



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 505 291**

⑮ Int. Cl.:  
**F04D 25/16**  
(2006.01)

⑫

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2010 E 10794059 (5)**

⑯ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.08.2014 EP 2469101**

⑮ Título: **Ventilador axial**

⑯ Prioridad:  
**28.06.2009 JP 2009169502**

⑯ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**09.10.2014**

⑮ Titular/es:  
**BALMUDA INC. (100.0%)  
1-39 Hanakoganeiminamichou 2-chome  
Kodaira-shi, Tokyo 187-0003, JP**

⑯ Inventor/es:  
**TERAO, GEN**

⑯ Agente/Representante:  
**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 505 291 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 axial

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un ventilador de flujo axial según el preámbulo de la reivindicación 1, en un aparato requerido para soplar aire, tal como un ventilador, un soplador o un calentador.

10 **Antecedentes de la técnica**

Un ventilador de este tipo se divulga en el documento EP 0761979. Las figuras 3 y 4 son vistas explicativas que muestran un ventilador de flujo axial que tiene cinco aspas convencionales. La figura 3 es una vista frontal que muestra un ventilador de flujo axial convencional de cinco aspas, y la figura 4 es una vista en perspectiva que muestra el ventilador de flujo axial de cinco aspas convencional. La figura 14 es una vista que muestra la propagación del viento generado cuando se hace girar el ventilador de flujo axial de cinco aspas convencional. La figura 16 es una vista explicativa que muestra un ventilador de flujo axial que tiene aspas, el número de las cuales se hace mayor que el de las aspas del ventilador de flujo axial convencional, mientras que la forma de las aspas sigue siendo la misma.

20 Convencionalmente, un ventilador de flujo axial que tiene de tres a cinco aspas, en particular, un ventilador de flujo axial que tiene cinco aspas que se muestra en las figuras 3 y 4, se utiliza con frecuencia para ventiladores generales o similares. Como un ventilador de flujo axial de este tipo fácil de moldear cuando se produce, la forma del ventilador ha permanecido sin cambios durante muchos años.

25 Además, como se muestra en la figura 14, en el caso de que el ventilador de flujo axial convencional tenga cinco aspas, de 30 cm de diámetro, se hizo girar a 800 rpm, el diámetro del viento 19 generado desde el ventilador de flujo axial fue de 50 cm en una posición a 3 m de distancia desde la parte delantera del ventilador de flujo axial; la propagación del viento era casi insignificante.

30 Sin embargo, por ejemplo, el viento generado por un ventilador se requiere con frecuencia que sea distribuido en un amplio rango, como en el caso de que un ventilador de este tipo esté equipado generalmente con una función oscilante. Además, un soplador también se utiliza para un calentador para distribuir el calor ampliamente a una estancia. Incluso en este caso, la transferencia de calor al espacio se logra más fácilmente cuando el intervalo de soplado de aire del ventilador es más ancho.

35 En estas circunferencias, en el caso de un aparato que utiliza un ventilador de flujo axial para soplar aire, se encuentra con frecuencia que el ventilador se usa más convenientemente cuando el área del viento generado durante la utilización es más ancha. Por ejemplo, en el caso de que se haga girar un gran ventilador de flujo axial, se puede obtener viento que tiene un área grande. Sin embargo, no es realista instalar un gran ventilador de flujo axial en la sección de soplado de aire de un aparato existente que tiene una función de soplado de aire, debido al espacio limitado en el aparato. Por lo tanto, se desea que preferiblemente la propagación del aire generado, es decir, el área del viento, se aumente sin cambiar el diámetro del ventilador de flujo axial.

40 45 Además, el volumen del viento generado por el ventilador de flujo axial se hace más grande cuando el área de sus aspas es mayor, en el caso de que la velocidad de rotación sea la misma.

50 Esto significa que, en el caso de que se haga girar un ventilador de flujo axial, cuya área de las aspas es mayor que la del ventilador de flujo axial convencional que tiene cinco aspas, por ejemplo, la velocidad de rotación del ventilador de flujo axial puede hacerse menor que la del ventilador de flujo axial convencional que tiene cinco aspas, por ejemplo, para obtener el mismo volumen de viento. Esto puede llevar a una mejora en el ruido y en el consumo de energía.

55 Sin embargo, en la actualidad, la mayoría de ventiladores de flujo axial para su uso en ventiladores, sopladores, calentadores, etc. no tienen más de cinco aspas, y ventiladores de flujo axial, cuyas áreas de las aspas sean significativamente grandes, no están disponibles.

60 Esto se atribuye principalmente al hecho de que se requieren conocimientos sobre dinámica de fluidos, etc., para diseñar un ventilador de flujo axial que tenga una excelente eficiencia y la propia dinámica de fluidos tiene muchos aspectos desconocidos, por lo que las dificultades en el diseño se anticipan fácilmente y se anticipan los problemas que pueden surgir durante la producción a alto volumen.

65 Por ejemplo, en el caso de que para el propósito de aumentar el área de las aspas de un ventilador de flujo axial, una forma 21 está formada mediante el aumento del número de las aspas de un ventilador de flujo axial 10 de cinco aspas usado generalmente, mientras que la forma de las aspas se mantiene sin cambios, como se muestra en la figura 16, se genera un solapamiento 22 entre las aspas adyacentes en las secciones de raíz de las aspas como se

ve desde la parte delantera del ventilador de flujo axial. Esto significa que se genera una porción rebajada cuando se utiliza un troquel de moldeo por inyección de dos partes para la producción de alto volumen para el moldeo de plástico, por ejemplo. Esto no es realista cuando se supone que se realiza la producción de alto volumen.

