxiliar en las proximidades de las porciones 40c de base de las aspas. Visto en mayor detalle, se establece un ángulo de inclinación  $\theta_1$  con el que la primera superficie 60a del anillo 60 auxiliar

crucza un plano perpendicular al centro O axial, de manera que sea mayor que un ángulo de inclinación  $\theta_2$  con el que la segunda superficie 60b cruza este plano perpendicular. Se observará que se establece el grosor  $t_1$  del anillo 60 auxiliar para que sea más pequeño que un grosor  $t_3$  de la placa 50 de soporte.

5 (4) Modificaciones a modo de ejemplo

(4-1)

10 En la realización anteriormente descrita, se describió un caso en el que un anillo 60 auxiliar está dispuesto en un bloque 30 de ventilador, pero una pluralidad de anillos 60 auxiliares también pueden estar dispuestos en un bloque 30 de ventilador.

(4-2)

15 En la realización anteriormente descrita, se describió un caso en el que el radio  $r_3$  de la periferia 61a exterior de la porción 61 de anillo es mayor que el radio  $r_1$  de la periferia 51a exterior de la placa 50 de soporte circular anular, pero el radio  $r_3$  de la periferia 61a exterior de la porción 61 de anillo también puede establecerse para que sea idéntico al radio  $r_1$  de la periferia 51a exterior de la placa 50 de soporte.

20 (4-3)

25 En la realización anteriormente descrita, se describió un caso en el que el radio  $r_4$  de la periferia 61b interior de la parte 61 de anillo es ligeramente mayor que la distancia  $d_1$  hasta los extremos 40a exteriores de las aspas 40, pero el radio  $r_4$  también puede estar configurado para ser igual a la distancia  $d_1$ , de modo que la periferia 61b interior de la porción 61 de anillo se extiende a lo largo de los extremos 40a exteriores de las aspas 40.

(4-4)

30 En la realización anteriormente descrita, se describió un caso en el que la forma del anillo 60 auxiliar es circular anular, pero la forma del anillo 60 auxiliar no está limitada a ser circular anular y también puede ser, por ejemplo, de forma poligonal que tiene el mismo número de esquinas que el número de aspas 40 o una forma que tiene bordes dentados (numerosas indentaciones) en el extremo periférico exterior.

35 (5) Características

(5-1)

40 Tal como se describió anteriormente, la porción 61 de anillo del anillo 60 auxiliar está colocada en la sección intermedia en dirección longitudinal de la pluralidad de aspas 40 y está dispuesta en la parte exterior de los extremos 40a exteriores de la pluralidad de aspas 40. Además, la pluralidad de porciones 62 de conexión del anillo 60 auxiliar se extienden desde la porción 61 de anillo hasta los espacios entre aspas adyacentes de la pluralidad de aspas 40 y se unen a las aspas 40 en los espacios entre aspas adyacentes. Los "espacios entre aspas adyacentes" significa, en otras palabras, cada región situada entre la superficie 40e de presión de un aspa 40 de la pluralidad de aspas 40 y la superficie 40f de succión de las aspas 40 adyacente al aspa 40.

45 El anillo 60 auxiliar está unido a las aspas 40 en las partes 62 de conexión que solamente se extienden hasta los espacios entre aspas adyacentes, y por tanto se suprime la pérdida de trayectoria de flujo. Al mismo tiempo, la porción 61 de anillo circular anular agrupa en conjunto la pluralidad de aspas 40 en la sección intermedia en dirección longitudinal de la pluralidad de aspas 40 y, por lo tanto, la resistencia del bloque 30 de ventilador que incluye la placa 50 de soporte circular anular y la pluralidad de aspas 40 está reforzada.

50 Se considerará una configuración en la que, por ejemplo, para obtener un bloque que se parezca al bloque 30 de ventilador que tiene la longitud  $L_1$ , en lugar del anillo 60 auxiliar, tal como se muestra en la figura 11, se unen dos bloques 130 de ventilador cuyas aspas 140 son relativamente cortas entre sí mediante una placa 150 de soporte circular anular. En este caso, la estructura de la placa 150 de soporte es la misma que la de la placa 50 de soporte descrita anteriormente. Comparando los dos bloques 130 de ventilador de la figura 11 con el bloque 30 de ventilador de la figura 5, su resistencia al configurar un impulsor es sustancialmente la misma, pero en la configuración de la figura 11, la pérdida de trayectoria de flujo de los dos bloques 130 de ventilador aumenta en comparación con el caso del anillo 60 auxiliar porque la placa 150 de soporte está colocada en el medio de los bloques. Además, en la configuración de la figura 11, también se concibe un aumento en costes relacionado con el montaje, porque existe una etapa añadida para unir los dos bloques 130 de ventilador entre sí.

55 Se observará que, a pesar de que en la realización descrita anteriormente se describió un caso en el que la placa 50 de soporte es circular anular, incluso si la placa de soporte es con forma de disco, puede formarse de la misma manera que en el caso en el que es circular anular, e incluso en el caso en el que se use una placa de soporte con

forma de disco, se consiguen los mismos efectos que los que se producen en caso de que se use la placa 50 de soporte circular anular.

