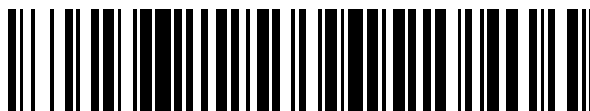


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 758 500**

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: **26.10.2016** **PCT/JP2016/081683**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.05.2017** **WO17073593**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2016** **E 16859823 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019** **EP 3369935**

54 Título: **Ventilador de flujo cruzado**

30 Prioridad:

30.10.2015 JP 2015215169

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

05.05.2020

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 y
ICHIKAWA, NOBUYASU

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 758 500 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

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un ventilador de flujo cruzado y en particular a un ventilador de flujo cruzado equipado con palas hechas de resina.

Antecedentes de la técnica

10 Los ventiladores de flujo cruzado utilizados en unidades interiores de sistemas de aire acondicionado, por ejemplo, tienen varias palas que se extienden en la dirección longitudinal del ventilador de flujo cruzado y están dispuestas entre placas de partición anulares dispuestas en ambos extremos de la dirección longitudinal del ventilador de flujo cruzado. Además, como se divulga en el documento JP 2014 47772 A, por ejemplo, hay casos en los que se dispone un anillo de refuerzo entre las placas de soporte para reforzar la resistencia de la pluralidad de palas.

El documento WO 2013/018359 A1 divulga otro ventilador de flujo cruzado mejorado.

Sumario de la invención

<Problema técnico>

15 El ventilador de flujo cruzado divulgado en el documento JP 2014 47772 A tiene un anillo auxiliar dispuesto en la sección media en dirección longitudinal de las palas, pero con esta configuración también, debido a un aumento en el diámetro de los bloques de ventilador y un alargamiento de la longitud de la pala para mejorar el rendimiento en los últimos años, existe una tendencia a que los cambios aumenten en las posiciones de los extremos distales de las palas de cada bloque de ventilador debido, por ejemplo, a la contracción térmica de la resina al moldear los bloques de ventilador. Cuando se producen cambios de posición en los extremos distales de las palas de los bloques del ventilador de esta manera, no solo se hace difícil alinear los bloques del ventilador al unir los bloques del ventilador mediante soldadura ultrasónica, por ejemplo, y requiere un tiempo de fabricación adicional, sino que la alineación de los extremos distales de las palas debe realizarse de manera forzada, de modo que sea más fácil que surja torsión en las palas, lo que resulta, por ejemplo, en la aparición de ruido y una reducción en el rendimiento del soplado.

20

25 Es un problema de la presente invención proporcionar un ventilador de flujo cruzado que sea económico y tenga un buen rendimiento.

<Solución al problema>

30 Un ventilador de flujo cruzado de acuerdo con la presente invención se define mediante la reivindicación 1. El ventilador de flujo cruzado está hecho de resina e incluye un primer bloque de ventilador y un segundo bloque de ventilador que están unidos entre sí, en el que el primer bloque de ventilador está equipado con una primera placa de soporte en forma de disco o anular, teniendo una primera pluralidad de palas unos primeros extremos distales laterales conectados a la primera placa de soporte, y un primer anillo periférico exterior que tiene una primera porción de anillo que interconecta los extremos exteriores de la primera pluralidad de palas en la vecindad de los primeros extremos distales del otro lado de la primera pluralidad de palas ubicadas en el lado opuesto de los primeros extremos distales de un lado, estando equipado el segundo bloque de ventilador con una segunda placa de soporte anular o en forma de disco, teniendo la segunda pluralidad palas segundos extremos distales de un lado conectados a la segunda placa de soporte y teniendo un segundo anillo periférico exterior una segunda porción de anillo que interconecta los extremos exteriores de la segunda pluralidad de palas en la vecindad de los extremos distales del segundo lado opuesto de la segunda pluralidad de palas ubicadas en el lado opuesto de los segundos extremos distales de un lado, estando los segundos extremos distales del otro lado de la segunda pluralidad de palas unidas a la primera placa de soporte, y estando la primera placa de soporte y el segundo anillo periférico exterior dispuestos en cercana proximidad entre sí.

35

40

45 De acuerdo con este ventilador de flujo cruzado, como los segundos extremos distales del otro lado de la segunda pluralidad de palas están unidos a la primera placa de soporte, y la primera placa de soporte y el segundo anillo periférico exterior están dispuestos en proximidad cercana entre sí, los cambios en las posiciones de los segundos extremos distales del otro lado de las segunda pluralidad palas del segundo bloque de ventiladores pueden evitarse mediante el segundo anillo periférico exterior, de modo que al alinear la segunda pluralidad palas y la primera placa de soporte ya no hay la necesidad de corregir cambios en las posiciones de la segunda pluralidad palas que tienen posiciones desplazadas.

50 La primera placa de soporte tiene una porción escalón descendente en la que está hundida la sección de la primera placa de soporte correspondiente al segundo anillo periférico exterior por debajo de la sección de la primera placa de soporte correspondiente al lado periférico interior del segundo anillo periférico exterior, y el segundo anillo periférico exterior entra en la porción de escalón descendente, reduciendo así el espesor de la dirección longitudinal con el que la primera placa de soporte y el segundo anillo periférico exterior se encuentran uno encima del otro.

Debido a que el segundo anillo periférico exterior ingresa a la porción de escalón descendente de la primera placa de soporte, reduciendo así el espesor de la dirección longitudinal con el cual la primera placa de soporte y el segundo anillo periférico exterior se encuentran uno encima del otro, se puede mejorar la trabajabilidad mientras se suprime un empeoramiento de la resistencia al flujo de aire causado por la primera placa de soporte y el segundo anillo periférico exterior y se detiene el empeoramiento del consumo de energía.

La porción de escalón descendente de la primera placa de soporte está hundida más profunda que el espesor en la dirección longitudinal del segundo anillo periférico exterior en la dirección longitudinal.

Como la porción de escalón descendente de la primera placa de soporte está hundida más profundamente que el espesor de la dirección longitudinal del segundo anillo periférico exterior en la dirección longitudinal, el espesor de la sección donde se encuentran el segundo anillo periférico exterior y la primera placa de soporte uno encima del otro se puede adelgazar hasta el espesor de la primera placa de soporte, y se puede suprimir suficientemente el empeoramiento de la resistencia al flujo de aire.

Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones preferidas.

Según algunas realizaciones preferidas, la primera placa de soporte, la primera pluralidad de palas, y el primer anillo periférico exterior del primer bloque de ventilador están moldeados integralmente, y la segunda placa de soporte, la segunda pluralidad de palas, y el segundo anillo periférico exterior del segundo bloque de ventilador están moldeados integralmente.

De acuerdo con estas realizaciones preferidas, como la primera placa de soporte, la primera pluralidad de palas, y el primer anillo periférico exterior están moldeados integralmente y la segunda placa de soporte, la segunda pluralidad de palas, y el segundo anillo periférico exterior se moldean integralmente, los primeros extremos distales de un lado de la primera pluralidad de palas del primer bloque de ventilador están fijados por la primera placa de soporte y los primeros extremos distales del otro lado están fijados por el primer anillo periférico exterior, de modo que se hace difícil que el primer bloque de ventilador se deforme. Además, los segundos extremos distales de un lado de la segunda pluralidad de palas del segundo bloque de ventilador están fijados por la segunda placa de soporte y los segundos extremos distales del otro lado están fijados por el segundo anillo periférico exterior, de modo que se hace difícil que el segundo bloque de ventilador se deforme. Como resultado, se mejora la precisión dimensional del primer bloque de ventilador y el segundo bloque de ventilador al unir el primer bloque de ventilador y el segundo bloque de ventilador.

De acuerdo con algunas realizaciones preferidas, los segundos extremos distales del otro lado de la segunda pluralidad de palas del segundo bloque de ventilador están posicionados en un lugar donde se proyectan hacia el lado opuesto de los segundos extremos distales de un lado desde el segundo anillo periférico exterior.

De acuerdo con estas realizaciones preferidas, como los segundos extremos distales del otro lado de la segunda pluralidad de palas se colocan en un lugar donde se proyectan hacia el lado opuesto de los segundos extremos distales de uno lateral del segundo anillo periférico exterior, se hace posible asegurar que el segundo anillo periférico exterior y la primera placa de soporte no se unan entre sí mientras se unen los segundos extremos distales del otro lado de la segunda pluralidad de palas y la primera placa de soporte del primer bloque de ventilador usando soldadura ultrasónica, por ejemplo, la unión del primer bloque de ventiladores y el segundo bloque de ventiladores puede realizarse de manera fuerte y económica, y la aparición de ruido puede suprimirse al no unir el segundo anillo periférico exterior y la primera placa de soporte.

Según algunas realizaciones preferidas, la primera placa de soporte tiene además nervios de soldadura que se sueldan a los segundos extremos distales del otro lado de la segunda pluralidad de palas, y los nervios de soldadura están formados de tal manera que se extienden a la porción de escalón descendente, con la altura de las secciones de los nervios de soldadura colocados en la porción de escalón descendente que es más baja que la altura de las secciones de los nervios de soldadura en el lado periférico interior de la porción de escalón descendente.

De acuerdo con estas realizaciones preferidas, debido a que los nervios de soldadura se forman de tal manera que se extienden a la porción de escalón descendente, con la altura de las secciones de los nervios de soldadura posicionados en la porción de escalón descendente que es más baja que la altura de las secciones de los nervios de soldadura en el lado periférico interior de la porción de escalón descendente, la proyección de rebabas de soldadura en la porción de escalón descendente se puede suprimir mientras se conecta fuertemente la primera placa de soporte y las segundas pluralidad de palas entre sí por soldadura de ultrasonidos.

Según algunas realizaciones preferidas, el segundo anillo periférico exterior tiene un radio exterior que es el mismo que o menor que un radio exterior de la primera placa de soporte.

De acuerdo con estas realizaciones preferidas, debido a que el segundo anillo periférico exterior tiene el radio exterior que es el mismo que o menor que el radio exterior de la primera placa de soporte, en comparación con un caso en el que el radio exterior de la segunda periférica exterior, el anillo es más grande que el de la primera placa de soporte, por lo que se puede suprimir el riesgo de contacto con una carcasa que cubre la parte exterior del ventilador de flujo cruzado.

Según algunas realizaciones preferidas, el segundo anillo periférico exterior tiene además nervios de refuerzo que están conectados a las superficies de presión negativa de la segunda pluralidad de palas, pero no están conectadas a las superficies de presión de la segunda pluralidad de palas.

- 5 De acuerdo con estas realizaciones preferidas, debido a que el segundo anillo periférico exterior tiene los nervios de refuerzo que están conectados a las superficies de presión negativa de la segunda pluralidad de palas, pero no están conectados a las superficies de presión de la segunda pluralidad de palas, se puede mejorar la capacidad de soportar la fuerza externa aplicada a las segundas palas.

Según algunas realizaciones preferidas, la primera placa de soporte adicional tiene porciones adelgazadas proporcionadas de tal manera que no alcanzan la porción de escalón descendente.

- 10 De acuerdo con estas realizaciones preferidas, debido a que la primera placa de soporte tiene las porciones adelgazadas proporcionadas de tal manera como para no alcanzar la porción de escalón descendente, el ventilador de flujo cruzado se puede hacer más ligero mientras se mantiene su resistencia, y las segundas palas se pueden conectar fuertemente a la primera placa de soporte mediante soldadura ultrasónica, por ejemplo.

<Efectos ventajosos de la invención>

- 15 En el ventilador de flujo cruzado perteneciente a la invención, se puede proporcionar un ventilador de flujo cruzado que es barato, porque se ahorra tiempo y esfuerzo cuando se fabrica el ventilador de flujo cruzado, y se puede proporcionar un ventilador de flujo cruzado que tiene un buen rendimiento, porque se puede proporcionar una reducción del rendimiento del ventilador de flujo cruzado causado por cambios en las posiciones de los segundos extremos distales del otro lado de las segundas palas. Se puede obtener un alto rendimiento a bajo costo.

- 20 De acuerdo con algunas realizaciones preferidas, la exactitud de la alineación entre el primer bloque de ventilador y el segundo bloque de ventilador puede mejorarse.

De acuerdo con algunas realizaciones preferidas, se hace fácil proporcionar un ventilador de flujo cruzado que es fuerte y barato, tiene un buen rendimiento, y en la que hay poco ruido.

Se puede obtener un alto rendimiento a bajo costo.