- 5 Además, como una solución a este problema, una idea de hacer las secciones de raíz de las aspas más delgadas, de manera que las aspas adyacentes no se superponen puede concebirse fácilmente. Sin embargo, se aplica una carga mayor a una porción más próxima a la circunferencia exterior de cada aspa durante la rotación, y la carga está soportada sólo por la sección de la raíz que se hace más delgada para evitar la superposición, con lo cual se produce un problema en la resistencia de la sección de raíz. Por lo tanto, se desea preferiblemente que el número y el área de las aspas del ventilador de flujo axial se incrementen, mientras que la fuerza del propio ventilador de flujo axial se mantiene alta, adoptando una forma que se puede producir por moldeado por inyección de dos partes que sirve como un procedimiento de producción de alto volumen general.

#### **Documentos de antecedentes**

- 15 **Documentos de patente**

Documento de patente 1: Solicitud de patente japonesa abierta al público publicación Nº. Hei 10-141285E1

Documento de patente 2: Solicitud de patente japonesa abierta al público publicación Nº. 2000-120590

- 20 Documento de patente 3: Solicitud de patente japonesa abierta al público publicación Nº. 2002-221191

Documento de patente 4: Solicitud de patente japonesa abierta al público publicación Nº. 2004-060447

#### **Sumario de la invención**

- 25 **Problema a resolver por la invención**

Un problema a resolver por la presente invención es que, aunque el viento que tenga un área más amplia se exige con frecuencia en ventiladores de flujo axial para soplar aire, los ventiladores de flujo axial convencionales no pueden generar tales vientos que tengan un área más amplia. Otro problema a resolver es que en el caso de que el área de las aspas se aumente para producir un ventilador de flujo axial con un gran volumen de viento, una velocidad de rotación baja, un bajo ruido y un ahorro de energía, la eficiencia durante la producción de alto volumen es apenas compatible con la resistencia del propio ventilador de flujo axial.

#### **Medios para resolver el problema**

35 Un ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención, como se define en la reivindicación 1, está equipado con una sección de árbol de rotación para montarse sobre el árbol de rotación de los medios de accionamiento de rotación, tal como un motor, un grupo de aspas interior proporcionado fuera de la sección del árbol de rotación, de manera que sea coaxial con el mismo, y un grupo de aspas exterior proporcionado fuera del grupo de aspas interior, de manera que sea coaxial con el mismo, y el ventilador de flujo axial se caracteriza por que el grupo de aspas interior está formado por una pluralidad de aspas interiores proporcionadas radialmente alrededor de la sección del árbol de rotación y por que el grupo de aspas exterior está formado por una pluralidad de aspas exteriores proporcionadas radialmente alrededor de la sección del árbol de rotación.

45 Más específicamente, el ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención está equipado con la sección del árbol de rotación, un anillo intermedio situado entre la sección del árbol de rotación y la circunferencia exterior del ventilador y que es concéntrico con la sección del árbol de rotación, extendiéndose el grupo de aspas interior hacia el anillo intermedio desde la sección del árbol de rotación que sirve como una raíz, y extendiéndose el grupo de aspas exterior hacia la circunferencia exterior del ventilador desde el anillo intermedio que sirve como una raíz, donde el grupo de aspas interior es diferente del grupo de aspas exterior en el número, el área, la forma y el ángulo de las aspas, de modo que el grupo de aspas interior y el grupo de aspas exterior no se relacionan entre sí en forma, por lo que las aspas se pueden formar en formas para no solaparse entre sí según se ve desde la parte delantera del ventilador y el anillo intermedio contribuye al aumento de la resistencia de todo el ventilador.

55 Además, el ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención se caracteriza por que, como el grupo de aspas interior es diferente del grupo de aspas exterior en el número, el área, la forma y el ángulo de las aspas, cuando el ventilador de flujo axial se hace girar como un ventilador, la velocidad del viento generado desde el grupo de aspas interior puede hacerse diferente de la velocidad del viento generado desde el grupo de aspas exterior.

60 Más específicamente, el ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención está equipado con la sección del árbol de rotación; el anillo intermedio situado entre la sección del árbol de rotación y la circunferencia exterior del ventilador y que es concéntrica con la sección del árbol de rotación; extendiéndose las aspas interiores radialmente alrededor de la sección del árbol de rotación hacia el anillo intermedio y conectadas al anillo intermedio, mientras que las raíces de las aspas interiores están conectadas a la sección del árbol de rotación; el grupo de aspas interior formadas de la pluralidad de las aspas interiores duplicadas y dispuestas secuencialmente en la dirección de rotación alrededor de la sección del árbol de rotación; expandiéndose y extendiéndose las aspas exteriores en la

circunferencia exterior del ventilador como se ve desde la parte delantera en la dirección radial alrededor de la sección del árbol de rotación, mientras las raíces de las aspas exteriores están conectadas al anillo intermedio; y el grupo de aspas exterior formado por la pluralidad de las aspas exteriores duplicadas y dispuestas secuencialmente en la dirección de rotación alrededor de la sección del árbol de rotación.

