

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 767 806**

51 Int. Cl.:

F04D 29/38 (2006.01)

F04D 29/68 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.07.2016 PCT/JP2016/069670**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.01.2018 WO18003120**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2016 E 16907353 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 3470686**

54 Título: **Ventilador de hélice**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.06.2020

73 Titular/es:
MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (100.0%)
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-8310, JP

72 Inventor/es:
NAKASHIMA, SEIJI;
TERAMOTO, TAKUYA;
YAMAMOTO, KATSUYUKI y
ADACHI, YUSUKE

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 767 806 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 hélice

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un ventilador de hélice que está provisto con palas, que incluyen muescas formadas en bordes traseros de las palas.

Técnica anterior

10 La bibliografía de patentes 1 describe un ventilador de hélice que incluye una pluralidad de paletas. En el ventilador de hélice, cada una de las paletas incluye un borde trasero en el que están cortadas entalladuras. De esta manera, viento en una superficie de succión de cada paleta y viento en una superficie de presión de la misma se unen gradualmente entre sí y, por lo tanto, la pérdida de velocidad en la proximidad del borde trasero es pequeña. Como resultado, se reduce el gradiente de velocidad en comparación con el de ventiladores de hélice convencionales, reduciendo de esta manera la frecuencia de ocurrencia de turbulencia, y reduciendo también el ruido.

15 La literatura de patentes 2 se refiere a una estructura de ventilador axial, que comprende un cubo de ventilador y tres palas montadas en el cubo de ventilador, las tres palas están distribuidas de forma equidistante utilizando un eje central de rotación de las palas como el centro, la pala está provista con un borde trasero y un borde delantero opuesto al borde trasero, el borde trasero de la pala está provisto con al menos cinco muestras de dientes de sierra en forma de V en diferentes tamaños, la punta inferior de cada muestra de diente de sierra en forma de V y dos puntas extremas del extremo trasero están en una línea recta.

Lista de citas

20 Literatura de patentes

Literatura de patentes 1: Publicación de Solicitud de Patente Japonesa No Examinada N° 8-189497.

Bibliografía de patentes 2: CN 102 588 337 A

Sumario de la invención

Problema técnico

25 Sin embargo, en el ventilador de hélice descrito en la literatura de patentes 1, el paso y las anchuras de las entalladuras se determinan sin considerar suficientemente la diferencia entre áreas de flujo de la paleta que están localizadas en diferentes posiciones en la dirección radial. De esta manera, no es posible reducir la velocidad máxima del viento o dividir un remolino, que es una fuente de ruido. Por lo tanto, no es posible reducir suficientemente el ruido.

30 La presente invención ha sido realizada para resolver los problemas anteriores, y un objeto de la invención es proporcionar un ventilador de hélice que puede reducir mucho más el ruido.

Solución al problema

35 Un ventilador de hélice de acuerdo con una realización de la presente invención incluye un núcleo previsto sobre un eje de rotación y una pala prevista sobre una porción circunferencial exterior del núcleo. La pala incluye un borde delantero y un borde trasero. La pala incluye una primera área, una segunda área localizada dentro de la primera área, y terceras áreas localizadas fuera de la segunda área. Las terceras áreas están localizadas dentro y fuera de la primera área, con la primera área interpuesta entre las terceras áreas. Cada una de la primera área, la segunda área y las terceras áreas incluye al menos una muesca formada en el borde trasero. Las muescas satisfacen la relación "P1 > P2 > P3", donde P1 es la anchura de la al menos una muesca en la primera área, P2 es la anchura de la al menos una muesca la segunda área, y P3 es la anchura de la al menos una muesca en cada una de las tres áreas.

40

Efectos ventajosos de la invención

45 De acuerdo con una realización de la presente invención, cada una de las muescas en el borde trasero de la pala tiene una anchura determinada de acuerdo con su posición en la dirección radial del ventilador de hélice. De esta manera, se puede reducir mucho más el ruido producido por el ventilador de hélice.

Breve descripción de los dibujos

[Figura 1] La figura 1 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente una configuración de un ventilador de hélice 100 de acuerdo con la realización 1 de la invención.