- 25 De acuerdo con algunas realizaciones preferidas, se puede evitar una reducción en el rendimiento del ventilador de flujo cruzado causado por rebabas de soldadura.

De acuerdo con algunas realizaciones preferidas, el riesgo de deformación y daños al segundo anillo periférico exterior puede suprimirse.

- 30 Según algunas realizaciones preferidas, puede proporcionarse un ventilador de flujo cruzado que sea económico y resistente.

Según algunas realizaciones preferidas, se puede proporcionar un ventilador de flujo cruzado que sea resistente y ligero.

Breve descripción de los dibujos

- 35 La figura 1 es una vista en sección transversal que muestra una visión general de una unidad interior de un sistema de aire acondicionado.

La figura 2 es una vista frontal que muestra una visión general de un impulsor de un ventilador de flujo cruzado perteneciente a una realización.

La figura 3 es una vista frontal que muestra un ejemplo de la configuración de un bloque de ventilador del impulsor.

- 40 La figura 4 es una vista en perspectiva para describir un proceso en el montaje del impulsor del ventilador de flujo cruzado.

La figura 5 es una vista frontal para describir un proceso en el montaje del impulsor del ventilador de flujo cruzado.

La figura 6 es una vista en sección transversal, cortada a lo largo de la línea I-I de la figura 3, para describir una configuración de ejemplo de un anillo auxiliar del bloque de ventilador.

- 45 La figura 7 es una vista en planta para describir una configuración de ejemplo de una placa de soporte del bloque de ventilador.

La figura 8 es una vista en planta ampliada que muestra una ampliación de parte de la placa de soporte de la figura 7.

La figura 9 es una vista en sección transversal ampliada donde la placa de soporte está cortada a lo largo de la línea II-II de la figura 8.

La figura 10 es una vista en sección transversal ampliada donde la placa de soporte está cortada a lo largo de la línea III-III de la figura 8.

La figura 11 es una vista en sección transversal ampliada donde la placa de soporte está cortada a lo largo de la línea IV-IV de la figura 8.

- 5 La figura 12 es una vista en sección transversal ampliada cortada a lo largo de la línea V-V de la figura 7.

La figura 13 es una vista en perspectiva para describir una forma de montar un primer bloque de ventilador y un segundo bloque de ventilador que se unen entre sí.

La figura 14 es una vista en perspectiva para describir una forma de montar el primer bloque de ventilador y el segundo bloque de ventilador que se unen entre sí.

- 10 La figura 15 es una vista esquemática parcial ampliada para describir la estructura en las proximidades de una primera placa de soporte del primer bloque de ventilador y un segundo anillo periférico exterior del segundo bloque de ventilador.

La figura 16 es una vista en perspectiva para describir la soldadura ultrasónica del primer bloque de ventilador y el segundo bloque de ventilador.

- 15 La figura 17(a) es un dibujo esquemático para describir la tensión en la estructura de un bloque de ventilador convencional, y la figura 17(b) es un dibujo esquemático para describir la eliminación de la tensión en el bloque del ventilador que se muestra en la figura 3.

Descripción de una realización

- 20 Un ventilador de flujo cruzado perteneciente a una realización de la invención se describirá a continuación utilizando, como ejemplo, un ventilador de flujo cruzado instalado en una unidad interior de un sistema de aire acondicionado.

(1) Ventilador de flujo cruzado dentro de la unidad interior

La figura 1 es un dibujo que muestra una descripción general de una sección transversal de una unidad interior 1 de un sistema de aire acondicionado. La unidad interior 1 está equipada con una carcasa de cuerpo 2, un filtro de aire 3, un intercambiador de calor interior 4, un ventilador de flujo cruzado 10, aletas verticales 5 y una aleta horizontal 6.

25 Como se muestra en la figura 1, el filtro de aire 3 está dispuesto en el lado aguas abajo y opuesto a una entrada de aire 2a en la superficie superior de la carcasa de cuerpo 2. El intercambiador de calor interior 4 está dispuesto también aguas abajo del filtro de aire 3. El aire de la habitación que viaja a través de la entrada de aire 2a y llega al intercambiador de calor interior 4, siempre viaja a través del filtro de aire 3 y se elimina la suciedad y el polvo del mismo.

- 30 El intercambiador de calor interior 4 está configurado por un intercambiador de calor de lado delantero 4a y un intercambiador de calor de lado trasero 4b que están acoplados entre sí para formar una forma de V invertida, tal como se ve en una vista lateral. En una vista en planta vista desde la superficie superior de la carcasa de cuerpo 2, el intercambiador de calor del lado delantero 4a está dispuesto en una posición opuesta a la mitad sustancialmente delantera de la entrada de aire 2a, y el intercambiador de calor del lado posterior 4b está dispuesto en una posición
- 35 opuesta a la mitad sustancialmente posterior de la entrada de aire 2a. Tanto el intercambiador de calor del lado delantero 4a como el intercambiador de calor del lado posterior 4b se configuran alineando numerosas aletas de placa paralelas a la dirección del ancho de la unidad interior 1 y uniéndolas a los tubos de transferencia de calor. Cuando el aire de la habitación que ha sido aspirado por la entrada de aire 2a y ha viajado a través del filtro de aire 3 pasa entre las aletas de la placa del intercambiador de calor del lado delantero 4a y el intercambiador de calor del lado posterior
- 40 4b, el intercambio de calor tiene lugar y se realiza el acondicionamiento del aire.

- En el lado aguas abajo del intercambiador de calor interior 4, el ventilador de flujo cruzado 10, que está conformado sustancialmente como un cilindro abierto, se extiende largamente lo largo de la dirección de la anchura del cuerpo de carcasa 2 y, junto con el intercambiador de calor interior 4, se proporciona paralelo a la dirección de la anchura de la carcasa de cuerpo 2. El ventilador de flujo cruzado 10 está equipado con un impulsor 20, que está dispuesto en un
- 45 espacio rodeado de tal manera que sea emparedado por el intercambiador de calor interior en forma de V invertido 4, y un motor de ventilador (no mostrado en los dibujos), que es para accionar el impulsor 20. El ventilador de flujo cruzado 10 genera un flujo de aire girando el impulsor 20 en la dirección A1 (una dirección en el sentido de las agujas del reloj) indicado por la flecha en la figura 1.

- Un paso de aire de salida que conduce a una salida de aire 2b aguas abajo del impulsor 20 del ventilador de flujo cruzado 10 tiene un lado de superficie posterior configurado por un miembro de desplazamiento 2c. El miembro de desplazamiento 2c tiene una anchura que es sustancialmente la misma que la de la porción abierta de la salida de
- 50 aire 2b en la carcasa de cuerpo 2 como se ve en una vista frontal. El extremo superior del miembro de desplazamiento 2c se coloca más alto que el extremo superior del impulsor 20 y, como se ve en una vista lateral, se coloca en un lugar desplazado más hacia el lado de la superficie posterior que un eje central del impulsor en forma de cilindro abierto 20.

El extremo inferior del miembro de desplazamiento 2c está acoplado al extremo abierto de la salida de aire 2b. Una superficie de guía del miembro de desplazamiento 2c exhibe una forma suavemente curvada que tiene un centro de curvatura en el lado del ventilador de flujo cruzado 10 como se ve en una vista en sección transversal para guiar suave y silenciosamente a la salida de aire 2b del aire soplado desde el impulsor 20.

5 (2) Estructura general del impulsor del ventilador de flujo cruzado

En la figura 2 se muestra la estructura general del impulsor 20 del ventilador de flujo cruzado 10. El impulsor 20 está, por ejemplo, configurado para incluir dos placas de extremo 21 y 24 y nueve bloques de ventilador 30. La placa de extremo 21 está dispuesta en un extremo del impulsor 20 y tiene, en un eje central O, un árbol giratorio 22 de metal. Además, normalmente se proporciona una porción de protuberancia 25 conectada a un árbol motor del ventilador (no mostrado en los dibujos) en la porción central de la placa de extremo 24 dispuesta en el otro extremo del impulsor 20 y al cual las palas 40 y un anillo periférico exterior 60 están unidos. Alternativamente, también hay casos en los que la placa de extremo 24 dispuesta en el otro extremo del impulsor 20 tiene otra configuración, como una en la que la placa de extremo 24 está configurada para tener un miembro unido a una parte del motor del ventilador y tener un árbol de metal en su porción central. El árbol giratorio 22 de la placa de extremo 21 y la porción saliente 25 de la placa de extremo 24 en el otro extremo del impulsor 20 están soportados, y el impulsor 20 gira alrededor del eje central O.

Como se muestra en la figura 3, cada bloque de ventilador 30 está equipado con varias palas 40, una placa de soporte anular 50 y un anillo periférico exterior 60. Al montar el impulsor 20, cada bloque de ventilador 30 tiene su propia pluralidad de palas 40 soldadas a la placa de soporte 50 del bloque de ventilador adyacente 30 o la placa de extremo 21. Los extremos distales de un lado 41 de las palas 40 están conectados a la placa de soporte 50, y los extremos distales del otro lado 42 de las palas 40 se sueldan.

En la figura 4 y la figura 5 se muestran dos bloques de ventiladores que están dispuestos adyacentes entre sí y se sueldan entre sí. En la figura 4 y la figura 5, un bloque de ventilador 30 se denominará primer bloque de ventilador 301 y el otro bloque de ventilador 30 se denominará segundo bloque de ventilador 302. Además, la placa de soporte 50 del primer bloque de ventilador 301 se denominará una primera placa de soporte 501, las palas 40 del primer bloque de ventilador 301 se llamarán primeras palas 401, y el anillo periférico exterior 60 del primer bloque de ventilador 301 se llamará un primer anillo periférico exterior 601. Además, la placa de soporte 50 del segundo bloque de ventilador 302 se denominará una segunda placa de soporte 502, las palas 40 del segundo bloque de ventilador 302 se denominarán segundas palas 402, y el anillo periférico exterior 60 del segundo bloque de ventilador 302 se llamará un segundo anillo periférico exterior 602. Además, una porción de anillo 61 que tiene el primer anillo periférico exterior 601 se llamará primera porción de anillo 611 y los nervios de refuerzo 62 que tiene el primer anillo periférico exterior 601 se llamarán primeros nervios de refuerzo 621, y una porción de anillo 61 del segundo anillo periférico exterior 602 se llamará segunda porción de anillo 612 y los nervios de refuerzo 62 del segundo anillo periférico exterior 602 se llamará segundos nervios de refuerzo 622. Se observará que los extremos distales de un lado 41 de las primeras palas 401 son primeros extremos distales de un lado 411 y que los extremos distales del otro lado 42 de las primeras palas 401 son primeros extremos distales del otro lado 421. Además, los extremos distales de un lado 41 de las segundas palas 402 son segundos extremos distales de un lado 412 y los extremos distales del otro lado 42 de las segundas palas 402 son segundos extremos distales del otro lado 422.

Cuando el primer bloque de ventilador 301 y el segundo bloque de ventilador 302 mostrados en la figura 4 y la figura 5 están unidos, la primera placa de soporte 501 del primer bloque de ventilador 301 y los segundos extremos distales del otro lado 422 de la segunda pluralidad de palas 402 del segundo bloque de ventilador 302 están soldados entre sí por ondas ultrasónicas. A saber, los dos bloques de ventilador 30 adyacentes entre sí se pueden ver de tal manera que el segundo bloque de ventilador 302 es el que tiene los extremos distales del otro lado 42 de las palas 40 que se sueldan y el primer bloque de ventilador 301 es el uno que tiene la placa de soporte 50 que se suelda.

(3) Configuración detallada de bloques de ventilador

Los bloques de ventilador 30 que pertenecen a la presente realización comprenden cada uno la pluralidad de palas 40, la placa de soporte 50, y el anillo periférico exterior 60, los cuales están integralmente moldeados mediante moldeo por inyección, por ejemplo, usando una resina termoplástica como material principal. En la figura 6 se muestra una sección transversal donde el bloque de ventilador 30 se corta por la línea I-I de la figura 3. A saber, la sección transversal mostrada en la figura 6 es una sección transversal que aparece cuando el bloque de ventilador 30 es cortado por un plano perpendicular al eje central O. La dirección de rotación del bloque de ventilador 30 es la dirección A1 indicada por la flecha en la figura 6.