- 5 Además, las aspas interiores del grupo de aspas interior están conectadas a la sección del árbol de rotación, mientras que tiene un ángulo de ataque en la dirección de rotación; las aspas exteriores del grupo de aspas exterior están conectadas al anillo intermedio, mientras que tienen un ángulo de ataque en la dirección de rotación; el borde delantero del aspa interior en la dirección de rotación y el borde delantero del aspa exterior en la dirección de rotación no están en una línea continua como se ve desde la parte delantera del ventilador; el borde posterior del aspa interior en la dirección de rotación y el borde posterior del aspa exterior en la dirección de rotación no están en una línea continua como se ve desde la parte delantera del ventilador; y el grupo de aspas interior es independiente del grupo de aspas exterior.
- 10 15 El número, el área, el ángulo y la forma de las aspas interiores del grupo de aspas interior y los de las aspas exteriores del grupo de aspas exterior conectadas al anillo intermedio se pueden ajustar independientemente.

20 Cuando el ángulo de ataque del aspa interior es  $\alpha_1$  y el ángulo de ataque del aspa exterior es  $\alpha_2$ , es preferible que el ángulo de ataque  $\alpha_1$  y el ángulo de ataque  $\alpha_2$  tengan una relación de  $\alpha_1 < \alpha_2$ . En el caso de que el ángulo de ataque del aspa interior sea diferente dependiendo de la posición, el ángulo de ataque  $\alpha_1$  se utiliza como un valor medio, y en el caso de que el ángulo de ataque del aspa exterior sea diferente dependiendo de la posición, el ángulo de ataque  $\alpha_2$  se utiliza como un valor medio. Además, cuando el área total de las aspas interiores es  $S_1$  y el área total de las aspas exteriores es  $S_2$ , es preferible que el área  $S_1$  y el área  $S_2$  tengan una relación de  $S_1 < S_2$ . Además, es preferible que la velocidad  $V_1$  del viento generado por el grupo de aspas interior y la velocidad  $V_2$  del viento generado por el grupo de aspas exterior tengan una relación de  $1,5 V_1 < V_2$ .

25 30 Además, es preferible que el área total  $S_g$  de las separaciones entre las aspas internas adyacentes del grupo de aspas interior según se ve desde la parte delantera del ventilador y el área total  $S_1$  de las aspas internas tenga una relación de  $S_g < 0,12S_1$ . En el caso de que la distancia entre las aspas interiores sea grande como en el ventilador de flujo axial basado en la tecnología convencional, el aire es aspirado desde la separación entre las aspas interiores por el viento rápido y fuerte generado por el grupo de aspas exterior, y este aire une el viento generado por las aspas interiores, con lo que se aumenta la velocidad del viento obtenida. Por lo tanto, la diferencia entre la velocidad del viento generado por la región de las aspas interiores y la velocidad del viento generado por la región de las aspas exteriores no se hace muy grande.

35 40 45 También adicionalmente, cuando una vista en proyección desde el punto de vista donde la sección del árbol de rotación del ventilador de flujo axial y la circunferencia exterior del ventilador se puede ver concéntrica es una vista frontal del anillo intermedio, la sección transversal del anillo intermedio en la vista lateral no se requiere para formarse en una forma de placa, pero se puede formar en otras formas, tales como una forma elíptica y una forma de ala.

### Efecto de la invención

50 55 60 Las figuras 1 y 2 son vistas que muestran el ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención. La figura 1 es una vista frontal que muestra el ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención, y la figura 2 es una vista en perspectiva que muestra el ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención y una vista explicativa de un motor, las figuras 3 y 4 son vistas explicativas del ventilador de flujo axial que tienen las cinco placas convencionales. La figura 14 es una vista que muestra la propagación del viento generado cuando se hace girar el ventilador de flujo axial de cinco aspas convencional. La figura 15 es una vista explicativa que muestra la propagación del viento generado cuando se hace girar el ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención.

65 Con la presente invención, como las aspas interiores 2 del grupo de aspas interior del anillo intermedio 1 se hace diferente de las aspas exteriores 3 del grupo de aspas exterior del mismo en número, forma y ángulo, cuando se gira el ventilador de flujo axial, el volumen del viento empujado al exterior desde el interior del anillo intermedio 1 puede hacerse diferente del volumen del viento empujado al exterior desde el exterior del anillo intermedio 1. Más específicamente, en el caso de que el ventilador de flujo axial se haga girar como un único ventilador de flujo axial 7, la velocidad del viento generado desde el interior 11 del anillo intermedio 1 puede hacerse diferente de la velocidad del viento generado desde el exterior 12 del mismo, y una diferencia en la densidad se puede generar entre el aire empujado hacia el exterior desde el interior 11 del anillo intermedio 1 y el aire empujado hacia exterior desde el exterior 12 del mismo. Por lo tanto, la presente invención es eficaz porque el viento generado desde el interior 11 del anillo intermedio 1 y el viento generado desde el exterior del mismo pueden influir entre sí, y un movimiento 19 donde el viento usualmente se extiende sólo ligeramente puede cambiarse a un movimiento donde el viento fluye en direcciones diferentes.