[Figura 2] La figura 2 es una vista delantera que ilustra una configuración de un núcleo 1 y una de las palas 2 del ventilador de hélice 100 de acuerdo con la realización 1 de la invención.

[Figura 3] La figura 3 es una vista que ilustra un ejemplo de vientos del ventilador de hélice 100 de acuerdo con la realización 1 de la invención.

5 [Figura 4] La figura 4 es una vista delantera que ilustra una configuración de un núcleo 1 y una de las palas 2 de un ventilador de hélice 100 de acuerdo con la realización 2 de la invención.

[Figura 5] La figura 5 es una vista delantera que ilustra una configuración de un núcleo 1 y una de las palas 2 de un ventilador de hélice 100 de acuerdo con la realización 3 de la invención.

Descripción de realizaciones

10 Realización 1

Se describirá un ventilador de hélice de acuerdo con la realización 1 de la presente invención. La figura 1 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente una configuración de un ventilador de hélice 100 de acuerdo con la realización 1. La figura 2 es una vista delantera que ilustra una configuración de un núcleo 1 y una de las palas 2 del ventilador de hélice 100 de acuerdo con la realización 1. El ventilador de hélice 100 se utiliza, por ejemplo, en un aparato de aire acondicionado o un ventilador. En figuras referidas a continuación, que incluyen las figuras 1 y 2, por ejemplo, las dimensiones relativas de elementos estructurales o sus formas pueden diferir de las de un ventilador de hélice real.

Como se ilustra en las figuras 1 y 2, el ventilador de hélice 100 incluye un núcleo 1 y una pluralidad de palas 2 (una de las cuales se ilustra en la figura 2) prevista en una porción circunferencial exterior del núcleo 1. El núcleo 1 está localizado sobre un eje de rotación RC del ventilador de hélice 100. El centro 1 es giratorio alrededor del eje de rotación RC por una fuerza de accionamiento de un motor (no ilustrado) en un sentido de rotación indicado por una flecha negrilla en la figura 2. Las palas 2 están dispuestas a intervalos regulares, por ejemplo en una dirección circunferencial. Las palas 2 tienen, por ejemplo, la misma configuración. Con referencia a la figura 1, el número de palas 2 es tres, pero no está limitado a tres.

25 Cada una de las tres palas 2 tiene un borde delantero 23, un borde trasero 24, un borde circunferencial exterior 21 y un borde circunferencial interior 22. El borde delantero 23 es un borde que está localizado en una porción delantera de la pala 2 cuando el núcleo 1 y la pala 2 son girados. El borde trasero 24 es un borde que está localizado en una porción trasera de la pala 2 cuando el núcleo 1 y la pala 2 son girados. El borde circunferencial exterior 21 es un borde que está localizado sobre un lado circunferencial exterior de la pala 2 y se extiende entre un extremo periférico interior del borde delantero 23 y un extremo periférico interior del borde trasero 24. El borde circunferencial interior 22 es un borde que está localizado en un lado circunferencial interior de la pala 2, y se extiende entre un extremo periférico interior del borde delantero 23 y un extremo periférico interior del borde trasero 24. El borde circunferencial interior 22 está conectado a una superficie circunferencial exterior del núcleo 1.

35 La pala 2 tiene una primera área 51, una segunda área 52 y terceras áreas 53 dispuestas en una dirección radial del ventilador de hélice 100 (que se puede referir en adelante simplemente como "dirección radial"). La primera área 51 está localizada relativamente próxima al lado circunferencial exterior de la pala 2. Por ejemplo, la primera área 51 está localizada fuera de una porción intermedia entre el borde circunferencial exterior 21 y el borde circunferencial interior 22, es decir, una porción intermedia de la pala 2 en la dirección radial. La segunda área 52 está localizada dentro de la primera área 51. Las terceras áreas 53 están localizadas fuera de la segunda área 52 y están localizadas dentro y fuera de la primera área 51, con la primera área 51 interpuesta entre las primeras áreas 53. Para ser más específico, las terceras áreas 53 incluyen una primera sub-área 53-1 localizada fuera de la primera área 52 y dentro de la segunda área 51, y una segunda sub-área 53-2 localizada fuera de la primera área 51. La primera sub-área 53-1 está adyacente a un lado circunferencial exterior de la segunda área 52 y a un lado circunferencial interior de la primera área 51. La segunda sub-área 53-2 está adyacente a un lado circunferencial exterior de la primera área 51. La primera área 51, la segunda área 52 y la primera sub-área 53-1 y la segunda sub-área 53-2 de la pala 2 se extienden en la dirección circunferencial del ventilador de hélice 100.