(3-1) Palas

La pluralidad de palas 40 se extienden en la dirección longitudinal (la dirección a lo largo del eje central O) desde una primera superficie 51 de la placa de soporte anular 50. Tanto los extremos externos 40a como los extremos internos 40b de las palas 40 mostradas en la figura 6 forman bordes paralelos al eje central O. Los extremos distales de un lado 41 de las palas 40 se fijan a la primera superficie 51 de la placa de soporte 50 como resultado de que las palas 40 se moldean integralmente con la placa de soporte 50 (véase la figura 3). Los extremos distales del otro lado 42

están en el lado opuesto de los extremos distales de un lado 41 de las palas 40 en la dirección longitudinal de las palas 40.

Las palas 40 tienen, cada una, una superficie de presión negativa 43 y una superficie de presión 44. Como se muestra en la figura 6, tanto las superficies de presión negativa 43 como las superficies de presión 44 se curvan en la misma dirección, de modo que la sección transversal de cada pala 40 cortada por un plano perpendicular al eje central O tiene forma de luna creciente. Cuando el bloque de ventilador 30 gira en la dirección A1 indicada por la flecha en la figura 6, la presión sobre los lados de la superficie de presión 44 de las palas 40 se hace más alta, mientras que la presión sobre los lados de la superficie de presión negativa 43 se hace más baja. El número de palas 40 dispuestas en cada bloque de ventilador 30 es de treinta y cinco. Si las palas 40 estuvieran dispuestas para tener simetría rotacional, el ángulo formado por dos líneas rectas mutuamente adyacentes fuera de las treinta y cinco líneas rectas que unen los extremos exteriores 40a de las palas 40 al eje central O en un plano perpendicular al eje central O, por ejemplo, sería de unos 10,3 grados. Sin embargo, en cada bloque de ventilador 30, el ángulo formado por estos está configurado para variar de aproximadamente 8 grados a aproximadamente 12 grados. Es decir, esto significa que la pluralidad de palas 40 están dispuestas para tener asimetría rotacional. De esta manera, al disponer la pluralidad de palas 40 en una forma que no tiene simetría rotacional, en comparación con la disposición de la pluralidad de palas 40 para que tengan simetría rotacional con respecto al eje central O, la inclinación de las palas 40 en la dirección en la que las palas 40 se desprenden de un molde dividido que es un molde para moldear el bloque de ventilador 30 se cambia y es más fácil retirar el bloque de ventilador 30.

Entre la pluralidad de palas 40 hay una pala 40 que tiene una porción recortada (no mostrada en los dibujos) formada en su extremo distal del otro lado 42. La porción recortada es para colocar la primera placa de soporte 501 del primer bloque de ventilador 301 y la segunda pluralidad de palas 402 del segundo bloque de ventilador 302. Debido a que la porción recortada está allí, resulta fácil colocar las segunda pluralidad de palas 402, que están dispuestas para tener asimetría rotacional como se describió anteriormente, y la primera placa de soporte 501.

(3-2) Placa de soporte

En la figura 7 se muestra un estado en el que la placa de soporte anular 50 se ve desde el lado de una segunda superficie 52 ubicada en el lado opuesto de la primera superficie 51. Además, en la figura 8 se muestra una ampliación de parte de la figura 7. La segunda superficie 52 de la placa de soporte 50 no es plana. En la segunda superficie 52 de la placa de soporte 50, unas porciones de rebaje 53, en las que encajan los extremos distales del otro lado 42 de las palas 40, se forman en el mismo número que la pluralidad de palas 40. Las porciones de rebaje 53 tienen, cada una, una forma plana que es ligeramente más grande que la forma de la sección transversal de las palas 40, por lo que cuando dos bloques de ventilador 30 se colocan uno encima del otro, las palas 40 encajan en las porciones de rebaje 53.

En la segunda superficie 52 de la placa de soporte 50, una porción de escalón descendente 55 está formado a lo largo de una periferia exterior 50a de la placa de soporte 50. Una sección transversal a lo largo de la línea II-II de la figura 8 se muestra en la figura 9. Un espesor D2 de la porción de escalón descendente 55 es más delgado que un espesor D1 de la sección de un plano principal 54 que ocupa la mayor parte de la segunda superficie 52. Por ejemplo, mientras que el espesor D1 es de aproximadamente 2,5 mm, el espesor D2 es de aproximadamente 1 mm. Además, por ejemplo, en la placa de soporte 50 donde un radio r1 de la periferia exterior 50a es de aproximadamente 50 mm, una anchura W1 de la porción de escalón descendente 55 se ajusta a aproximadamente 2 mm a aproximadamente 3 mm desde la periferia exterior 50a. Se observará que un radio r2 de una periferia interior 50b de la placa de soporte 50 es de aproximadamente 40 mm, por ejemplo.

La sección transversal a lo largo de la línea III-III de la figura 8 se muestra en la figura 10. Además, una sección transversal a lo largo de la línea IV-IV de la figura 8 se muestra en la figura 11. Unos nervios de soldadura 56 mostrados en la figura 10 y la figura 11 se forman dentro de las porciones de rebaje 53 de la segunda superficie 52. Los nervios de soldadura 56 están formados de tal manera que una altura H2 de las secciones periféricas exteriores 56a que están en el rango de la anchura W1 de la porción de escalón descendente 55 es menor que una altura H3 de las secciones periféricas interiores 56b ubicadas en el lado de la periferia interior 50b de la anchura W1 de la porción de escalón descendente 55. Además, una anchura W2 de las secciones periféricas exteriores 56a de los nervios de soldadura 56 se forma más pequeña que una anchura W3 de las secciones periféricas interiores 56b. Los nervios de soldadura 56 son secciones que se funden, se integran con los extremos distales del otro lado 42 de las palas 40 y se solidifican cuando la placa de soporte 50 y las palas 40 se sueldan entre sí. Las secciones periféricas interiores 56b de los nervios de soldadura 56 se ajustan de tal manera que se obtiene una alta resistencia de soldadura ajustando su altura H3 y anchura W3 más grandes, para aumentar así el volumen de los nervios de soldadura 56. Al mismo tiempo, al establecer la altura H2 de las secciones periféricas exteriores 56a de los nervios de soldadura 56 más bajas en comparación con la altura H3 de las secciones periféricas interiores 56b, se pueden suprimir las rebabas de soldadura hechas de partes fundidas de los nervios de soldadura 56 que sobresalen entre la placa de soporte 50 y el anillo periférico exterior 60. Además, al ajustar la anchura W2 de las secciones periféricas exteriores 56a de los nervios de soldadura 56 más pequeños en comparación con la anchura W3 de las secciones periféricas interiores 56b, el volumen por unidad de longitud de los nervios de soldadura 56 se hace más pequeño, por lo que el efecto de supresión las rebabas de soldadura hechas de partes fundidas de los nervios de soldadura 56 que sobresalen entre la placa de soporte 50 y el anillo periférico exterior 60 se mejoran aún más.

Los extremos exteriores 53a de las porciones de rebaje 53 de la placa de soporte 50 están ubicados en el lado interior de la periferia externa 50a de la placa de soporte 50. En consecuencia, una distancia L1 desde el centro de la placa de soporte 50 (un punto en el eje central O) a los extremos exteriores 53a de las porciones de rebaje 53 es menor que el radio r1 de la periferia exterior 50a, pero es igual o ligeramente mayor que una distancia L3 desde el eje central O a los extremos exteriores 40a de las palas 40. Los extremos interiores 53b de las porciones de rebaje 53 de la placa de soporte 50 están ubicados en el lado exterior de la periferia interior 50b de la placa de soporte 50. En consecuencia, una distancia L2 desde el centro de la placa de soporte 50 a los extremos interiores 53b de las porciones de rebaje 53 es mayor que el radio r2 de la periferia interior 50b pero es ligeramente menor que una distancia L4 desde el eje central O a los extremos interiores 40b de las palas 40. De esta manera, debido a que el radio r1 de la periferia exterior 50a de la placa de soporte 50 se establece más grande que la distancia L3 entre los extremos exteriores 40a de las palas 40 y el eje central O, y el radio r2 de la periferia interior 50b de la placa de soporte 50 se establece más pequeña que la distancia L4 entre los extremos interiores 40b de las palas 40 y el eje central O, la resistencia con la que la placa de soporte 50 soporta las palas 40 se hace mayor.

En el plano principal 54 de la placa de soporte 50, se forman porciones adelgazadas 57 entre porciones de rebaje adyacentes 53. En la figura 12 se muestra una sección transversal de la placa de soporte 50 a lo largo de la línea V-V de la figura 7. Un espesor D3 de las porciones adelgazadas 57 es, por ejemplo, aproximadamente 1 mm más delgado que el espesor D1 del plano principal 54. De esta manera, debido a que el espesor D3 de las porciones adelgazadas 57 es más delgado que el espesor D1 del plano principal 54, la resina del material puede reducirse y el peso de los bloques de ventilador 30 se reduce. Sin embargo, debido a que la porción de escalón descendente 55 se forma en la placa de soporte 50, si las porciones adelgazadas 57 y la porción de escalón descendente 55 se conectaran entre sí, esto conduciría a una reducción en la resistencia de la placa de soporte 50. Por lo tanto, las paredes exteriores 58 están formadas en los lados periféricos exteriores de las porciones adelgazadas 57 para asegurar que las porciones adelgazadas 57 y la porción de escalón descendente 55 no se conecten entre sí. Debido a que las paredes exteriores 58 están formadas, se puede poner en contacto un cuerno de soldadura ultrasónica con la vecindad del lado radial interno de la porción de escalón descendente 55, y hasta los extremos exteriores 40a de las palas 40 se pueden soldar suficientemente.

(3-3) Anillo periférico exterior

En la figura 6 se muestra la forma de la sección transversal de la sección donde el anillo periférico exterior 60 y las palas 40 se unen entre sí. El anillo periférico exterior 60 está equipado con la porción de anillo 61 y los nervios de refuerzo 62. Un radio r3 de una periferia exterior 61a de la porción de anillo 61 se establece igual que el radio r1 de la periferia exterior 50a de la placa de soporte 50. Además, el radio r3 de la periferia exterior 61a de la porción de anillo 61 es mayor que la distancia L3 desde el eje central O del anillo periférico exterior 60 a los extremos exteriores 40a de las palas 40. Es decir, la periferia exterior 61a de la porción de anillo 61 se extiende a lo largo del lado exterior de los extremos exteriores 40a de todas las palas 40. Además, un radio r4 de una periferia interior 61b de la porción de anillo 61 del anillo periférico exterior 60 es mayor que el radio r2 de la periferia interior 50b de la placa de soporte 50 y ligeramente mayor que la distancia L3 a los extremos exteriores 40a de las palas 40, y la periferia interior 61b de la porción de anillo 61 se extiende a lo largo de la vecindad del lado exterior de los extremos exteriores 40a de las palas 40.

Como se muestra en la figura 6, los nervios de refuerzo 62 tienen cada uno una forma de sección transversal triangular que se proyecta hacia dentro desde la porción de anillo 61. Los nervios de refuerzo triangulares 62 tienen cada uno tres porciones de vértice 62a, 62b y 62c; los lados entre las porciones de vértice 62a y 62b están conectados a la porción de anillo 61, y los lados entre las porciones de vértice 62a y 62c están conectados a las superficies de presión negativa 43 de las palas 40. Al mismo tiempo, los nervios de refuerzo 62 no están conectados a las superficies de presión 44 de las palas 40. La longitud de las secciones donde los nervios de refuerzo 62 están conectados a las superficies de presión negativa 43 (la longitud entre las porciones de vértice 62a y las porciones de vértice 62c) es más corta que 1/2 de una longitud de cuerda L5. Aquí, la longitud de cuerda L5 es la longitud desde los extremos exteriores 40a hasta los extremos interiores 40b de las palas 40. Al establecer la longitud de las secciones conectadas a las superficies de presión negativa 43 más cortas que la mitad de la longitud de cuerda L5, se mejoran las características de soplado en comparación con un caso en el que la longitud de las secciones conectadas a las superficies de presión negativa 43 se establece más larga que 1/2 de la longitud de cuerda L5. Además, se prefiere que la longitud de las secciones de los nervios de refuerzo 62 conectados a las superficies de presión negativa 43 sea más corta que 1/3 de la longitud de cuerda L5 para mejorar las características de soplado.