- Además, con la presente invención, como las aspas interiores 2 del grupo de aspas interior del anillo intermedio 1 y las aspas exteriores 3 del grupo de aspas exterior del mismo se ajustan en número, ángulo y forma de acuerdo con la intención de diseño, cuando el ventilador de flujo axial se hace girar como el único ventilador de flujo axial 7, la diferencia entre la velocidad del viento generado entre el grupo de aspas interior del anillo intermedio y la velocidad del viento generado entre el grupo de aspas exterior del mismo se puede ajustar. Por lo tanto, la presente invención es eficaz porque el cambio en la dirección del viento generado a partir de la parte delantera del ventilador de flujo axial debido a la diferencia se puede ajustar intencionadamente.
- Además, con la presente invención, en el caso de que el número, el área y la forma de las aspas de los grupos de aspas interior y exterior del anillo intermedio 1 se fijen de acuerdo a la intención de diseño de modo que la velocidad  $V_2$  del viento generado desde el exterior 12 del anillo intermedio 1 sea significativamente mayor que la velocidad  $V_1$  del viento generado desde el interior 11 del anillo intermedio 1, debido a la diferencia en la densidad del fluido empujado hacia el exterior en una posición muy cercana a la parte delantera del ventilador de flujo axial en rotación, el viento generado desde el exterior del anillo intermedio 1 es succionado por el viento generado desde el interior del anillo intermedio 1 y que es bajo en densidad. Usualmente, el movimiento 19 donde el viento se extiende ligeramente se puede cambiar a un movimiento 30 donde el viento se extrae hacia el interior. El viento se recoge así en una posición 31 situada a poca distancia de varias decenas de centímetros desde la parte delantera del ventilador de flujo axial en rotación. Entonces, debido a la energía cinética del aire turbulento generado por la rotación del ventilador de flujo axial y por la neutralización de la recogida del viento en la posición, el movimiento se cambia a un movimiento 20 donde el viento se extiende ampliamente. Por lo tanto, la presente invención es eficaz porque el viento que tiene un área mayor que la propagación del viento del ventilador de flujo axial convencional puede generarse en un punto alejado de la parte delantera del ventilador de flujo axial en rotación, en aproximadamente 3 m, por ejemplo.
- Más específicamente, con la presente invención, el número, el área y la forma de las aspas de los grupos de aspa interior y exterior del anillo intermedio 1 se fijan de acuerdo a la intención de diseño. Por lo tanto, la presente invención es eficaz porque el área del viento generado en la posición alejada de la parte delantera del ventilador de flujo axial en rotación, de aproximadamente 3 m por ejemplo, se puede hacer cinco veces o más tan ancha como el área del viento generada cuando un ventilador de flujo axial 10 de tres o de cinco aspas convencional se hace girar a la misma velocidad de rotación.
- Además, con la presente invención, el borde delantero 32 del aspa interior 2 en la dirección de rotación 36 y el borde delantero 33 del aspa exterior 3 en la dirección de rotación 36 no forman una línea continua como se ve desde la parte delantera, el borde posterior 34 del aspa interior 2 en la dirección de rotación 36 y el borde posterior 35 del aspa exterior 3 en la dirección de rotación 36 no forman una línea continua como se ve desde la parte delantera, y las aspas 2 del grupo de aspas interior y las aspas 3 del grupo de aspas exterior se pueden formar en formas independientes entre sí. Por ejemplo, incluso en el caso de que el área total de las aspas exteriores se haga mayor al aumentar el número de las aspas 3 del grupo de aspas exterior del anillo intermedio 1, el número de aspas interiores 2 del grupo de aspas interior del anillo intermedio 1 conectado a la sección del árbol de rotación puede disminuirse. Por lo tanto, la presente invención es eficaz porque el área total de las aspas de todo el ventilador de flujo axial puede hacerse más grande, mientras se elimina la superposición entre las aspas en la proximidad de la sección del árbol de rotación y facilita el moldeo por inyección en el momento de producción de alto volumen.
- Lo que es más, con la presente invención, el propio anillo intermedio 1 aumenta la resistencia física de todo el ventilador de flujo axial. Por lo tanto, la presente invención es eficaz porque incluso en el caso de que el área total de las aspas del ventilador de flujo axial se haga más grande, se puede proporcionar una resistencia suficiente en el caso de que se use un procedimiento de producción de alto volumen general, como moldeado por inyección de plástico.
- Además, con la presente invención, el grupo de aspas interior y el grupo de aspas exterior del anillo intermedio 1 no están obligados a conformarse de manera continua en la dirección radial, sino que se pueden hacer independientes entre sí. En el momento de producción de alto volumen, puede producirse un ventilador de flujo axial donde el número total de aspas y el área total de las aspas aumente sin consideración de la superposición entre las aspas, es decir, un problema durante la producción de alto volumen. Por lo tanto, la presente invención es eficaz porque en el caso de que este ventilador de flujo axial se haga girar, el ventilador de flujo axial puede producir un volumen de viento más grande que el que se obtiene cuando se hace girar el ventilador de flujo axial convencional de tres o cinco aspas a la misma velocidad de rotación.
- Aún más, con la presente invención, el número de aspas del grupo de aspas interior del anillo intermedio 1 y el número de aspas del grupo de aspas exterior del mismo se pueden ajustar sin tener en cuenta el solapamiento de las aspas en las secciones de raíz del mismo y el problema de la resistencia insuficiente después de la producción, y el número de aspas se puede aumentar significativamente. Se dice que el viento desde un ventilador de flujo axial de cinco aspas se siente más suave y favorable que el de un ventilador de flujo axial de tres aspas, por ejemplo. Por lo tanto, la presente invención es eficaz porque el ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención puede generar viento que se puede sentir aún más suavemente y favorablemente mediante el uso de más de cinco aspas.