45 En el borde trasero 24 de la pala 2 están formadas una pluralidad de muescas. Para ser más específico, cada una de la primera área 51, la segunda área 52 y las terceras áreas 53 incluyen al menos una muesca formada en el borde trasero 24. Como se describe más adelante, las muescas de la primera área 51, la segunda área 52 y las terceras áreas 53 son diferentes entre sí en tamaño (al menos en anchura). Cada una de las muescas está configurada en forma de un triángulo que tiene una porción de raíz redondeada. Entre cada dos de las muescas adyacentes se forma una porción de cresta 252. La anchura de cada una de las muescas se define como la distancia entre dos porciones de cresta 252 adyacentes localizadas a ambos lados de cada muesca. La profundidad de cada muesca se define como la distancia entre su porción de raíz y una línea recta que conecta las dos porciones de crestas 252 adyacentes ambos lados de cada muesca. En la realización 1, todas las muescas pueden ser similares entre sí en forma. Además, en la realización 1, las muescas se forman continuamente a lo largo del borde trasero 24.

La primera área 51 incluye una muesca 25a individual formada en el borde trasero 24. La segunda área 52 incluye una pluralidad de muescas 25b formadas en el borde trasero 24. Por ejemplo, todas las muescas 25b se forman para tener la misma anchura. Puesto que las muescas 25b se forman continuamente a lo largo del borde trasero 24, el paso en el que están localizados puntos correspondientes en las muescas 25b es igual a la anchura de cada una de las muescas 25b. En las terceras áreas 53, la primera sub-área 53-1 incluye una pluralidad de muescas 25c formadas en el borde trasero 24; la segunda sub-área 53-2 incluye una pluralidad de muescas 25d formadas en el borde trasero 24. Por ejemplo, todas las muescas 25c y las muescas 25d se forman para tener la misma anchura. Puesto que las muescas 25c se forman continuamente a lo largo del borde trasero 24, el paso en el que están localizados puntos correspondientes en las muescas 25c es igual a la anchura de cada una de las muescas 25c. Además, puesto que las muescas 25d se forman continuamente a lo largo del borde trasero 24, el paso en el que están localizados puntos correspondientes en las muescas 25d es igual a la anchura de cada una de las muescas 25d. Las muescas anteriores satisfacen la relación " $P1 > P2 > P3$ ", donde P1 es la anchura de la muesca 25a, P2 es la anchura de cada una de las muescas 25b, y P3 es la anchura de cada una de las muescas 25c y 25d.

En la realización 1, P1 es 0,32R, P2 es 0,072R y P3 es 0,019R, donde R es la distancia entre el eje de rotación RC y el borde circunferencial exterior 21, es decir, R es el radio del borde circunferencial exterior 21. No obstante, P1, P2 y P3 no están limitados a los valores anteriores.

Además, en la realización 1, se satisface la relación " $n1 < n2 < n3$ ", donde n1 es el número de muescas 25a en la primera área 51, n2 es el número de muescas 25b en la segunda área 52, y n3 es el número total de muescas 25c y 25d en las terceras áreas 53.

Como se ha descrito anteriormente, el ventilador de hélice 100 de acuerdo con la realización 1 incluye el núcleo 1 previsto sobre el eje de rotación RC y las palas 2 que están localizadas en la porción circunferencial exterior del núcleo 1 y cada una de las cuales incluye el borde delantero 23 y el borde trasero 24. Cada pala 2 tiene la primera área 51, la segunda área 52 localizada dentro de la primera área 51, y las terceras áreas 53 que están localizadas fuera de la segunda área 52 y que están localizadas también dentro y fuera de la primera área 51, con la primera área 51 interpuesta entre las terceras áreas 53. Cada una de la primera área 51, la segunda área 52 y las terceras áreas 53 incluye al menos una muesca formada en el borde trasero 24. Las muescas anteriores satisfacen la relación " $P1 > P2 > P3$ ", donde P1 es la anchura de la muesca 25a en la primera área 51, P2 es la anchura de la muesca 25b en la segunda área 52, y P3 es la anchura de cada una de las muescas 25c y 25d en las terceras áreas 53.