En la figura 13 y la figura 14 se muestra un estado en el que el primer bloque de ventilador 301 y el segundo bloque de ventilador 302 se unen. En la figura 15 se muestra esquemáticamente una ampliación de la estructura en las proximidades de la primera placa de soporte 501 del primer bloque de ventilador 301 y el segundo anillo periférico exterior 602 del segundo bloque de ventilador 302. El segundo anillo periférico exterior 602 se proporciona en la vecindad de los segundos extremos distales del otro lado 422 de las segundas palas 402. Más específicamente, los segundos extremos distales del otro lado 422 de las segundas palas 402 se proyectan hacia el lado opuesto de los segundos extremos distales de un lado 412 desde el segundo anillo periférico exterior 602. Una longitud L6 a la que se proyectan los segundos extremos distales del otro lado 422 es más larga que un espesor D4 desde las superficies inferiores de las porciones de rebaje 53 de la primera placa de soporte 501 hasta la superficie superior de la porción de escalón descendente 55. Debido a esta estructura, incluso cuando los segundos extremos distales del otro lado

422 de las segundas palas 402 del segundo bloque de ventilador 302 se sueldan mediante soldadura ultrasónica a las superficies inferiores de las porciones de rebaje 53 de la primera placa de soporte 501, el segundo anillo periférico exterior 602 y la primera placa de soporte 501 se acercan entre sí, pero no se contactan entre sí. Aquí, el segundo anillo periférico exterior 602 y la primera placa de soporte 501 están muy cerca entre sí, de modo que el espacio entre los mismos es menor de 1 mm. Además, se prefiere que el segundo anillo periférico exterior 602 y la primera placa de soporte 501 estén muy próximos entre sí, de manera que el espacio entre ellos sea menor de 0,5 mm. Cuando se sueldan por ultrasonidos, los nervios de soldadura 56 en la figura 15 se funden y se integran con el segundo anillo periférico exterior 602 y la primera placa de soporte 501.

Además, una profundidad D5 desde el plano principal 54 de la primera placa de soporte 501 a la superficie superior de la porción de escalón descendente 55 es mayor que un espesor D6 del segundo anillo periférico exterior 602. En otras palabras, esto significa que, en la dirección longitudinal del ventilador de flujo cruzado 10, la porción de escalón descendente 55 se hunde más profunda que el espesor D6 del segundo anillo periférico exterior 602. Debido a esta estructura, incluso cuando se proporciona el segundo anillo periférico exterior 602, en la dirección longitudinal del ventilador de flujo cruzado 10, el segundo anillo periférico exterior 602 y la primera placa de soporte 501 caen en el rango del espesor D1 del primera placa de soporte 501.

Para que el segundo anillo periférico exterior 602 encaje en los confines de las porciones de rebaje 53 de la primera placa de soporte 501, la anchura (r3 - r4) de la segunda porción de anillo 612 del segundo anillo periférico exterior 602 se establece menor que la anchura W1 de la porción de escalón descendente 55. Además, para que los segundos nervios triangulares de refuerzo 62 del segundo anillo periférico exterior 602 se ajusten dentro de la porción de escalón descendente 55, se forman porciones ensanchadas 55a correspondientes a las formas triangulares de los segundos nervios de refuerzo 622 en la porción de escalón descendente 55. La anchura de las porciones ensanchadas 55a es mayor que la anchura W1.

Como se muestra en la figura 13 y la figura 14, el primer bloque de ventilador 301 y el segundo bloque de ventilador 302 que aún no se han unido se apilan uno encima del otro y se instalan encima de una plantilla 103 (véase la figura 16). El primer bloque de ventilador 301 y el segundo bloque de ventilador 302 que se han apilado uno encima del otro se intercalan entre la plantilla 103 y un cuerno de soldadura ultrasónica 102, y el primer bloque de ventilador 301 se sostiene desde su periferia y se fija (no se muestra en los dibujos). Las ondas ultrasónicas se suministran desde un transductor 101 al cuerno de soldadura ultrasónica 102, y las ondas ultrasónicas suministradas viajan a través del cuerno de soldadura ultrasónica 102 y se aplican al segundo bloque de ventilador 302. Debido a esto, las segundas palas 402 del segundo bloque de ventilador 302 y la primera placa de soporte 501 del primer bloque de ventilador 301 se sueldan entre sí por las ondas ultrasónicas. Debido a que las porciones de rebaje 53 de la primera placa de soporte 501 del primer bloque de ventilador 301 tienen, cada una, una forma plana que es ligeramente más grande que la forma de la sección transversal de las segundas palas 402 correspondientes, como ya se ha descrito, las segundas palas 402 encajan y se acoplan con las porciones de rebaje 53. Entre las porciones de rebaje 53 se forma una porción de rebaje 53s cuya longitud es en gran medida diferente de las demás. El posicionamiento se hace más fácil gracias a esta porción de rebaje 53s y la segunda pala 402 correspondiente que se está formando.

Como se muestra en la figura 17(a), en un bloque de ventilador 930 convencional, no ha habido un anillo periférico exterior en la vecindad de los extremos distales del otro lado 942 de las palas 940, de modo que cuando las pluralidad de palas 940 y una placa de soporte 950 han sido moldeadas integralmente por moldeo por inyección, surgen marcas de hundimiento y se produce tensión en las direcciones indicadas por las flechas comenzando después de la inyección de la resina en el moldeo por inyección. Debido a esta tensión, un diámetro $\phi 1$ de una circunferencia en la que están dispuestos los extremos exteriores 940a de las palas 940 en la vecindad de los extremos distales del otro lado 942 se vuelve más pequeño con respecto al diámetro $\phi 2$ de una circunferencia en la que están dispuestos los extremos exteriores 940a de las palas 940 en la vecindad de los extremos distales de un lado 941 de las palas 940. Debido a que el diámetro $\phi 1$ se vuelve más pequeño, por ejemplo, ha surgido la necesidad de alinear las palas 940 usando una plantilla o de alinear las palas 940 mediante trabajo manual. Cuando ha sido necesario alinear las palas 940 usando una plantilla o alinear las palas 940 mediante trabajo manual, ha sido difícil alinear el bloque de ventilador 930 usando un brazo de robot, por ejemplo, y ha sido difícil automatizar usando un brazo robótico. Además, para reducir al máximo la deformación posible de la resina durante el moldeo por inyección, el bloque del ventilador debe enfriarse lo suficiente y luego retirarse, y la cantidad de tiempo para una inyección de moldeo por inyección se ha alargado.

Como se muestra en la figura 17(b), en el bloque de ventilador 30 descrito anteriormente, el anillo periférico exterior 60 se proporciona en la vecindad de los extremos distales del otro lado 42 de las palas 40, de modo que cuando las pluralidad de palas 40 y la placa de soporte 50 han sido integralmente moldeadas por moldeo por inyección, surgen las mismas marcas de hundimiento y se produce la misma tensión en las direcciones de las flechas. Sin embargo, el anillo periférico exterior 60 funciona con respecto a este esfuerzo para evitar la deformación del bloque de ventilador 30, y se suprime la deformación del bloque de ventilador 30. Debido al funcionamiento del anillo periférico exterior 60, se puede evitar que un diámetro $\phi 3$ de una circunferencia en la que están dispuestos los extremos exteriores 40a de las palas 40 en la vecindad de los extremos distales del otro lado 42 se haga más pequeño con respecto al diámetro $\phi 2$ de la circunferencia sobre la cual están dispuestos los extremos exteriores 40a de las palas 40 en la vecindad de los extremos distales de un lado 41 de las palas 40. Como resultado, un brazo de robot, por ejemplo, puede usarse para alinear el primer bloque de ventilador 301 y el segundo bloque de ventilador 302, de modo que la unión del primer bloque de ventilador 301 y el segundo bloque de ventilador 302 puede automatizarse. Además, la cantidad de tiempo

de enfriamiento durante el moldeo por inyección se puede acortar, y la cantidad de tiempo para un disparo durante el moldeo por inyección se puede acortar notablemente en comparación con el bloque de ventilador 930 mostrado en la figura 17(a).

(4) Modificaciones de ejemplo

5 (4-1)

En la realización anterior, un caso fue descrito en el que el radio r_3 de la periferia exterior 61a de la porción de anillo 61 era el mismo que el radio r_1 de la periferia exterior 50a de la placa de soporte anular 50, pero el radio r_3 de la periferia exterior 61a de la porción de anillo 61 también puede establecerse más pequeña que el radio r_1 de la periferia exterior 50a de la placa de soporte 50.

10 (4-2)

En la realización anterior, se describió un caso en el que el radio R_4 de la periferia interior 61b de la porción de anillo 61 fue ligeramente mayor que la distancia L_3 desde el eje central O para los extremos exteriores 40a de las palas 40, pero el radio r_4 también puede configurarse para que sea igual a la distancia L_3 , de modo que la periferia interior 61b de la porción de anillo 61 sea tangencial a los extremos exteriores 40a de las palas 40.

15 (4-3)

En la realización anterior, se describió un caso en el que la forma del anillo periférico exterior 60 era anular, pero la forma del anillo periférico exterior 60 no se limita a ser anular y, por ejemplo, también puede ser una forma poligonal que tiene el mismo número de ángulos que el número de palas 40, y también puede ser una forma que tiene estrías (numerosas muescas) hechas en su extremo periférico exterior.

20 (5) Características

(5-1)

Como se describió anteriormente, en el ventilador de flujo cruzado 10, los segundos extremos distales del otro lado 422 de la segunda pluralidad de palas 402 del segundo bloque de ventilador 302 están unidos a la primera placa de soporte 501 del primer bloque de ventilador 301 por soldadura ultrasónica, y la primera placa de soporte 501 y el segundo anillo periférico exterior 602 están dispuestos muy cerca uno del otro. Debido a que el ventilador de flujo cruzado 10 está configurado de esta manera, los cambios en las posiciones de los segundos extremos distales del otro lado 422 de la segunda pluralidad de palas 402 del segundo bloque de ventilador 302 pueden evitarse mediante el segundo anillo periférico exterior 602, de modo que al alinear la segunda pluralidad de palas 402 y la primera placa de soporte 501 ya no es necesario corregir los cambios en las posiciones de la segunda pluralidad de palas 402. De esta manera, se puede proporcionar el ventilador de flujo cruzado 10 que es económico, ya que se ahorra tiempo y esfuerzo al fabricar el ventilador de flujo cruzado 10, y se puede proporcionar el ventilador de flujo cruzado 10 que tiene un buen rendimiento, debido a una reducción en el rendimiento del ventilador de flujo cruzado 10 causado por cambios en las posiciones de los segundos extremos distales del otro lado 422 de las segundas palas 402 del segundo bloque de ventilador 302.

Se observará que aunque en la realización anterior se describió un caso donde la placa de soporte primera 501 y la segunda placa de soporte 502 eran anulares, incluso si la primera placa de soporte 501 y la segunda placa de soporte 502 son en forma de disco, se pueden formar de la misma manera que en el caso en que son anulares, e incluso en el caso de usar placas de soporte en forma de disco, se logran los mismos efectos que en el caso de usar la primera placa de soporte anular 501 y la segunda placa de soporte 502.

40 (5-2)

En el ventilador de flujo cruzado 10, la primera placa de soporte 501, la primera pluralidad de palas 401, y el primer anillo periférico exterior 601 están integralmente moldeados mediante moldeo por inyección. Asimismo, la segunda placa de soporte 502, las segunda pluralidad de palas 402 y el segundo anillo periférico exterior 602 están moldeados integralmente por moldeo por inyección. Debido a este moldeo integral, los primeros extremos distales de un lado 411 de la primera pluralidad de palas 401 del primer bloque de ventilador 301 están fijados por la primera placa de soporte 501 y los primeros extremos distales del otro lado 421 están fijados por el primer anillo periférico exterior 601, de modo que se hace difícil que el primer bloque de ventilador 301 se deforme. Además, los segundos extremos distales de un lado 412 de la segunda pluralidad de palas 402 del segundo bloque de ventilador 302 están fijados por la segunda placa de soporte 502 y los segundos extremos distales del otro lado 422 están fijados por el segundo anillo periférico exterior 602, de modo que se hace difícil que el segundo bloque de ventilador 302 se deforme. Como resultado, se mejora la precisión dimensional del primer bloque de ventilador 301 y el segundo bloque de ventilador 302 al unir el primer bloque de ventilador 301 y el segundo bloque de ventilador 302. Como resultado, se puede mejorar la precisión de la alineación entre el primer bloque de ventilador 301 y el segundo bloque de ventilador 302. Por ejemplo, cuando se maneja el primer bloque de ventilador 301 y el segundo bloque de ventilador 302 con brazos de robot o ventosas, incluso cuando la tensión actúa desde los brazos de robot o las ventosas sobre estos, la deformación del primer bloque

de ventilador 301 y el segundo bloque de ventilador 302 se puede suprimir, por lo que la automatización se puede llevar a cabo fácilmente debido a la mejora en la precisión de la alineación.