**Breve descripción de los dibujos**

- 5 La figura 1 es una vista frontal que muestra un ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención;  
 La figura 2 es una vista en perspectiva que muestra el ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención y un motor;
- 10 La figura 3 es una vista frontal que muestra un ventilador de flujo axial convencional de cinco aspas;  
 La figura 4 es una vista en perspectiva que muestra el ventilador de flujo axial convencional de cinco aspas;  
 La figura 5 es una vista en triedro que muestra el ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención;
- 15 La figura 6 es una vista explicativa que muestra el ventilador de flujo axial, donde está montado el ventilador de flujo axial del motor, y un aparato de soporte del motor de tipo de ventilador para soportar el motor;  
 La figura 7 es una vista explicativa que muestra el ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención montada en el aparato de soporte del motor de tipo de ventilador;
- 20 La figura 8 es una vista explicativa que muestra un ventilador de flujo axial general que tiene cinco aspas convencionales en el aparato de soporte del motor de tipo de ventilador;
- 25 La figura 9 es una vista en perspectiva que muestra puntos de medición que se utilizan cuando se mide el intervalo de soplado de aire del ventilador de flujo axial;
- 30 La figura 10 es una vista que muestra los puntos de medición que se utilizan cuando se mide el intervalo de soplado de aire del ventilador de flujo axial;  
 La figura 11 es una vista explicativa que muestra un ventilador de flujo axial equipado con una pluralidad de anillos intermedios según la presente invención;  
 La figura 12 es una vista explicativa que muestra el ventilador de flujo axial según la presente invención montado en un soplador 17;  
 La figura 13 es una vista explicativa que muestra un calentador que incorpora el ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención;
- 35 La figura 14 es una vista explicativa que muestra la propagación del viento generado cuando se hace girar el ventilador de flujo axial de cinco aspas convencional;  
 La figura 15 es una vista que muestra la propagación del viento generado cuando se hace girar el ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención; y  
 La figura 16 es una vista explicativa que muestra el ventilador de flujo axial que tiene aspas, el número de las cuales se hace mayor que el de las aspas del ventilador de flujo axial convencional mientras que la forma de las aspas sigue siendo la misma.

**Modos para realizar la invención**

- 35 Un objeto de la presente invención es proporcionar un ventilador de flujo axial de soplado de aire para la generación de viento que tiene un área más amplia, un volumen más grande y que sea suave y favorable sin cambiar el diámetro exterior y la velocidad de rotación del ventilador de flujo axial. Este objeto se logra mediante la adopción de una configuración donde se proporciona un anillo intermedio que es concéntrico con la sección del árbol de rotación del ventilador de flujo axial entre la sección del árbol de rotación y la circunferencia exterior del ventilador, y las 40 aspas de los grupos de aspas interior y exterior del anillo intermedio están diseñadas para tener cualquier forma, número y área dados mientras que la producción de alto volumen sea posible y se solucione el problema de la resistencia del propio ventilador de flujo axial.

**REALIZACIÓN 1**

- 45 La figura 1 es una vista frontal que muestra un ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención, la figura 2 es una vista en perspectiva que muestra el ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención y un motor, la figura 3 es una vista frontal que muestra un ventilador de flujo axial de cinco aspas convencional, la figura 4 es una vista en perspectiva que muestra el ventilador de flujo axial de cinco aspas convencional, la figura 5 es una vista en triedro que muestra el ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención, la figura 6 es una vista explicativa que muestra el motor donde está montado el ventilador de flujo axial y un aparato de soporte del motor de tipo de ventilador para soportar el motor, la figura 7 es una vista explicativa que muestra el ventilador de flujo axial según la presente invención montado en el aparato de soporte de tipo ventilador del motor, la figura 8 es una vista explicativa que muestra un ventilador de flujo axial general que tiene cinco aspas convencionales en el aparato de soporte del motor de tipo de ventilador, las figuras 9 y 10 son vistas explicativas que muestran los puntos de medición que se utilizan cuando se mide el intervalo de soplado de aire del ventilador de flujo axial. La figura 14 es una vista explicativa que muestra la propagación del viento generado cuando se hace girar el ventilador de flujo axial de cinco aspas convencional. La figura 15 es una vista explicativa que muestra la propagación del viento generado cuando se hace girar el ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención.

- 60 En estas figuras, el número 1 designa un anillo intermedio situado entre la sección del árbol de rotación y la circunferencia exterior del ventilador de flujo axial y concéntrico con la sección de árbol de rotación. En este caso, el diámetro del anillo intermedio 1 es de 17 cm. El número 2 designa un aspa interior del anillo intermedio 1, y el número de aspas interiores incluidas en el grupo de aspas interior del anillo intermedio 1 y dispuestas secuencialmente es de cinco. El número 3 designa un aspa exterior del anillo intermedio 1, y el número de aspas exteriores incluidas en el grupo de aspas exterior del anillo intermedio 1 y dispuestas secuencialmente es de nueve.

Además, se proporciona la sección del árbol de rotación 4 del ventilador de flujo axial para conectarse al árbol de rotación 6 de un motor 5 con un tornillo o similar.

- 5 El anillo intermedio 1, el grupo de aspas interior formado de las aspas interiores 2 dispuestas secuencialmente, el grupo de aspas exterior formado por las aspas exteriores 3 dispuestas secuencialmente y la sección de árbol de rotación 4 están conectados para formar un componente moldeado de plástico individual. Este componente moldeado gira como un único ventilador de flujo axial 7 que tiene un diámetro de 30 cm.
- 10 Además, para que el volumen del viento generado por la rotación del ventilador de flujo axial 7 se incremente, cada una de las aspas 2 del grupo de aspas interior y las aspas 3 del grupo de aspas exterior del anillo intermedio 1 está configurada de modo que tenga un área grande. Además, la forma y el ángulo de cada una de las aspas de los grupos de aspas interior y exterior del anillo intermedio 1 se establecen de manera que la diferencia entre la velocidad del viento generado entre el grupo de aspas interior y la velocidad del viento generado por el grupo de aspas exterior se hace más grande cuando el ventilador de flujo axial 7 se hace girar, es decir, de modo que la velocidad  $V_2$  del viento generado desde el grupo de aspas exterior formado por las aspas exteriores 3 es mayor que la velocidad  $V_1$  del viento generado desde el grupo de aspas interior formado por las aspas interiores 2.