Las ventajas obtenidas por el ventilador de hélice 100 de acuerdo con la realización 1 se describirán con referencia a la figura 3. La figura 3 es una vista que ilustra un ejemplo de los vientos en el ventilador de hélice 100 de acuerdo con la realización 1, y corresponde a la figura 2. Como se ilustra en la figura 3, puesto que la primera área 51 está localizada en el lado de la circunferencia exterior de la pala 2, la velocidad de movimiento de la primera área 51 de la pala 2 es relativamente alta. De esta manera, en la superficie de la pala 2, la velocidad V1 del viento en la primera área 51 es, por ejemplo, la velocidad máxima del viento. Parte del borde trasero 24 que está localizada en la primera área 51 incluye una muesca grande, es decir, la muesca 25a que tiene una anchura P1. En virtud de esta configuración, el viento que tiene la velocidad V1 puede dividirse aproximadamente en viento que fluye hasta la primera sub-área 53-1 localizada en el lado circunferencial interior y viento que fluye hacia la segunda sub-área 53-2 localizada en el lado circunferencial exterior. Por lo tanto, es posible reducir la velocidad del viento que pasa por el borde trasero 24, que contribuye en gran medida a la generación de ruido.

La segunda área 52 está localizada dentro de la primera área 51. De esta manera, cuando la pala 2 se mueve, la velocidad de movimiento de la segunda área 52 es menor que la de la primera área 51. Por lo tanto, en la superficie de la pala 2, la velocidad V2 del viento en la segunda área 52 es menor que la velocidad V1. De esta manera, en la segunda área 52, un remolino del borde trasero Wa, que se genera desde el borde trasero 24 cuando el viento pasa por el borde trasero 24, es una fuente dominante de ruido. Parte del borde trasero 24, que está localizado en la segunda área 52, incluye las muescas 25b, cada una de las cuales tiene la anchura P2, que es menor que la de la muesca 25a en la primera área 51, y puede dividir de esta manera el remolino del borde trasero Wa, que es un fenómeno de corriente menor que el generado en la primera área 51.

En las terceras áreas 53, vientos divididos separados por la muesca 25a en la primera área 51 fluyen mientras tienen una velocidad V3. Puesto que son vientos en los que está dividido el viento que tiene la velocidad V1, la velocidad V3 es menor que la velocidad V1. Además, puesto que las terceras áreas 53 están localizadas fuera de la segunda área 52, la velocidad V3 es mayor que la velocidad V2. Es decir, que la relación entre las velocidades V1, V2 y V3 satisface $V1 > V3 > V2$. Además, en las terceras áreas 53, los remolinos del borde trasero Wb generados desde el borde trasero 24 cuando pasa viento por el borde trasero 24 son fuentes dominantes de ruido. Puesto que la velocidad V3 del viento en cada una de las terceras áreas 53 es más alta que la velocidad V2 del viento en la segunda 52, la escala de cada uno de los remolinos de borde trasero Wb es menor que la del remolino de borde trasero Wa. Puesto que en el borde trasero 24, las terceras áreas 53 tienen muescas 25c y 25d, cada una de las cuales tiene la anchura P3, que es menor que la de la muesca 25b en la segunda área 52, pueden dividir remolinos del borde trasero Wb, que son menores en escala que el de la segundas área 52.

Como se ha descrito anteriormente, en la realización 1, las anchuras de las muescas 25a, 25b, 25c y 25d formadas en el borde trasero 24 de la pala 2 se determinan apropiadamente de acuerdo con las posiciones de estas muescas en la dirección radial. Por lo tanto, es posible reducir más grandemente ruido generado por el ventilador de hélice 100 y también reducir más la entrada de potencia al ventilador de hélice 100.