(5-3)

Debido a que los segundos extremos distales del otro lado 422 de la segunda pluralidad de palas 402 están posicionados en un lugar en el que se proyectan hacia el lado opuesto de los segundos extremos distales de un lado 412 del segundo anillo periférico exterior 602, se hace posible para asegurar que el segundo anillo periférico exterior 602 y la primera placa de soporte 501 no se unan entre sí mientras se unen los segundos extremos distales del otro lado 422 de la segunda pluralidad de palas 402 y la primera placa de soporte 501 del primer bloque de ventilador 301 usando soldadura por ultrasonidos, por ejemplo. Como resultado, la unión del primer bloque de ventilador 301 y el segundo bloque de ventilador 302 se puede realizar de manera fuerte y económica, se puede suprimir la aparición de ruido al no unir el segundo anillo periférico exterior 602 y la primera placa de soporte 501, y puede proporcionarse el ventilador de flujo cruzado 10 que es económico, tiene un buen rendimiento y en el que hay poco ruido.

(5-4)

El segundo anillo periférico exterior 602 entra en la porción de escalón descendente 55 de la primera placa de soporte 501, lo que reduce el espesor en la dirección longitudinal en el que la primera placa de soporte 501 y el segundo anillo periférico exterior 602 están dispuestos uno sobre otro. Como resultado, se puede mejorar la trabajabilidad mientras se suprime un empeoramiento de la resistencia al flujo de aire causado por la primera placa de soporte 501 y el segundo anillo periférico exterior 602 y se detiene un empeoramiento del consumo de energía, y al mismo tiempo se puede lograr un alto rendimiento de forma económica.

(5-5)

Debido a que la porción de escalón descendente 55 de la primera placa de soporte 501 está hundida más profunda que el espesor de la dirección longitudinal D6 del segundo anillo periférico exterior 602 en la dirección longitudinal, el espesor de la sección donde está el segundo anillo periférico exterior 602 y la primera placa de soporte 501 que se encuentra una encima de la otra puede hacerse delgada hasta el espesor D1 de la primera placa de soporte 501. Como resultado, se puede suprimir suficientemente el empeoramiento de la resistencia al flujo de aire, de modo que se puede proporcionar el ventilador de flujo cruzado 10 que es económico y tiene un rendimiento suficientemente alto.

(5-6)

Además, en el ventilador de flujo cruzado 10, los nervios de soldadura 56 están formados de tal manera que se extienden a la porción de escalón descendente 55, con la altura H2 de la secciones periféricas exteriores 56a posicionadas en la porción de escalón descendente 55 que se forma por debajo de la altura H3 de las secciones periféricas interiores 56b ubicadas en el lado periférico interior de la porción de escalón descendente 55. Debido a que los nervios de soldadura 56 tienen esta estructura, la proyección de rebabas de soldadura en la porción de escalón descendente 55 se puede suprimir mientras se conecta fuertemente la primera placa de soporte 501 y la segunda pluralidad de palas 402 entre sí mediante soldadura ultrasónica, y puede evitarse una reducción en el rendimiento del ventilador de flujo cruzado 10 causado por rebabas de soldadura que han entrado entre la primera placa de soporte 501 y el segundo anillo periférico exterior 602 y así sucesivamente.

(5-7)

Debido a que el segundo anillo periférico exterior 602 del ventilador de flujo cruzado 10 tiene el radio r3 de la periferia exterior 61a (el radio exterior del segundo anillo periférico exterior 602) que es la misma que o menor que el radio r1 de la periferia exterior 50a de la primera placa de soporte 501 (el radio exterior de la primera placa de soporte 501), en comparación con un caso en el que el radio exterior del segundo anillo periférico exterior 602 es mayor que el de la primera placa de soporte 501, el riesgo de contacto con una carcasa que cubre la porción externa del ventilador de flujo cruzado 10, por ejemplo, puede suprimirse, y el riesgo de deformación y daño al segundo anillo periférico exterior 602 puede suprimirse.

(5-8)

Debido a que el segundo anillo periférico exterior 602 tiene los segundos nervios de refuerzo 622 que son nervios de refuerzo que están conectados a las superficies de presión negativa 43 de la segunda pluralidad de palas 402, pero no está conectado a las superficies de presión 44 de la segunda pluralidad de palas 402, se puede mejorar la capacidad de resistir la fuerza externa aplicada a las segundas palas 402. Como resultado, se puede proporcionar un ventilador de flujo cruzado que sea económico, resistente e incluya el primer bloque de ventilador 301 y el segundo bloque de ventilador 302 adecuado para la automatización de fabricación, por ejemplo.

(5-9)

Debido a que la primera placa de soporte 501 tiene las porciones adelgazadas 57 proporcionadas de tal manera que no lleguen a la porción de escalón descendente 55, el ventilador de flujo cruzado 10 puede hacerse más liviano

mientras se mantiene su resistencia, y las segundas palas 402 se puede conectar fuertemente a la primera placa de soporte 501 mediante soldadura ultrasónica, por ejemplo. Como resultado, el ventilador de flujo cruzado 10 que es resistente y ligero puede proporcionarse de manera económica.

Lista de signos de referencia

5	10	Ventilador de flujo cruzado
	20	Impulsor
	30	Bloque de ventilador
	40	Palas
	50	Placa de soporte
10	55	Porción de escalón descendente
	56	Nervios de soldadura
	57	Porciones adelgazadas
	60	Anillo periférico exterior
	61	Porción de anillo
15	62	Nervios de refuerzo
	301	Primer bloque de ventilador
	302	Segundo bloque de ventilador
	401	Primeras palas
	402	Segundas palas
20	411	Primeros extremos distales de un lado
	412	Segundos extremos distales de un lado
	421	Primeros extremos distales del otro lado
	422	Segundos extremos distales del otro lado
	501	Primera placa de soporte
25	502	Segunda placa de soporte
	601	Primer anillo periférico exterior
	602	Segundo anillo periférico exterior
	611	Primera porción de anillo
	612	Segunda porción de anillo
30	621	Primeros nervios de refuerzo
	622	Segundos nervios de refuerzo

REIVINDICACIONES

1. Un ventilador de flujo cruzado (10) que está hecho de resina, comprendiendo el ventilador de flujo cruzado:

5 un primer bloque de ventilador (301) que incluye una primera placa de soporte (501) en forma de disco o anular, una primera pluralidad de palas (401) que tienen primeros extremos distales de un lado (411) conectados a la primera placa de soporte y un primer anillo periférico exterior (601) que tiene una primera porción de anillo (611) que interconecta los extremos exteriores de la primera pluralidad de palas en la vecindad de los primeros extremos distales del otro lado (421) de la primera pluralidad de palas ubicadas en el lado opuesto de los primeros extremos distales de un lado; y

10 un segundo bloque de ventilador (302) que incluye una segunda placa de soporte (502) en forma de disco o anular, una segunda pluralidad de palas (402) que tienen segundos extremos distales de un lado (412) conectados a la segunda placa de soporte y un segundo anillo periférico exterior (602) que tiene una segunda porción de anillo (612) que interconecta los extremos exteriores de la segunda pluralidad de palas en la vecindad de los segundos extremos distales del otro lado (422) de la segunda pluralidad de palas ubicadas en el lado opuesto de los segundos extremos distales de un lado, en el que

15 el primer bloque de ventilador y el segundo bloque de ventilador están unidos; y

los segundos extremos distales del otro lado de la segunda pluralidad de palas están unidos a la primera placa de soporte, y la primera placa de soporte y el segundo anillo periférico exterior están dispuestos en cercana proximidad entre sí,

20 en el que la primera placa de soporte tiene una porción de escalón descendente (55) en la cual la sección de la primera placa de soporte correspondiente al segundo anillo periférico exterior se hunde debajo de la sección de la primera placa de soporte correspondiente al lado periférico interior del segundo exterior anillo periférico, y

el segundo anillo periférico exterior entra en la porción de escalón descendente, reduciendo así el espesor de la dirección longitudinal con la cual la primera placa de soporte y el segundo anillo periférico exterior se encuentran uno encima del otro,

25 caracterizado por que:

la porción de escalón descendente de la primera placa de soporte está hundida más profunda que el espesor en la dirección longitudinal del segundo anillo periférico exterior en la dirección longitudinal.

2. El ventilador de flujo cruzado según la reivindicación 1, en el que

30 la primera placa de soporte, la primera pluralidad de palas y el primer anillo periférico exterior del primer bloque de ventilador están moldeados integralmente, y

la segunda placa de soporte, la segunda pluralidad de palas y el segundo anillo periférico exterior del segundo bloque de ventilador están moldeados integralmente.

35 3. El ventilador de flujo cruzado según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que los segundos extremos distales del otro lado de la segunda pluralidad de palas del segundo bloque de ventilador están posicionados en un lugar donde se proyectan hacia el lado opuesto de los segundos extremos distales de un lado desde el segundo anillo periférico exterior.

4. El ventilador de flujo cruzado según la reivindicación 1, en el que

la primera placa de soporte tiene además nervios de soldadura (56) que están soldados a los segundos extremos distales del otro lado de la segunda pluralidad de palas, y

40 los nervios de soldadura están formados de tal manera que se extienden a la porción de escalón descendente, con la altura de las secciones de los nervios de soldadura colocados en la porción de escalón inferior que es más baja que la altura de las secciones de los nervios de soldadura en el lado periférico interior de la porción de escalón descendente.

45 5. El ventilador de flujo cruzado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el segundo anillo periférico exterior tiene un radio exterior que es igual o menor que un radio exterior de la primera placa de soporte.

6. El ventilador de flujo cruzado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el segundo anillo periférico exterior tiene además nervios de refuerzo (622) que están conectados a superficies de presión negativa (43) de la segunda pluralidad de palas, pero no están conectadas a superficies de presión (44) de la segunda pluralidad de palas.

50 7. El ventilador de flujo cruzado según la reivindicación 1 o 4, en el que la primera placa de soporte además tiene porciones adelgazadas (57) proporcionadas de tal manera que no lleguen a la porción de escalón descendente.