15 El ventilador de flujo axial 7 se montó en el árbol de rotación 6 del motor 5, y el motor 5 equipado con el ventilador de flujo axial 7 se montó en un aparato de soporte 8 fijando el motor 5 al mismo con un tornillo o similar, mediante el cual se preparó un soplador de tipo ventilador 9.

20 A continuación, el ventilador de flujo axial 7 del soplador 9 se hizo girar a 800 rpm. La velocidad del viento generado se midió a una distancia de 1 cm de distancia desde la parte delantera del ventilador de flujo axial 7 y en una posición donde el viento fue generado desde el grupo de aspas interior formado por las aspas interiores 2 dispuestas secuencialmente, es decir, en una posición 11 alejada de la sección del árbol de rotación en 4 cm en la dirección circunferencial exterior del ventilador. Además, también se midió la velocidad del viento en una posición donde se genera el viento desde el grupo de aspas exterior formado por las aspas exteriores 3 dispuestas secuencialmente, es decir, en una posición 12 alejada de la sección del árbol de rotación en 10 cm en la dirección circunferencial exterior del ventilador. Los resultados de la medición se muestran en la Tabla 1. El valor de la velocidad del viento es el valor promedio de los valores de la velocidad del viento medidos de forma continua durante un minuto en cada posición.

[Tabla 1]

Ventilador de flujo axial 7 de acuerdo con la presente invención	En la posición 11 alejada de la sección del árbol de rotación en 4 cm en la dirección circunferencial exterior	En la posición 12 alejada de la sección del árbol de rotación en 10 cm en la dirección circunferencial exterior
	3,58 m/s	6,23 m/s

- 25 35 A continuación, se preparó el ventilador de flujo axial 10 general que tiene un diámetro de 30 cm y está formado de cinco aspas convencionales, y el ventilador de flujo axial 10 se montó en el árbol de rotación 6 del motor 5, y el motor equipado con el ventilador de flujo axial se montó en el aparato de soporte 8 fijando el motor 5 al mismo con un tornillo o similar, con lo cual se preparó un soplador de tipo ventilador 13.
- 40 45 A continuación, el ventilador de flujo axial 10 del soplador 13 se hizo girar a 800 rpm. Para que los resultados de medición correspondan a los mostrados en la Tabla 1, se midió la velocidad del viento generado a una distancia de 1 cm de distancia desde la parte delantera del ventilador de flujo axial 10 y en una posición 14 alejada de la sección del árbol de rotación en 4 cm en la dirección circunferencial exterior del ventilador. Además, también se midió la velocidad del viento en una posición 15 alejada de la sección del árbol de rotación en 10 cm en la dirección circunferencial exterior del ventilador. Los resultados de la medición se muestran en la Tabla 2. El valor de la velocidad del viento es el valor promedio de los valores de la velocidad del viento medidos de forma continua durante un minuto en cada posición.

[Tabla 2]

Ventilador de flujo axial 10 formado por cinco aspas convencionales	En la posición 14 alejada de la sección del árbol de rotación en 4 cm en la dirección circunferencial exterior	En la posición 15 alejada de la sección del árbol de rotación en 10 cm en la dirección circunferencial exterior
	3,30 m/s	4,29 m/s

- 50 55 Cuando se hace una comparación entre la Tabla 1 y la Tabla 2, la velocidad del viento en la posición alejada de la sección del árbol de rotación en 10 cm en la dirección circunferencial exterior del ventilador es 1,74 veces la velocidad del viento en la posición alejada de la sección del árbol de rotación en 4 cm en la dirección circunferencial exterior del ventilador en el caso de la Tabla 1. En el caso de la Tabla 2, la diferencia en la velocidad del viento es de 1,3 veces. Por tanto, se encontró que en el caso del ventilador de flujo axial 7 de acuerdo con la presente invención

en la Tabla 1, la diferencia entre la velocidad del viento generado en las proximidades de la circunferencia exterior del ventilador de flujo axial durante la rotación y la velocidad del viento generado en las proximidades de la sección del árbol de rotación es mayor que la diferencia entre las mismas en el caso del ventilador de flujo axial 10 formado de cinco aspas convencionales en la Tabla 2.

5 En este momento, en el caso del ventilador de flujo axial 10 formado de cinco aspas convencionales en la Tabla 2, la diferencia entre la velocidad del viento generado en las proximidades de la circunferencia exterior del ventilador y la velocidad del viento generado en las proximidades de la sección del árbol de rotación del ventilador es pequeña, y el 10 ventilador de flujo axial 10 genera una difusión del viento ligeramente en una dirección 19, como se muestra en la figura 14.