(5-2)

5 En el ventilador 10 de flujo cruzado, las porciones 62 de conexión se unen a las superficies 40f de succión de las  
 10 aspas 40 y no están unidas a las superficies de presión 40e de las aspas 40. Incluso en presencia del anillo 60  
 auxiliar, como las porciones 62 de conexión no existen en las superficies de presión 40e de las aspas 40 de esta  
 manera, se reduce la pérdida en el lado de las superficies de presión 40e, por lo que puede potenciarse el efecto de  
 suprimir la pérdida de trayectoria de flujo más que el de reducir la pérdida en el lado de las superficies 40f de  
 succión en las que la presión es baja.

(5-3)

15 Además, cada una de las porciones 62 de conexión está formada con una forma triangular que sobresale hacia  
 dentro desde la porción 61 de anillo. Adicionalmente, un lado (el lado entre la porción 62a de vértice y la porción 62c  
 de vértice) de cada una de las porciones 62 de conexión que tiene la forma triangular está unido a las superficies 40f  
 de succión de las aspas 40. Dado que un lado de cada una de las porciones 62 de conexión que tiene la forma  
 20 triangular está unido a las superficies 40f de succión de las aspas 40, las secciones de unión pueden agrandarse en  
 relación con el área de las porciones 62 de conexión. Adicionalmente, uno de los vértices se encuentra en el lado de  
 superficie de presión de otras aspas, por lo que la pérdida de trayectoria de flujo que aumenta debido a las  
 porciones de conexión puede mantenerse baja.

25 Debido a esta estructura, los efectos de reducir la pérdida de trayectoria de flujo del ventilador 10 de flujo cruzado e  
 impedir la reducción de potencia pueden mejorarse al mismo tiempo. Los lados de las porciones 60 de conexión  
 entre las porciones 62a, 62b, y 62c de vértice son sustancialmente lineales, pero cada lado también puede ser  
 irregular en cierto modo.

(5-4)

30 Tal como se muestra en la figura 9, la longitud L4 de las secciones del anillo 60 auxiliar en las que las porciones 62  
 de conexión se unen a las superficies 40f de succión de las aspas 40 es igual a o menor que la mitad de la longitud  
 L3 de cuerda de las aspas 40. Por esta razón, el área que ocupan las porciones 62 de conexión en los espacios  
 entre aspas adyacentes se hace más pequeña de modo que se suprime la pérdida de trayectoria de flujo.

(5-5)

35 Al hacer el radio r4 de la periferia interior de la parte 61 de anillo igual a o mayor que la distancia d1 desde el centro  
 O axial del eje central del ventilador 10 de flujo cruzado hasta los extremos 40a exteriores de las aspas 40, el flujo  
 40 de aire en el lado de eje central de la periferia interior de la porción 61 de anillo ya no estará obstruido por la porción  
 61 de anillo. Debido a esto, es más fácil controlar la pérdida de trayectoria de flujo, y la resistencia del anillo 60  
 auxiliar puede aumentarse al aumentar la distancia desde la periferia interior de la porción 61 de anillo hasta la  
 periferia exterior (la anchura W2 de la porción de anillo).

(5-6)

45 En el ventilador 10 de flujo cruzado descrito anteriormente, el anillo 60 auxiliar y la pluralidad de aspas 40 están  
 conformadas de resina, y el anillo 60 auxiliar está moldeado de manera solidaria con la pluralidad de aspas 40  
 mediante moldeado por inyección, por ejemplo. Al moldear el anillo 60 auxiliar de manera solidaria con la pluralidad  
 50 de aspas, se hace innecesario el montaje del anillo auxiliar y de la pluralidad de aspas y pueden reducirse costes.  
 Del mismo modo, la placa 50 de soporte también está conformada de resina y está moldeada de manera solidaria  
 con el anillo 60 auxiliar y la pluralidad de aspas 40 mediante moldeado por inyección, por ejemplo, al mismo tiempo  
 que la pluralidad de aspas 40 y el anillo 60 auxiliar. Por esta razón, el efecto de reducir costes que resulte de la  
 reducción del número de etapas de montaje se hace incluso mayor.

(5-7)

55 Además, el grosor de la porción 61 de anillo del anillo 60 auxiliar se hace más delgado en la dirección desde el lado  
 periférico interior hacia el lado periférico exterior. En otras palabras, el grosor t1 en el lado periférico interior es  
 60 mayor que el grosor t2 en el lado periférico exterior. Por esta razón, la pérdida provocada por el flujo de aire en el  
 anillo 60 auxiliar puede reducirse y pueden mejorarse las características de soplado. Además, es preferible que el  
 grosor del anillo 60 auxiliar se haga más delgado en la dirección desde las porciones 62 de conexión a la porción 61  
 de anillo hacia el lado periférico exterior. También en este caso, pueden mejorarse adicionalmente características de  
 soplado. Además, dado que el grosor del anillo 60 auxiliar es más delgado en el lado periférico exterior de lo que es  
 65 en el lado periférico interior, es más fácil retirar el bloque 30 de ventilador del ventilador 10 de flujo cruzado del  
 molde durante el moldeado por inyección.