5 Realización 2

Se describirá un ventilador de hélice de acuerdo con la realización 2 de la presente invención. La figura 4 es una vista delantera que ilustra una configuración del núcleo 1 y una de las palas 2 del ventilador de hélice 100 de acuerdo con la realización 2. Con respecto a la realización 2, los elementos estructurales que tienen las mismas funciones y operaciones que los de la realización 1 se designarán con los mismos signos de referencia que en la
10 realización 1 y, por lo tanto, se omitirán sus explicaciones.

Como se ilustra en la figura 4, las anchuras de la primera área 51, la segunda área 52, la primera sub-área 53-1 y la segunda sub-área 53-2 en la dirección radial son R1, R2, R31 y R32, respectivamente. La anchura total de las terceras áreas 53 en la dirección radial es la suma de la anchura R31 de la primera sub-área 53-1 y la anchura R32 de la segunda sub-área 53-2. En la realización 2, el total de las anchuras R31 y R32 de las terceras áreas 53 es igual a la anchura R1 de la primera área 51 ($R31 + R32 = R1$). En la presente memoria descriptiva, la palabra "igual" cubre no sólo "exactamente igual", sino "sustancialmente igual" en el caso donde cosas se pueden considerar sustancialmente iguales entre sí a la vista del conocimiento común en la técnica.

Se describirán las ventajas obtenidas por el ventilador de hélice 100 de acuerdo con la realización 2. Como se ilustra en la figura 3, los vientos en las terceras áreas 53 son bien tos divididos separados por la muesca 25a en la primera área 51. En la realización 2, puesto que el total de las anchuras R31 y R32 de las terceras áreas 53 es igual a la anchura R1 de la primera área 51, la anchura del viento no se divide ya y la anchura de vientos divididos puede hacerse igual entre sí. De esta manera, los remolinos del borde trasero Wb generados en las terceras áreas 53 se pueden dividir más efectivamente, y se puede reducir de esta manera el ruido generado por el ventilador de hélice 100.

En la realización 2, aunque el total de las anchuras R31 y R32 de las terceras áreas 53 es igual a la anchura R1 de la primera área 51, incluso si el total de las anchuras R31 y R32 de las terceras áreas 53 se fija mayor que la anchura R1 de la primera área 51 ($R31 + R32 > R1$), se puede obtener la misma ventaja que se ha descrito anteriormente.

Realización 3

Se describirá un ventilador de hélice de acuerdo con la realización 3 de la presente invención. La figura 5 es una vista delantera que ilustra una configuración del núcleo 1 y una de las palas 2 del ventilador de hélice 100 de acuerdo con la realización 3. Con respecto a la realización 3, los elementos estructurales que tienen las mismas funciones y operaciones que los de la realización 1 se designarán con los mismos signos de referencia que en la
30 realización 1 y, por lo tanto, se omitirán sus explicaciones.

Como se ilustra en la figura 5, en la realización 3, todas las muescas 25a, 25b, 25c y 25d están configuradas en forma de triángulos. De esta manera, una porción de raíz 251 de cada una de las muescas 25a, 25b, 25c y 25d tiene un ángulo agudo.

En la primera área 51, puesto que la porción de raíz 251 de la muesca 25a tiene un ángulo agudo, viento que tiene la velocidad V1 puede dividirse efectivamente en viento que fluye hacia la primera sub-área 53-1 localizada en el lado circunferencial interior y viento que fluye hacia la segunda sub-área 53-2 localizada en el lado circunferencial exterior. Como resultado, se puede reducir más la velocidad del viento que pasa por el borde trasero 24, que contribuye en gran medida a la generación de ruido. En la segunda área 52 y en las terceras áreas 53, las porciones de raíz 251 de las muescas 25b, 25c y 25d tienen un ángulo agudo, y los remolinos del borde trasero Wa y Wb se pueden disipar efectivamente. Por lo tanto, es posible reducir más grandemente ruido generado por el ventilador de hélice 100.