Además, en el caso del ventilador de flujo axial 7 de acuerdo con la presente invención en la Tabla 1, la diferencia 15 entre la velocidad del viento generado en las proximidades de la circunferencia exterior del ventilador y la velocidad del viento generado en las proximidades de la sección del árbol de rotación del ventilador es grande. Por lo tanto, cuando se gira el ventilador de flujo axial, se produce una gran diferencia entre la cantidad de aire expulsado en un espacio 24 mostrado en la figura 5 en una posición muy cerca de la parte delantera del ventilador y en las proximidades de la sección del árbol de rotación y la cantidad de aire expulsado en un espacio 25 mostrado en la figura 5 en las proximidades de la circunferencia exterior del ventilador; en otras palabras, se produce una diferencia 20 en la densidad del aire. Debido a la diferencia en la densidad del aire empujado hacia el exterior, el viento generado desde el exterior del anillo intermedio 1 es succionado por el viento generado desde el interior del anillo intermedio 1 y que es bajo en densidad. Usualmente, el movimiento 19 donde se extiende ligeramente el viento se cambia con el movimiento 30, donde el viento se extrae hacia el interior. El viento se recoge de este modo en la posición 31 situada a poca distancia de aproximadamente 40 cm desde la parte delantera del ventilador de flujo axial 7. Entonces, debido a la neutralización de la recogida del viento en la posición, el movimiento se cambia al movimiento 25 20 donde el viento se extiende ampliamente. Los resultados de la medición de la propagación del viento se describirán a continuación.

La sección del árbol de rotación del ventilador de flujo axial 7 del soplador 9 se colocó entonces en horizontal, la 30 altura de la sección del árbol de rotación se fijó en 60 cm desde el suelo, y la sección del árbol de rotación se hizo girar a 800 rpm. Para comprobar la propagación del viento, un espacio de medición a modo de red que se muestra en las figuras 9 y 10 se estableció en un plano ortogonal horizontal a la sección del árbol de rotación del ventilador de flujo axial 7 en la dirección frontal del ventilador de flujo axial 7, y se establecieron una pluralidad de puntos de medición, es decir, puntos negros 16, y la velocidad del viento se midió en cada uno de los puntos 16. Los resultados de la medición se muestran en la Tabla 3. El valor de la velocidad del viento es el valor promedio de los 35 valores de la velocidad del viento medidos continuamente durante dos minutos en cada posición.

[Tabla 3]

Unidad: m/s

	75 cm hacia la izquierda	50 cm hacia la izquierda	25 cm hacia la izquierda	Frente	25 cm hacia la derecha	50 cm hacia la derecha	75 cm hacia la derecha	
0	-	-	-	-	-	-	-	0
25 cm	0	0		2,77	0	0	0	0
50 cm	0	0	0,2	2,0	0,21	0	0	25 cm
75 cm	0	0	0,88	2,83	0,85	0	0	50 cm
100 cm	0	0	1,42	2,57	1,36	0	0	75 cm
125 cm	0	0	1,18	2,3	1,2	0	0	100 cm
150 cm	0	0	1,04	2,07	1,08	0	0	125 cm
175 cm	0	0	1,04	1,88	1,06	0	0	150 cm
200 cm	0	0	1,14	1,68	1,1	0	0	175 cm
225 cm	0	0,11	0,85	1,49	0,9	0,1	0	200 cm
250 cm	0	0,14	0,94	1,44	0,92	0,17	0	225 cm
275 cm	0	0,18	0,69	1,27	0,72	0,16	0	250 cm
300 cm	0,06	0,16	0,61	1,17	0,63	0,15	0,05	275 cm

40 A continuación, la sección del árbol de rotación del ventilador de flujo axial 10 del soplador 13 se colocó en posición horizontal, la altura de la sección del árbol de rotación se fijó en 60 cm desde el suelo, y la sección del árbol de

rotación se hizo girar a 800 rpm. Para que los resultados de medición correspondan a los mostrados en la Tabla 3 que se ha descrito anteriormente, se midió la velocidad del viento en cada punto de medición en condiciones similares a las de la medición que se muestra en la Tabla 3. Los resultados de la medición se muestran en la Tabla 4. El valor de la velocidad del viento es el valor promedio 25 de los valores de la velocidad del viento medido continuamente durante dos minutos en cada posición.

5

[Tabla 4]

Unidad: m/s

	75 cm hacia la izquierda	50 cm hacia la izquierda	25 cm hacia la izquierda	Frente	25 cm hacia la derecha	50 cm hacia la derecha	75 cm hacia la derecha	
0	-	-	-	-	-	-	-	0
25 cm	0	0	0	3,22	0	0	0	0
50 cm	0	0	0	3,28	0	0	0	25 cm
75 cm	0	0	0,01	3	0,02	0	0	50 cm
100 cm	0	0	0,3	2,69	0,35	0	0	75 cm
125 cm	0	0	0,55	2,28	0,52	0	0	100 cm
150 cm	0	0	0,52	2,08	0,48	0	0	125 cm
175 cm	0	0	0,47	1,86	0,42	0	0	150 cm
200 cm	0	0	0,45	1,62	0,48	0	0	175 cm
225 cm	0	0	0,65	1,5	0,61	0	0	200 cm
250 cm	0	0	0,5	1,36	0,46	0	0	225 cm
275 cm	0	0	0,44	1,21	0,43	0	0	250 cm
300 cm	0	0	0,44	1,01	0,4	0	0	275 cm

10 Cuando se hace una comparación entre la Tabla 3 que indica el intervalo del viento del ventilador de flujo axial 7 de acuerdo con la presente invención y la Tabla 4 que indica el intervalo del viento del ventilador de flujo axial 10 formado de las cinco aspas convencionales, se encuentra que el intervalo de soplado de aire del ventilador de flujo axial 7 de acuerdo con la presente invención en la Tabla 3 es mayor que el del ventilador de flujo axial 10, aunque los dos ventiladores de flujo axial son iguales en diámetro y en velocidad de rotación; en otras palabras, se encontró que el área del viento generado por el ventilador de flujo axial 7 se puede hacer más grande. Además, el viento 15 generado cuando un ventilador de flujo axial se hace girar tiene una forma aproximadamente circular como se ve desde la parte delantera. Por lo tanto, el viento generado por el ventilador de flujo axial 7 de acuerdo con la presente invención tiene un diámetro de aproximadamente 1,5 m en una posición a 3 m de distancia desde el ventilador, y el viento generado por el ventilador de flujo axial 10 formado de las cinco aspas convencionales tiene un diámetro de 20 aproximadamente 50 cm en la misma posición. Por lo tanto, en la posición a 3 m de distancia desde la parte delantera del ventilador, se encuentra que el ventilador de flujo axial 7 según la presente invención genera viento, cuya área es aproximadamente nueve veces el área del viento generado por el ventilador de flujo axial 10 formado de las cinco aspas convencionales.