**Lista de números de referencia**

5	10 Ventilador de flujo cruzado
	20 Impulsor
	30 Bloque de ventilador
10	40 Aspas
	50 Placa de soporte
15	60 Anillo auxiliar

**REIVINDICACIONES**

1. Un ventilador de flujo cruzado que comprende:  
5 una placa (50) de soporte circular anular o con forma de disco;  
una pluralidad de aspas (40) que se extienden en una dirección longitudinal desde la placa de soporte; y  
un anillo (60) auxiliar que tiene una porción (61) de anillo que está colocada en una sección intermedia en  
10 dirección longitudinal de la pluralidad de aspas y está dispuesto en la parte exterior de extremos exteriores  
de la pluralidad de aspas y  
una pluralidad de porciones (62) de conexión que se extienden desde la porción de anillo hasta espacios  
15 entre aspas adyacentes de la pluralidad de aspas y se unen a las aspas en los espacios entre aspas  
adyacentes,  
en el que la pluralidad de porciones (62) de conexión del anillo (60) auxiliar están unidas a las superficies  
(40f) de succión de la pluralidad de aspas (40),  
20 caracterizado porque la pluralidad de porciones (62) de conexión del anillo (60) auxiliar no están unidas a  
superficies (40e) de presión de la pluralidad de aspas (40).
2. El ventilador de flujo cruzado según la reivindicación 1, en el que cada una de la pluralidad de porciones de  
conexión del anillo auxiliar está formada en una forma sustancialmente triangular que sobresale hacia  
dentro desde la porción de anillo, y un lado de cada una de las porciones de conexión que tiene la forma  
25 sustancialmente triangular está unido a las superficies de succión de las aspas.
3. El ventilador de flujo cruzado según la reivindicación 1 o reivindicación 2, en el que la longitud (L4) de las  
secciones del anillo auxiliar donde las porciones de conexión están unidas a las superficies de succión de  
las aspas es igual a o menor que la mitad de la longitud (L3) de cuerda de las aspas.
4. El ventilador de flujo cruzado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la porción de  
anillo del anillo auxiliar es circular anular, y el radio (r4) de la periferia interior de la porción de anillo es igual  
a o mayor que la distancia (d1) desde el eje central del ventilador de flujo cruzado hasta los extremos  
30 exteriores (40a) de las aspas.
5. El ventilador de flujo cruzado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el anillo auxiliar  
está moldeado de manera solidaria con la pluralidad de aspas.
6. El ventilador de flujo cruzado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el grosor de la  
porción de anillo del anillo auxiliar se hace más delgado en la dirección desde el lado periférico interior  
35 hacia el lado periférico exterior.