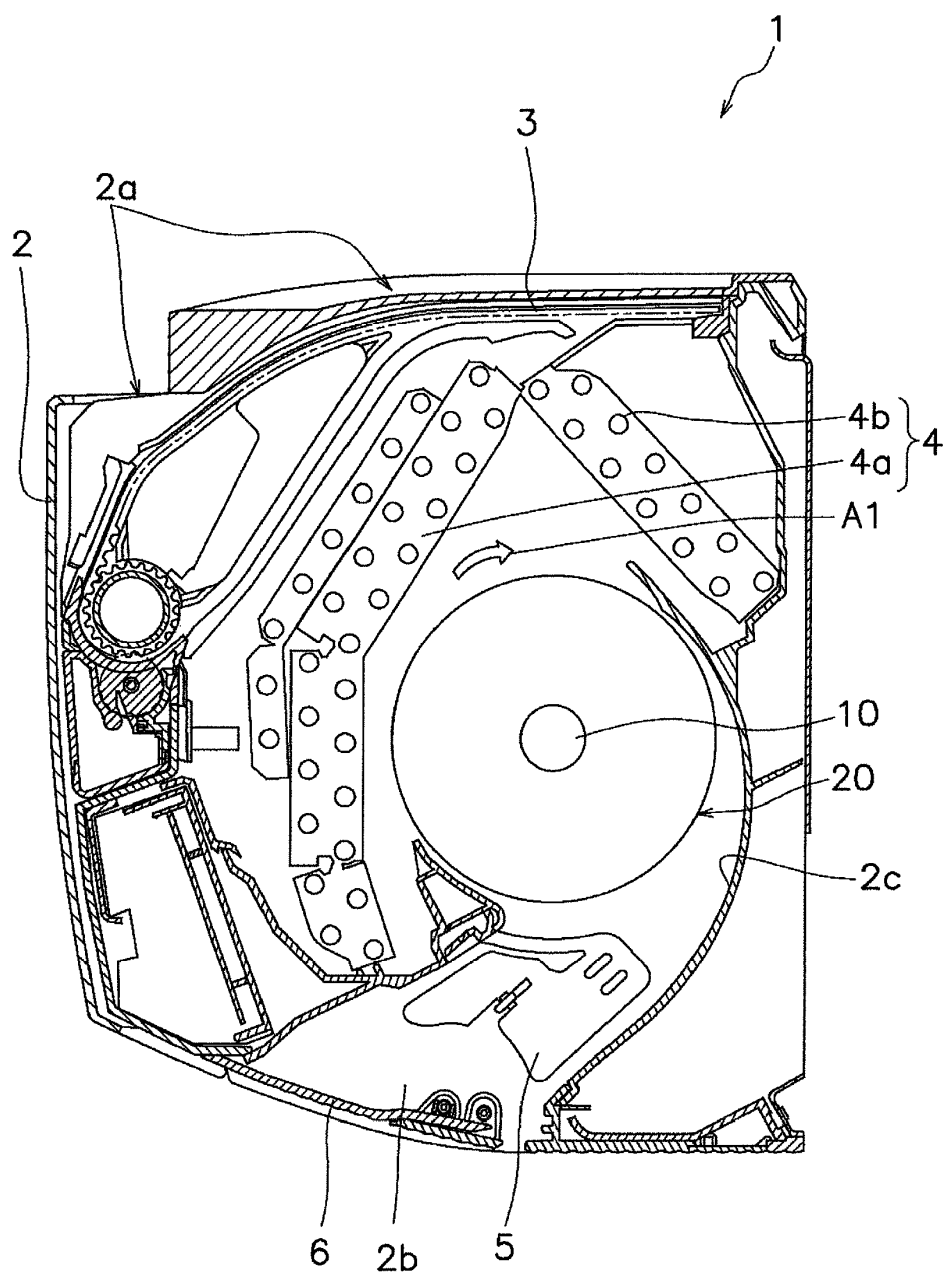


FIG. 1

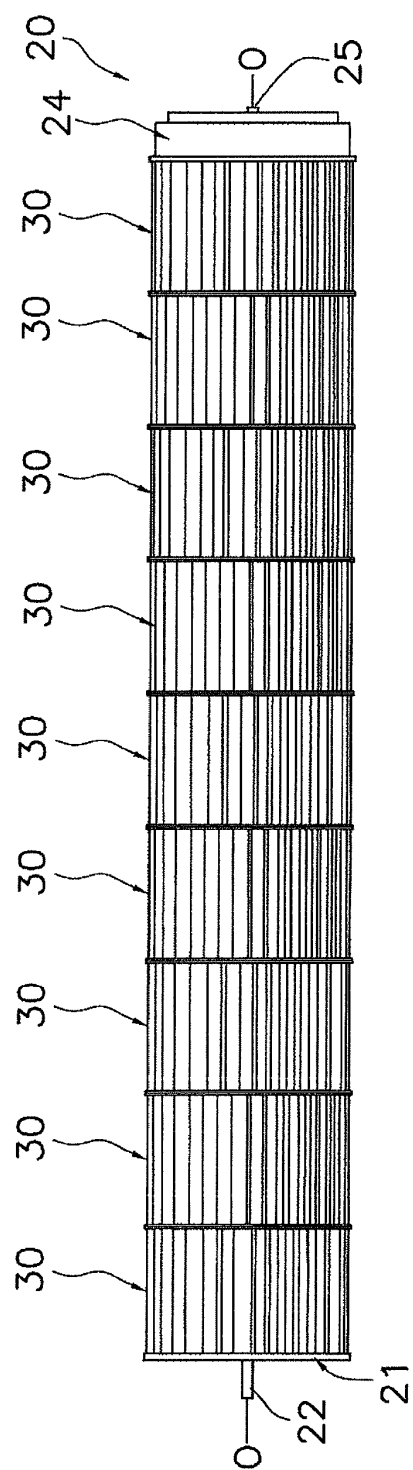


FIG. 2

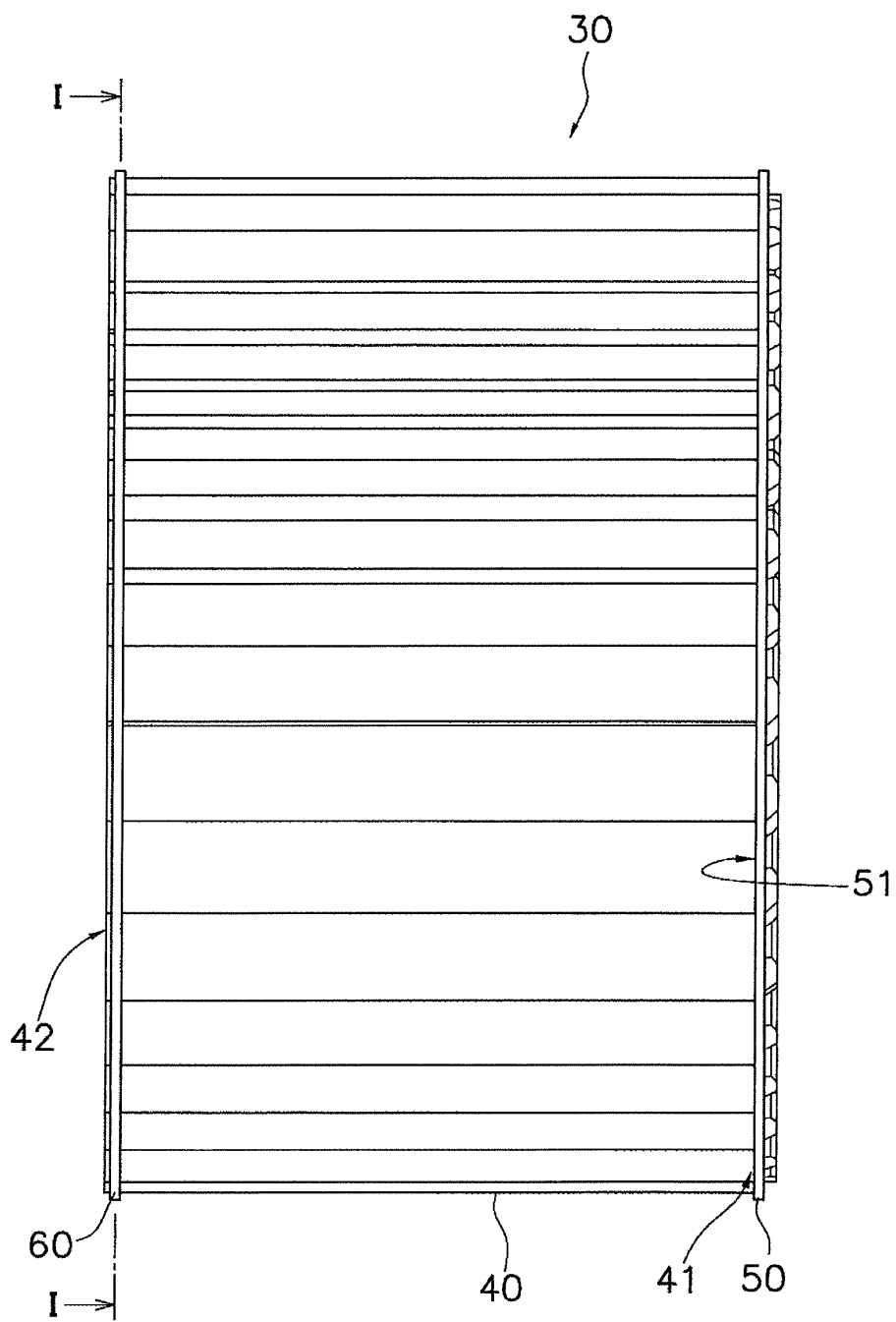


FIG. 3

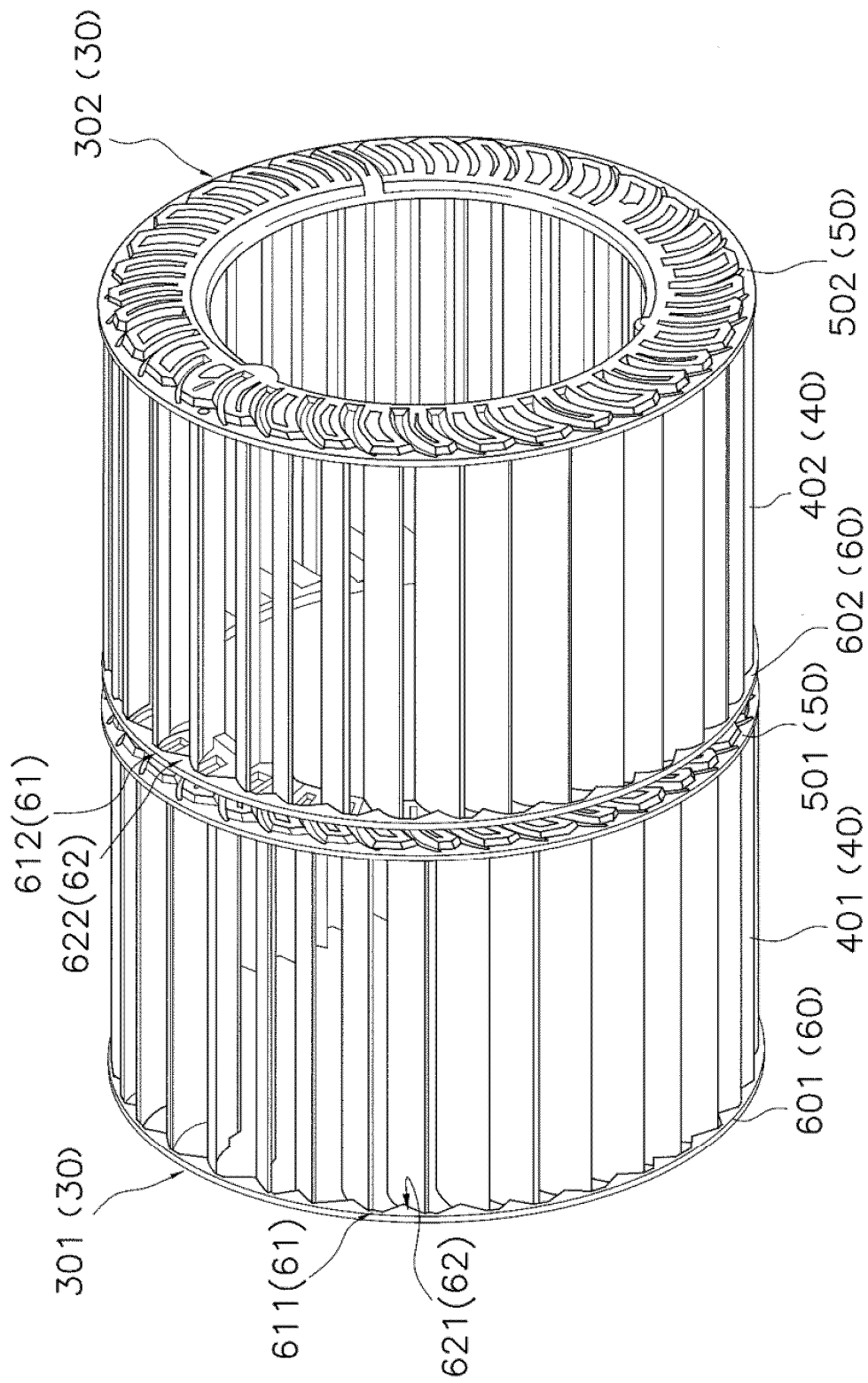


FIG. 4

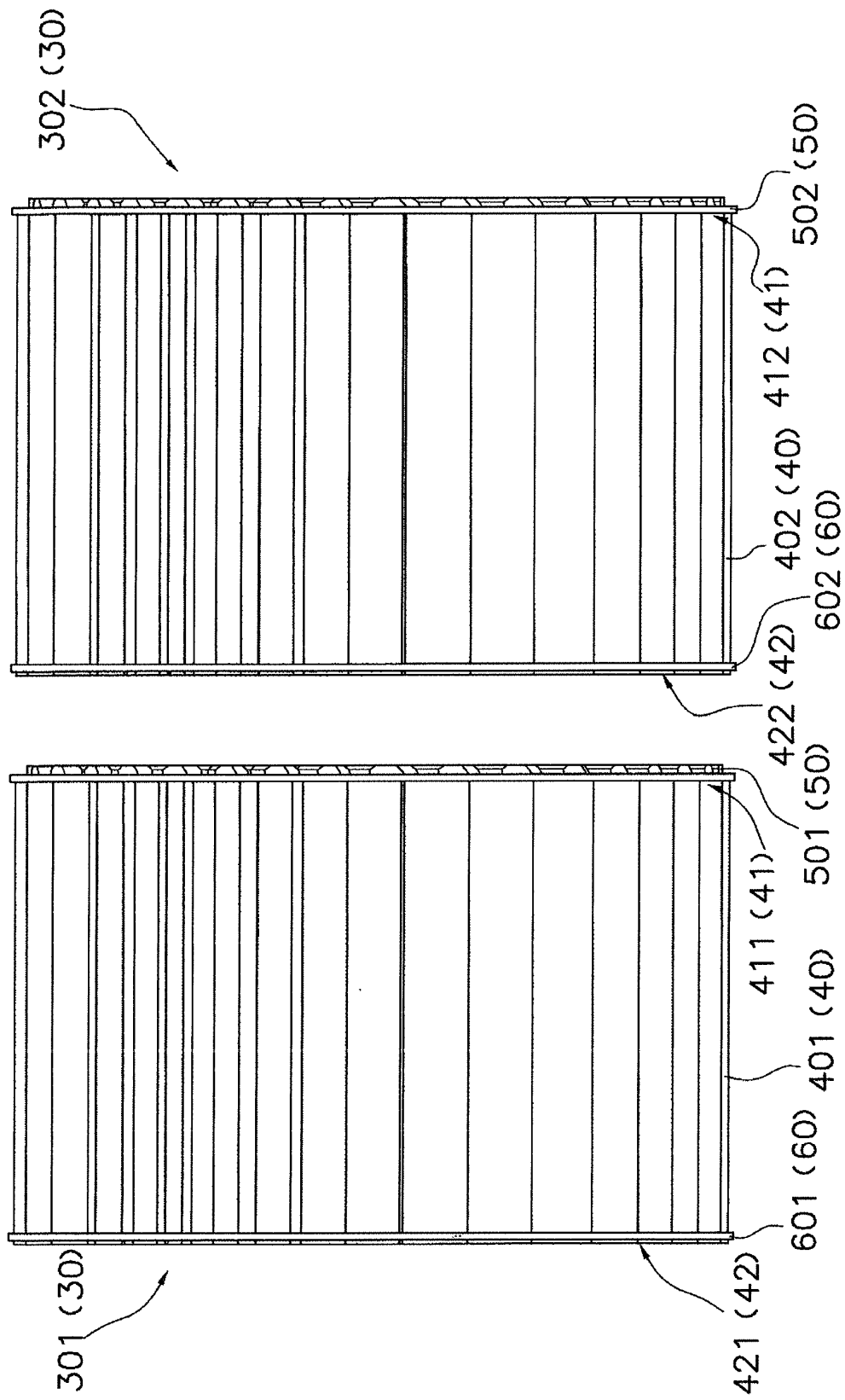


FIG. 5

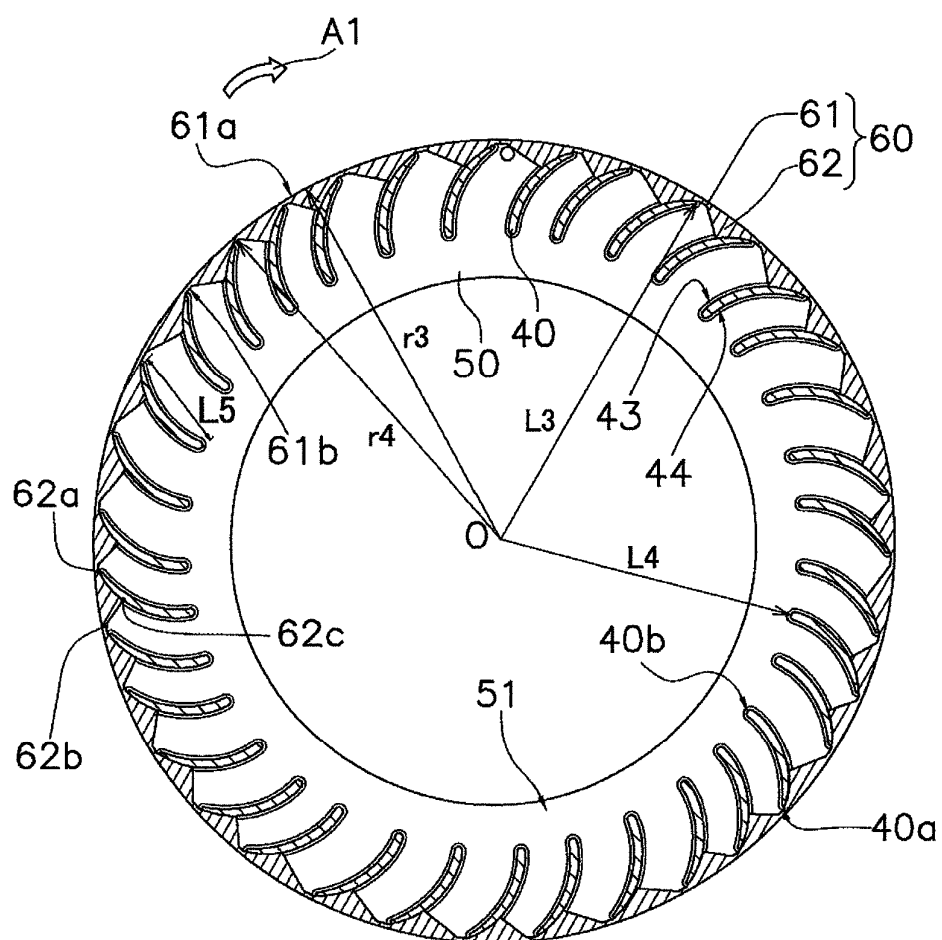


FIG. 6