Realización 4

Se describirá un ventilador de hélice de acuerdo con la realización 4 de la invención con referencia a la figura 5 referida anteriormente. En la realización 4, la anchura y la profundidad de cada una de las muescas son iguales entre sí. Específicamente, la anchura P1 y la profundidad H1 de la muesca 25a son iguales entre sí ($P1 = H1$); la anchura P2 y la profundidad H2 de la muesca 25b son iguales entre sí ($P2 = H2$), y la anchura P3 y la profundidad H3 de cada una de las muescas 25c y 25d son iguales entre sí ($P3 = H3$). Como se ha descrito anteriormente, la profundidad de cada una de las muescas se define como una distancia entre una línea recta que conecta dos porciones de cresta 252 localizadas a ambos lados de cada muesca y su porción de raíz 251. En esta memoria descriptiva, el término "igual" cubre no sólo "exactamente igual", sino "sustancialmente igual" en el caso donde cosas se pueden considerar sustancialmente iguales entre sí a la vista del conocimiento común en la técnica.

- 5 En virtud de la configuración anterior, en la primera área 51, el ángulo de la porción de raíz 251 de la muesca 25a se fija para permitir que la muesca 25a divida más efectivamente viento que tiene la velocidad del viento V1 en viento que fluye hacia la primera sub-área 53-1 localizada en el lado circunferencial interior y viento que fluye hacia la segunda sub-área 53-2 localizada en el lado circunferencial exterior. Por lo tanto, es posible reducir más grandemente la velocidad del viento que pasa por el borde trasero 24, que contribuye en gran medida a la generación de ruido. En la segunda área 52 y las terceras áreas 53, los ángulos de las porciones de raíz 251 de las muescas 25b, 25c y 25d se fijan para permitir que las muescas 25b, 25c y 25d dividan más efectivamente los remolinos del borde trasero Wa y Wb. Por lo tanto, es posible reducir más grandemente ruido del ventilador de hélice 100.
- 10 Las realizaciones anteriores se pueden poner en uso práctico en combinación.

Lista de signos de referencia

	1	Núcleo
	2	Pala
	21	Borde circunferencial exterior
15	22	Borde circunferencial interior
	23	Borde delantero
	24	Borde trasero
	25a, 25b, 25c, 25d	Muesca
	51	Primera área
20	52	Segunda área
	53	Tercera área
	53-1	Primera sub-área
	53-2	Segunda sub-área
	100	Ventilador de hélice
25	251	Porción de raíz
	252	Porción de cresta
	RC	Eje de rotación
	Wa, Wb	remolino del borde trasero

REIVINDICACIONES

1. Un ventilador de hélice (100), que comprende
- 5 un núcleo (1) previsto sobre un eje de rotación (RC); y
- una pala (2) prevista en una porción circunferencial exterior del núcleo (1), incluyendo la pala (2) un borde delantero (23) y un borde trasero (24),
- en donde la pala (2) tiene
- una primera área (51),
- una segunda área (52) localizada dentro de la primera área (51), y
- 10 terceras áreas (53) localizadas fuera de la segunda área (52), estando localizadas las terceras áreas dentro y fuera de la primera área (51), con la primera área (51) interpuesta entre las terceras áreas,
- en donde cada una de la primera área (51), la segunda área (52) y las terceras áreas (53) incluyen al menos una muesca (25a, 25b, 25c, 25d) formada en el borde trasero (24), y
- 15 el ventilador de hélice se caracteriza por que se satisface la relación " $P1 > P2 > P3$ ", donde P1 es una anchura de la al menos una muesca (25a) en la primera área (51), P2 es una anchura de la al menos una muesca (25b) en la segunda área (52), y P3 es una anchura de la al menos una muesca (25c, 25d) en cada una de las terceras áreas (53).
2. El ventilador de hélice (100) de la reivindicación 1, en donde una suma de anchuras (R31, R32) de las terceras áreas (53) en una dirección radial es mayor o igual a una anchura (R1) de la primera área (51) en la dirección radial.
3. El ventilador de hélice (100) de la reivindicación 1 ó 2, en donde la al menos una muesca (25a, 25b, 25c, 25d) se configura en una forma de un triángulo.
- 20 4. El ventilador de hélice (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde cada una de la al menos una muesca (25a, 25b, 25c, 25d) tiene una profundidad (H1, H2, H3) igual a la anchura (P1, P2, P3) de cada una de la al menos una muesca (25a, 25b, 25c, 25d).