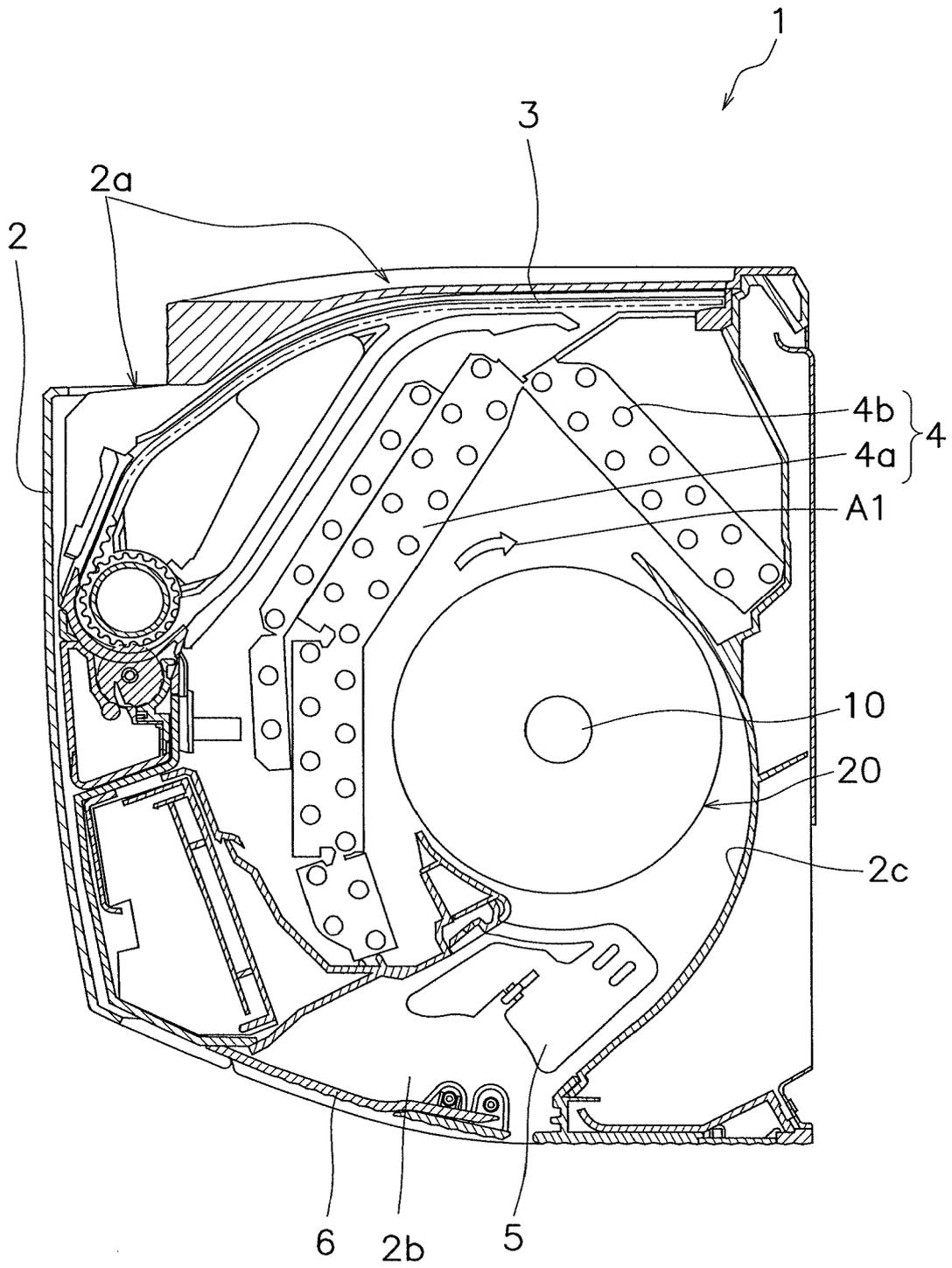


FIG. 1

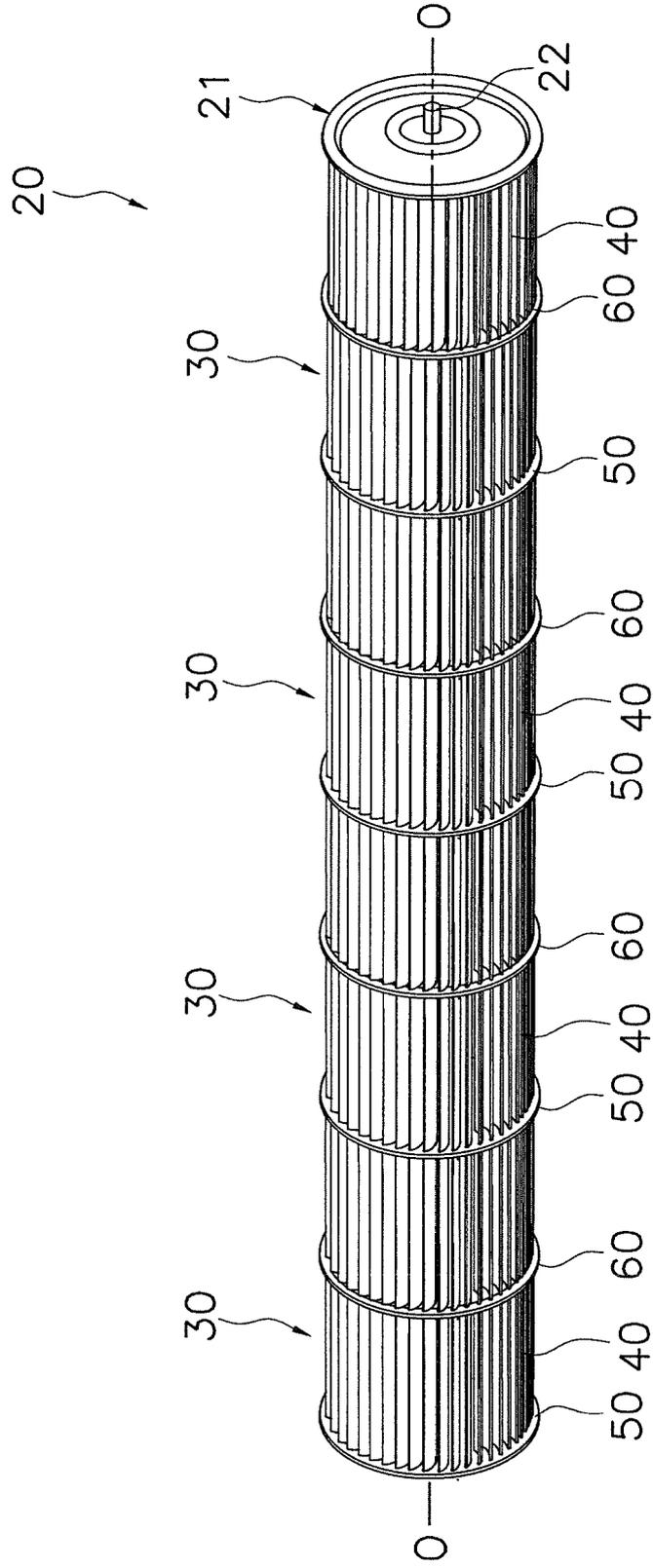


FIG. 2

FIG. 3

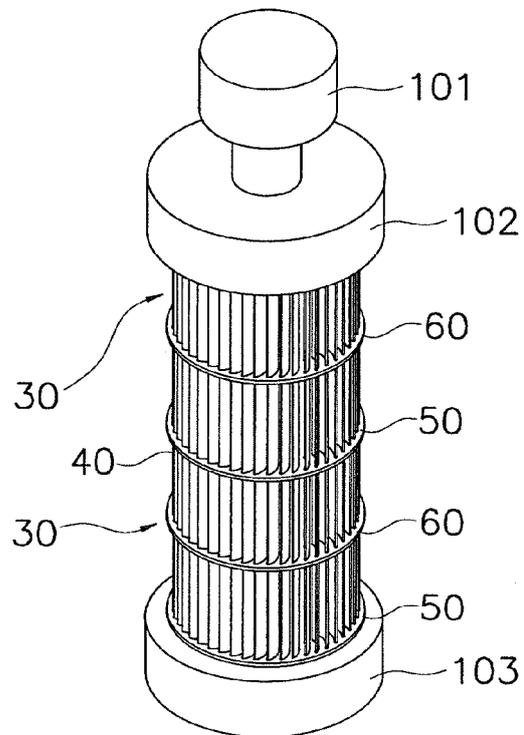
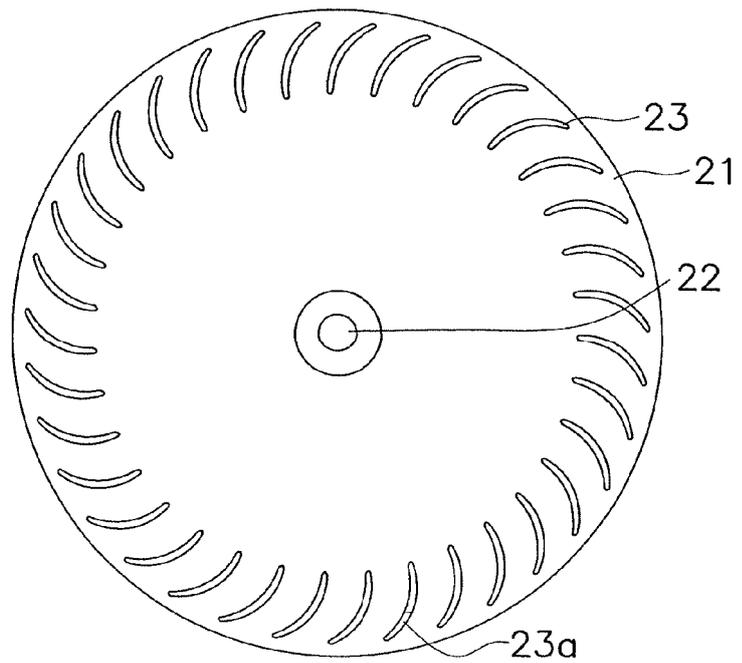