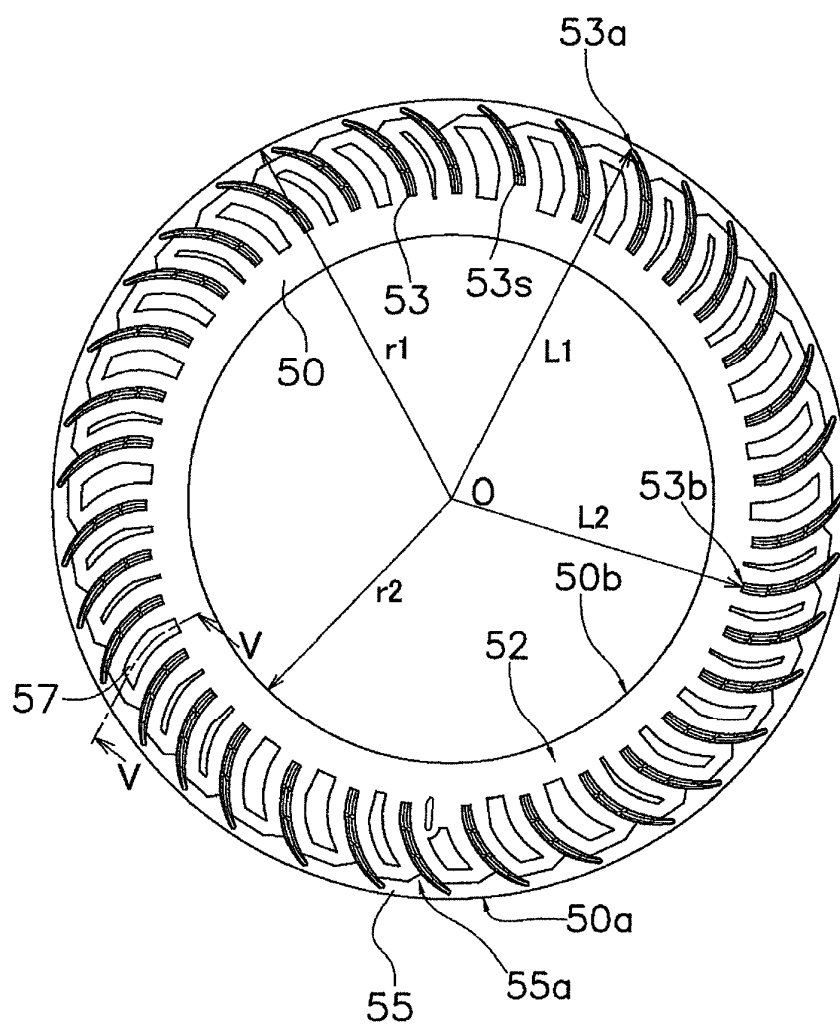


FIG. 7

FIG. 8

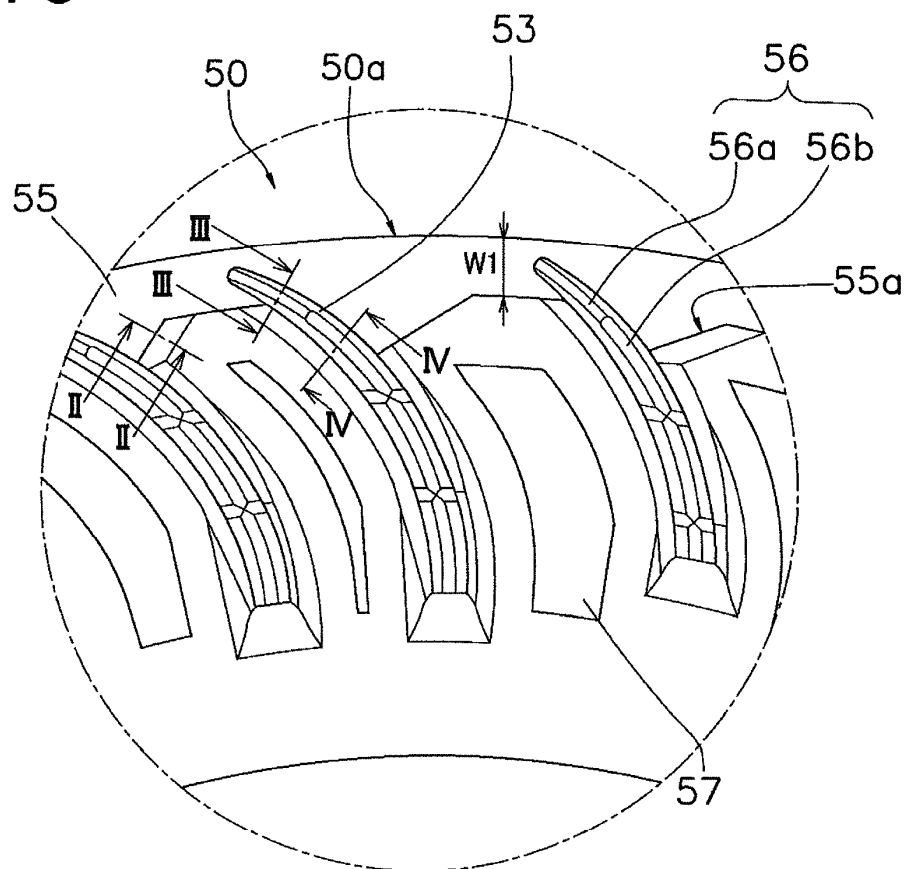


FIG. 9

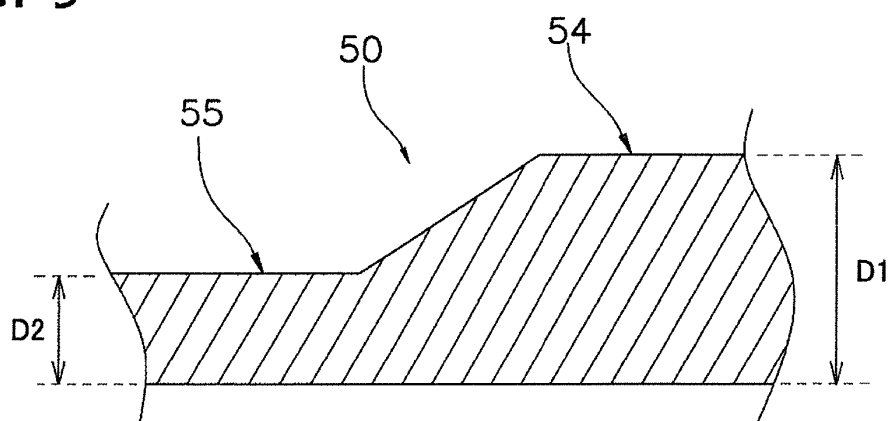


FIG. 10

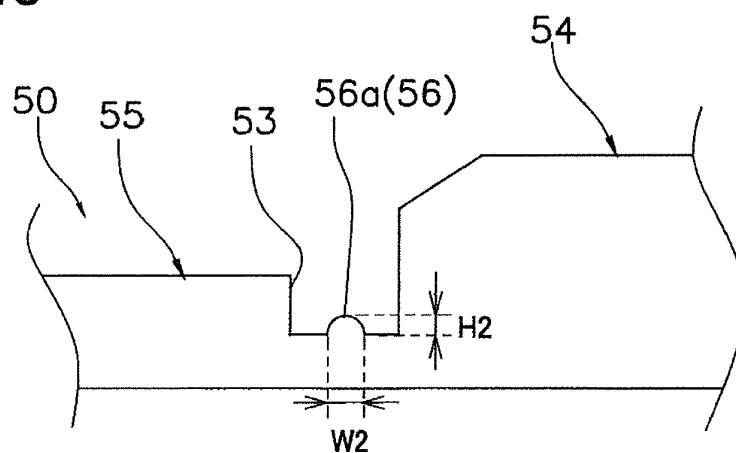


FIG. 11

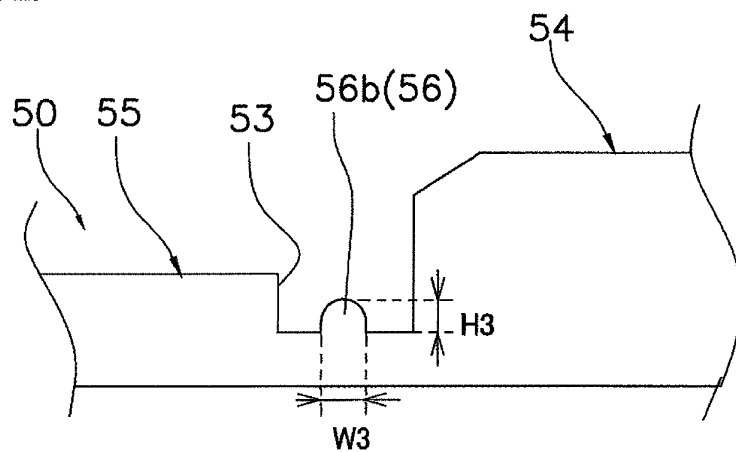


FIG. 12

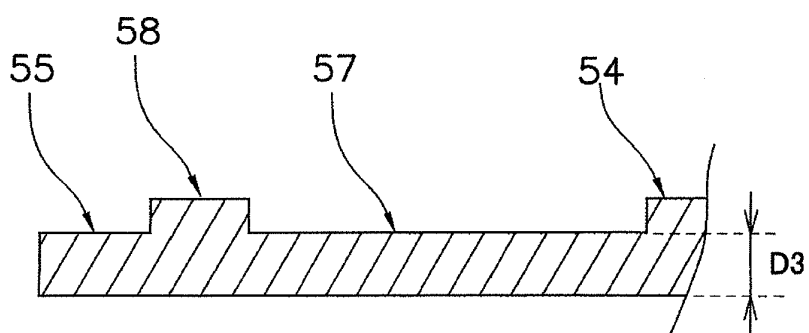