FIG. 1

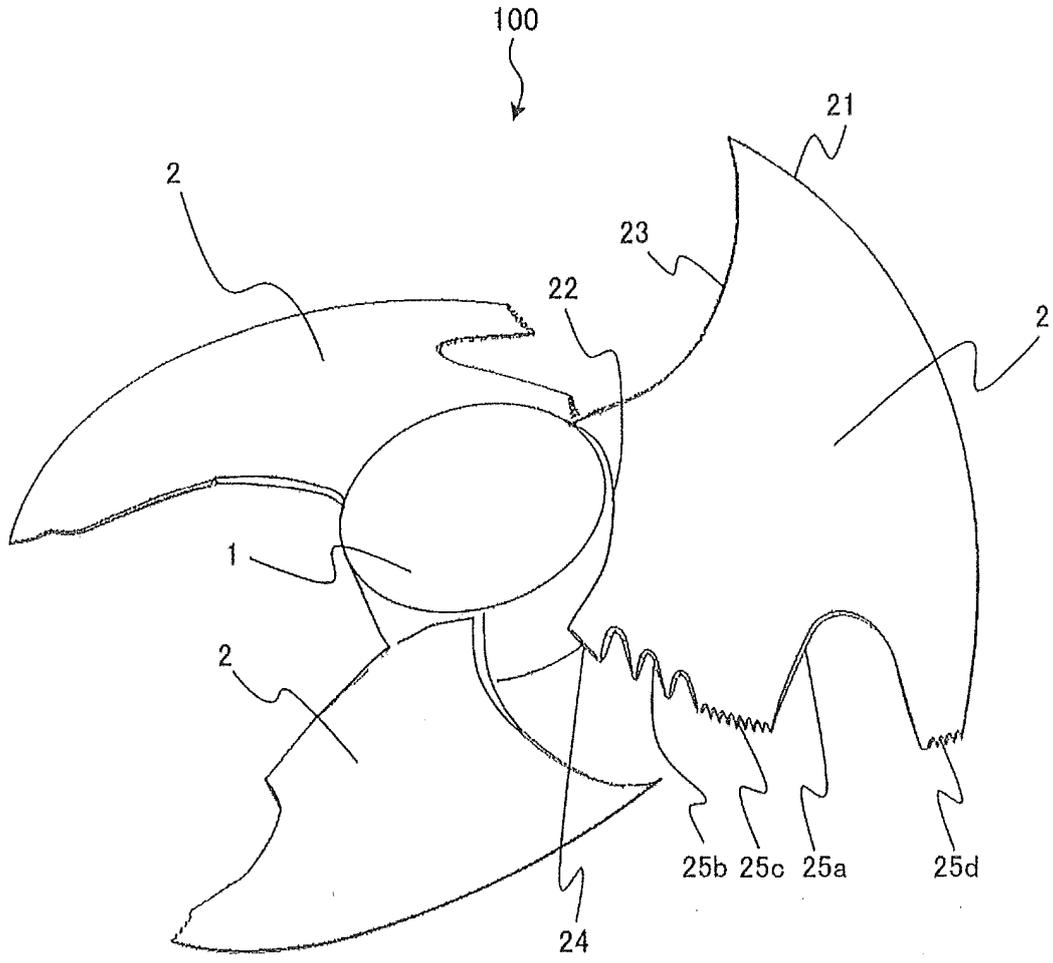


FIG. 3

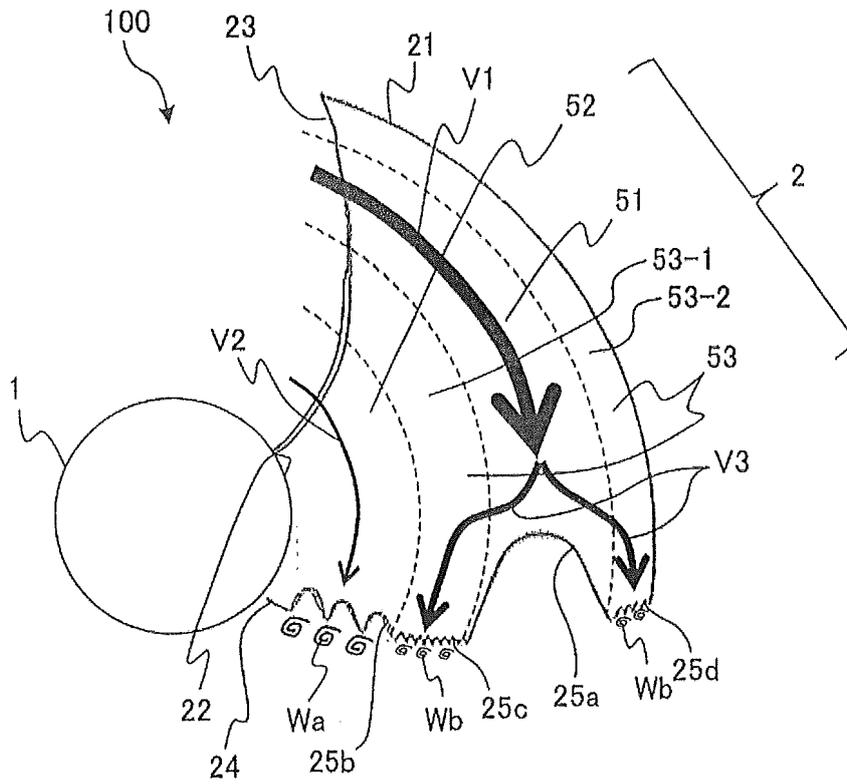