FIG. 4



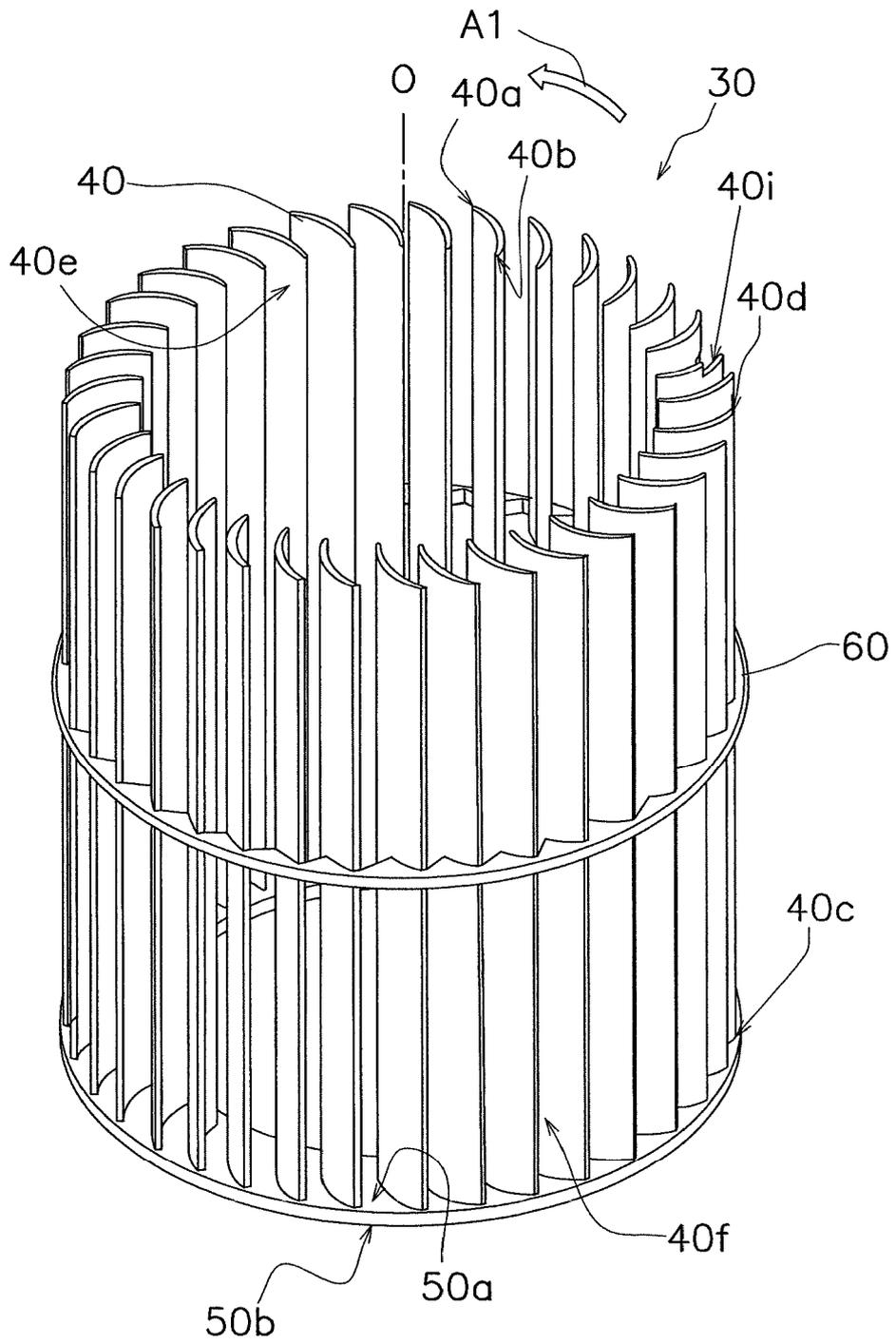


FIG. 5

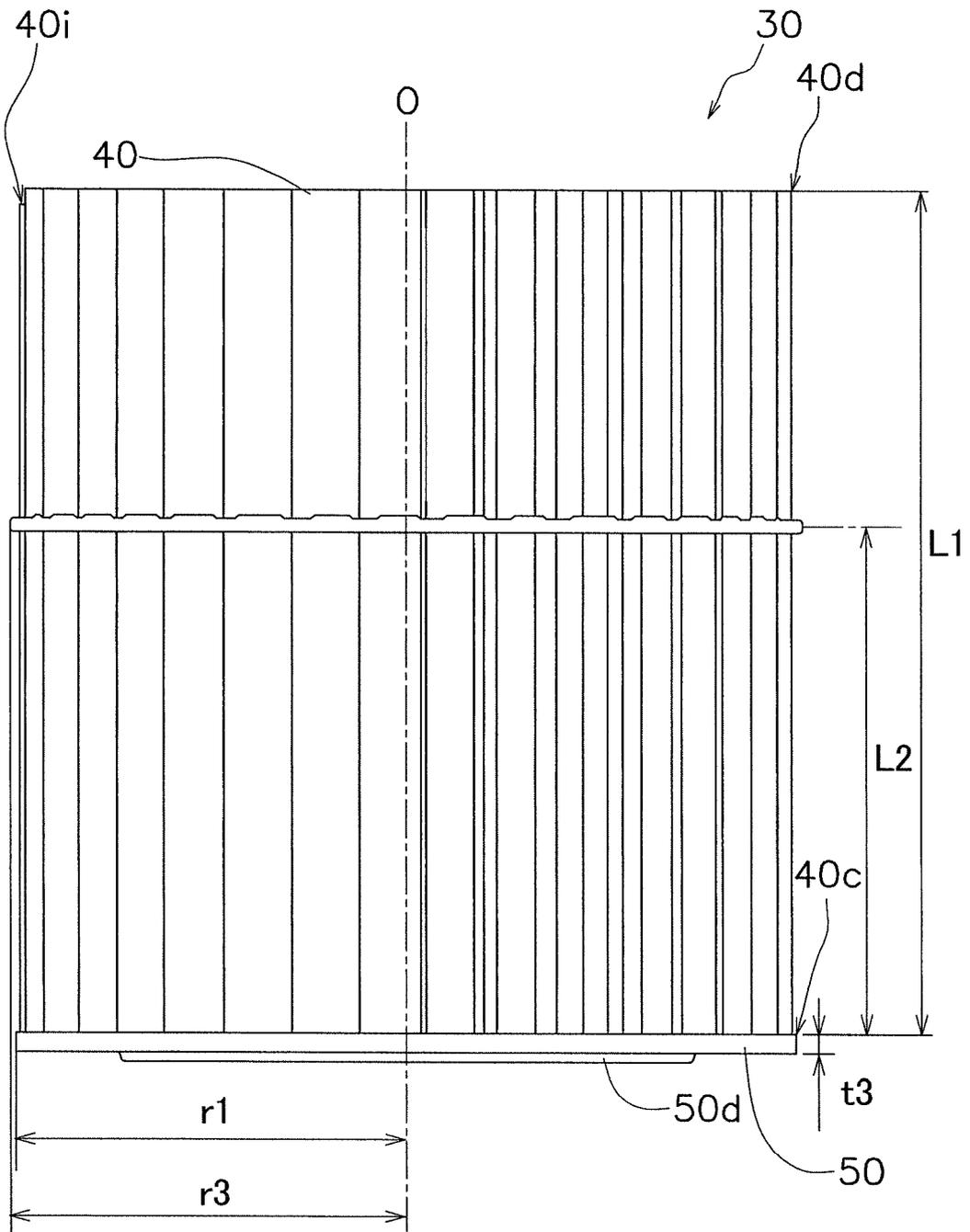