FIG. 13

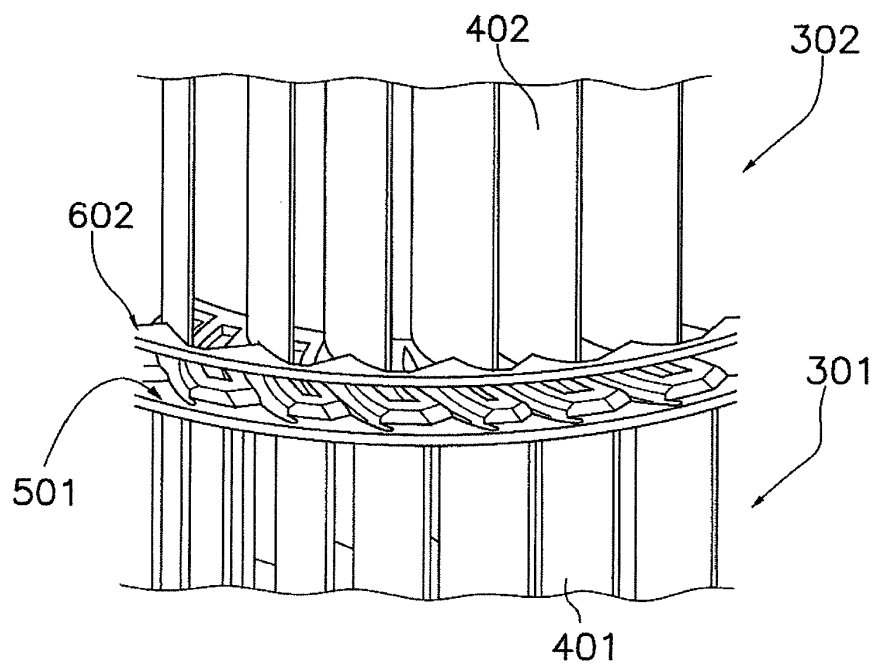


FIG. 14

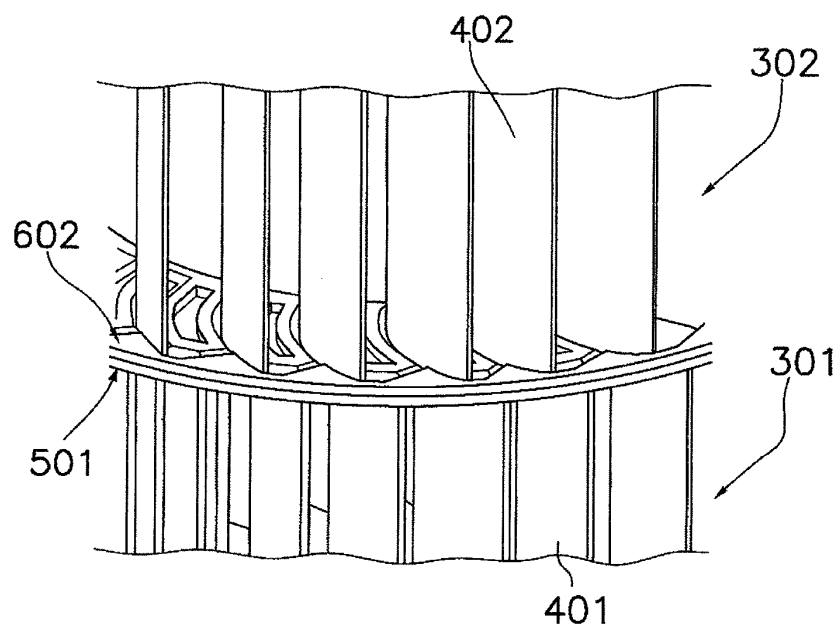


FIG. 15

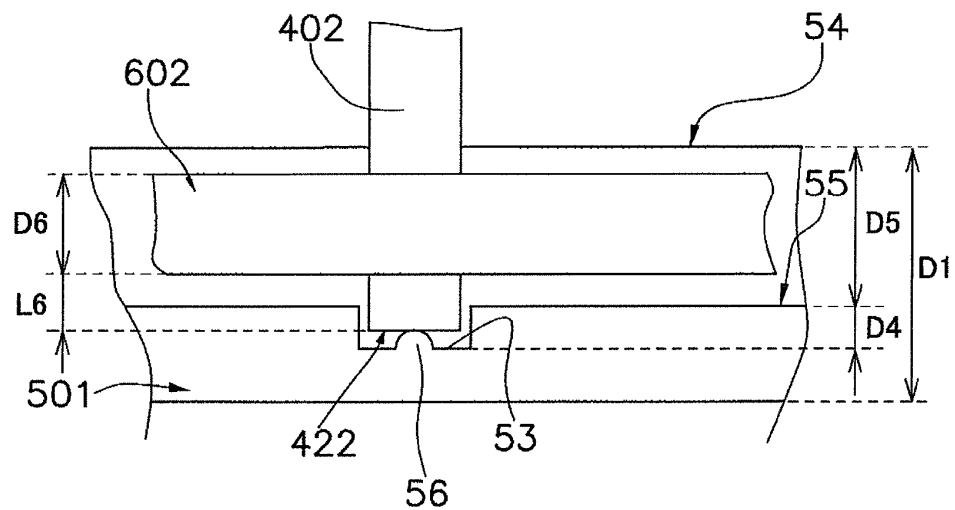
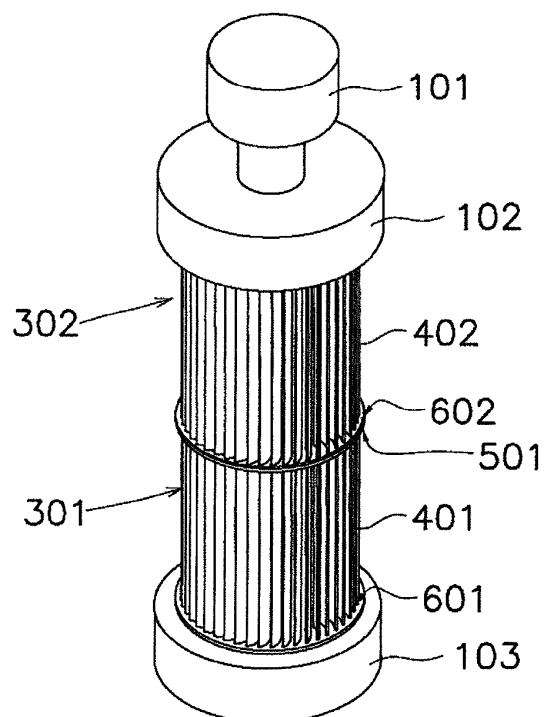
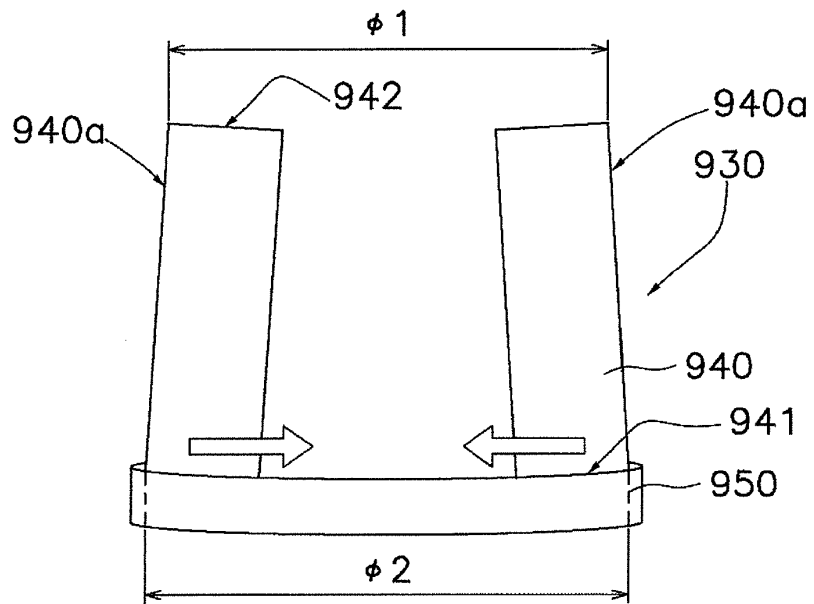


FIG. 16



(a)



(b)

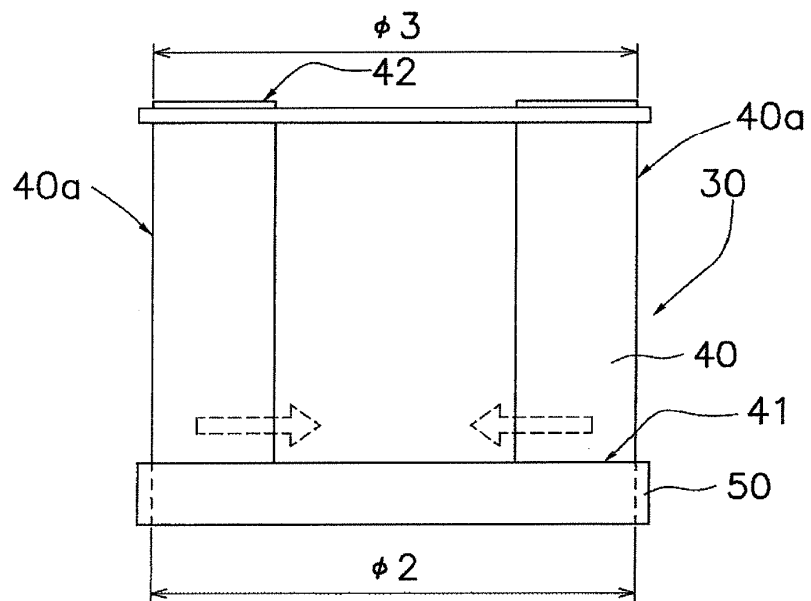


FIG. 17