FIG. 4

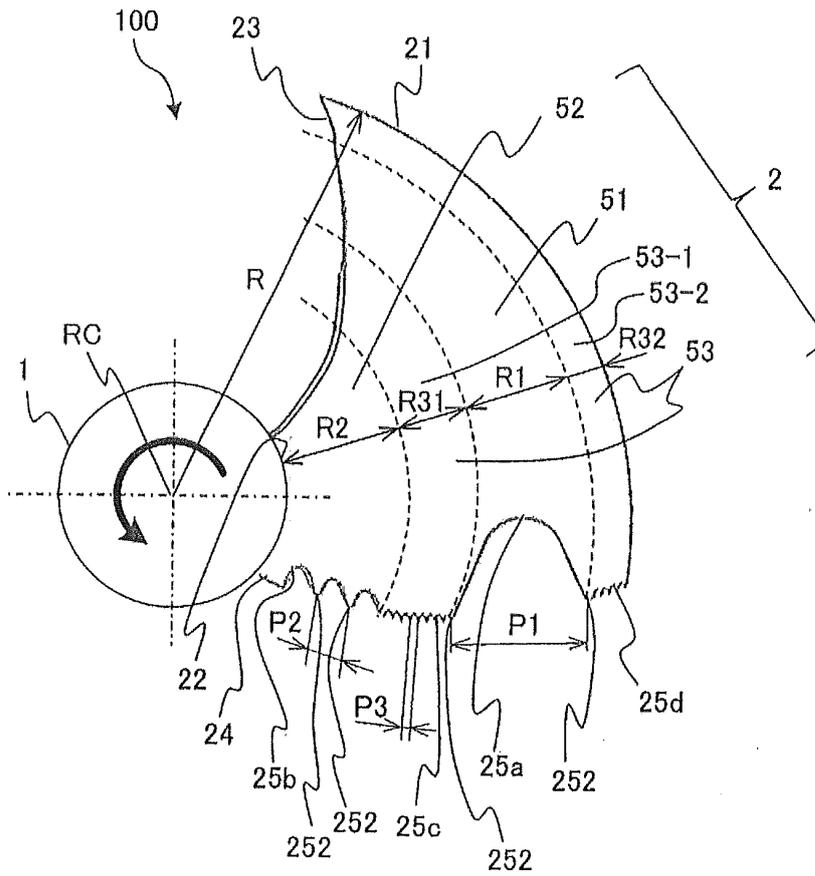


FIG. 5