FIG. 6

FIG. 7

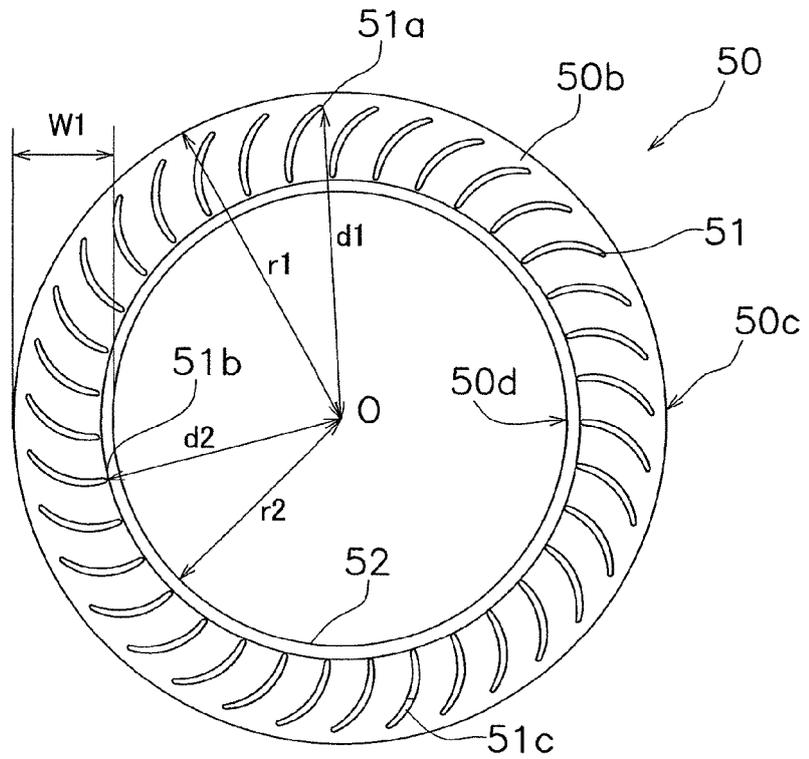


FIG. 8

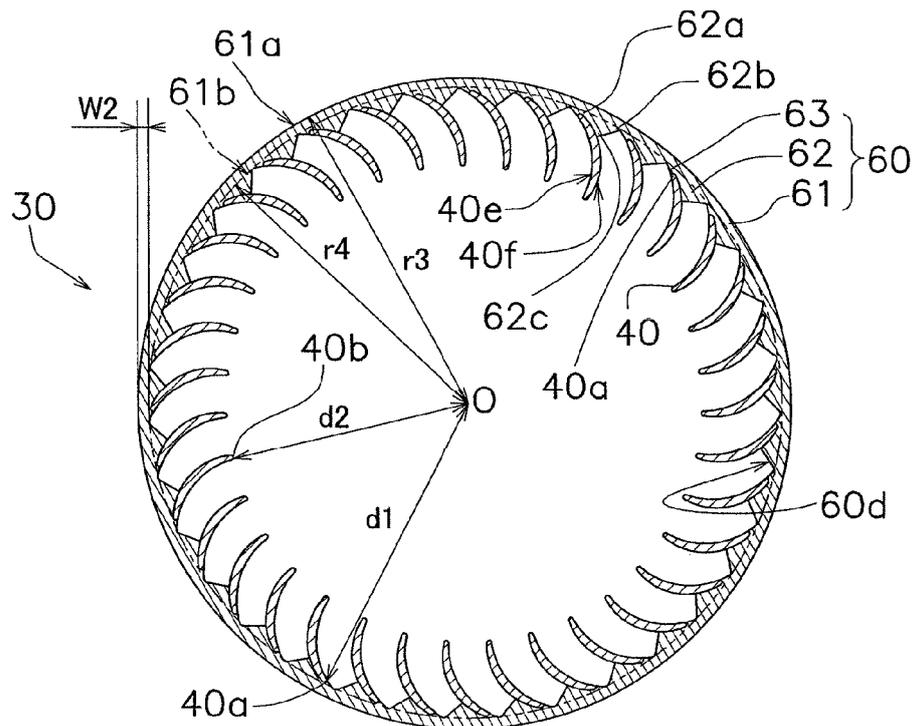


FIG. 9

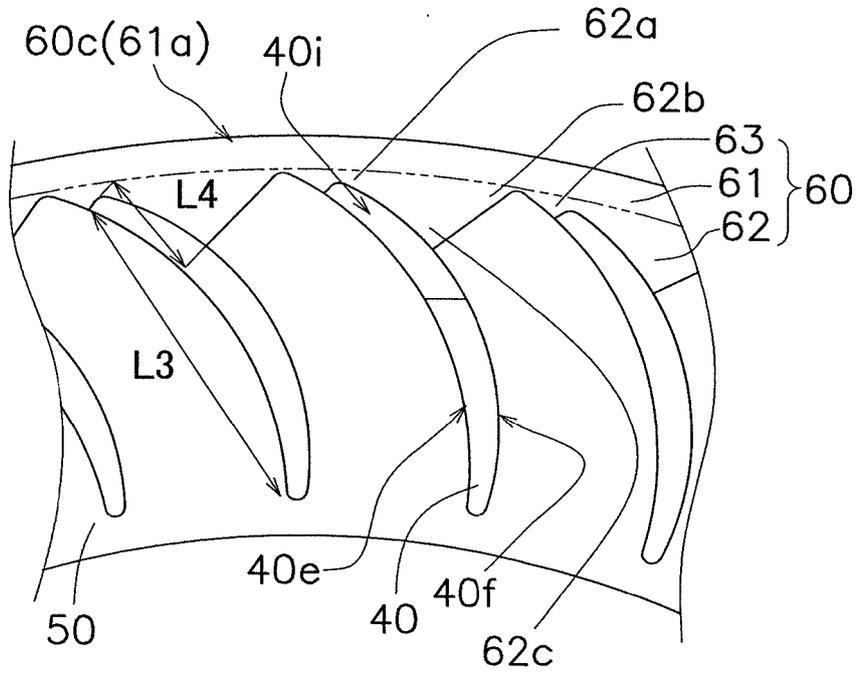
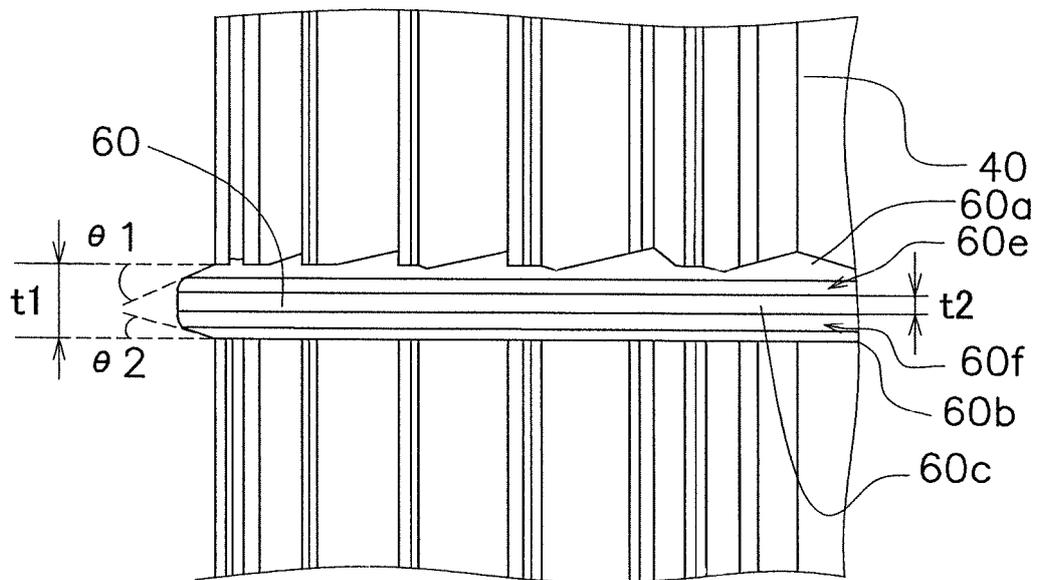


FIG. 10



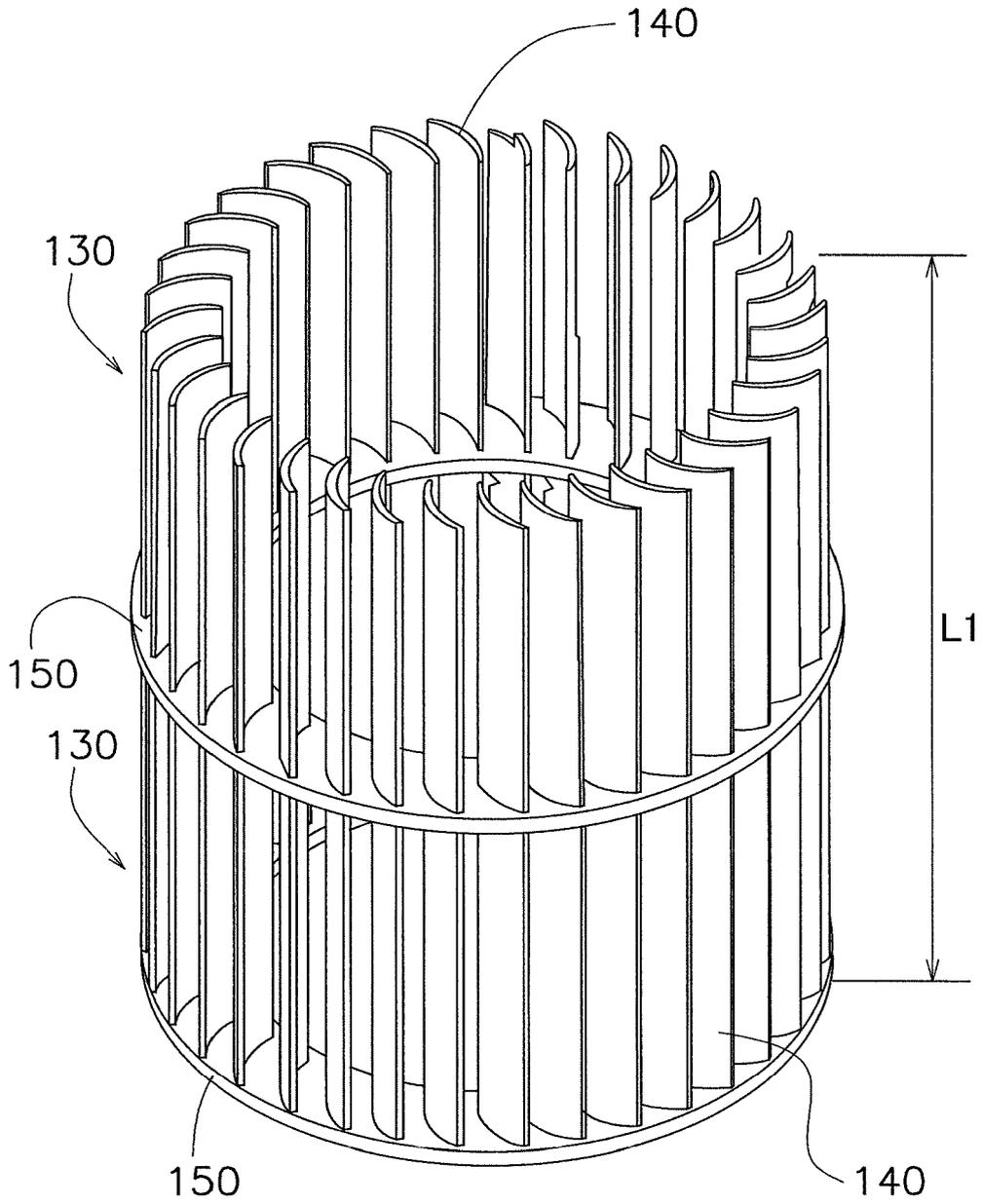


FIG. 11