25 Se supone que los resultados antes mencionados son provocados por la relación de los valores de velocidad del viento entre el grupo de aspas interior y el grupo de aspas exterior del ventilador de flujo axial como se describe anteriormente. Según los resultados de la Tabla 1, la velocidad  $V_1$  del viento generado por el grupo de aspas interior y la velocidad  $V_2$  del viento generado por el grupo de aspas exterior de acuerdo con la presente invención tienen una relación de  $V_1 : V_2 = 1:1,74$  como relación entre las mismas. Según los resultados de la Tabla 2, la velocidad  $V_1$  del viento generado por la porción interior y la velocidad  $V_2$  del viento generado por la porción exterior del ventilador de 30 flujo axial convencional tiene una relación de  $V_1 : V_2 = 1:1,3$ . Sobre la base de los juicios comprensivos de acuerdo con estos resultados y otros resultados experimentales, se supone que la velocidad  $V_1$  del viento formado por el grupo de aspas interior y la velocidad  $V_2$  del viento formado por el grupo de aspas exterior preferentemente tienen una relación de  $1,5V_1 < V_2$ .

## 35 REALIZACIÓN 2

La figura 11 es una vista explicativa que muestra un ventilador de flujo axial equipado con una pluralidad de anillos intermedios según la presente invención.

40

En la configuración mencionada anteriormente, un ventilador de flujo axial 23 equipado con una pluralidad de anillos intermedios 1 puede utilizarse en lugar del ventilador de flujo axial equipado con el único anillo intermedio 1 en función del intervalo de soplado de aire deseado, la dirección de propagación del viento y el uso.

5 REALIZACIÓN 3

En la configuración mencionada anteriormente, la diferencia entre la velocidad del viento generado entre el grupo de aspas interior del anillo intermedio 1 y la velocidad del viento generado entre el grupo de aspas exterior del mismo llega a ser grande cuando se gira el ventilador de flujo axial, con lo cual se obtiene un efecto de cambiar el intervalo 10 de soplado de aire del ventilador, por ejemplo. Por esta razón, las aspas 2 del grupo de aspas interior del anillo intermedio 1 se pueden formar en, por ejemplo, un árbol que no tiene ninguna función de soplado de aire y utilizado para conectar simplemente el anillo intermedio a la sección del árbol de rotación, en lugar de una forma de aspa, dependiendo del intervalo de soplado de aire deseado, la dirección de propagación del viento y el uso.

15 REALIZACIÓN 4

En la configuración mencionada anteriormente, la diferencia entre la velocidad del viento generado entre el grupo de aspas interior del anillo intermedio 1 y la velocidad del viento generado entre el grupo de aspas exterior del mismo llega a ser grande cuando se gira el ventilador de flujo axial, con lo cual se obtiene un efecto de cambiar el intervalo 20 de soplado de aire del ventilador, por ejemplo. Por esta razón, las aspas 2 del grupo de aspas interior del anillo intermedio 1 se pueden formar en una forma de aspa para la generación de viento en una dirección opuesta a la del viento generado por las aspas 3 del grupo de aspas exterior del anillo intermedio 1 cuando el ventilador se hace girar como un solo ventilador de flujo axial, dependiendo del intervalo de soplado de aire deseado, la dirección de propagación del viento y el uso.

25 REALIZACIÓN 5

En la configuración mencionada anteriormente, el diámetro del anillo intermedio 1 se puede ajustar a un tamaño diferente, de manera que se puede hacer más grande o más pequeño entre el diámetro de la sección del árbol de rotación y la circunferencia exterior del ventilador de flujo axial en función del intervalo deseado de soplado de aire, la dirección de propagación del viento y el uso.

La figura 13 es una vista explicativa que muestra un calentador que incorpora el ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención.

35 En la configuración anteriormente mencionada, el ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención se puede utilizar no sólo para un soplador de tipo ventilador, sino también, por ejemplo, una porción del soplador del calentador 18 que se muestra en la figura 13, y también se puede utilizar para las secciones de soplado de aire de aparatos que requieren una función de soplado de aire en un amplio intervalo.

40 EJEMPLO COMPARATIVO 1

En el conjunto del ventilador 11 mostrado en la figura 1 en la solicitud de patente Japonesa abierta al público No. de publicación Hei 10-141285, su sección del árbol de rotación se colocó en posición horizontal, la altura de la sección del árbol de rotación se fijó en 60 cm desde el suelo, y la sección del árbol de rotación se hizo girar a 800 rpm. Para que los resultados de medición se correspondan a los mostrados en la Tabla 3 que se describe anteriormente, la velocidad del viento se midió en cada punto de medición en condiciones similares a las de la medición que se muestra en la Tabla 3. Los resultados de la medición se muestran en la Tabla 5. El valor de la velocidad del viento es el valor promedio de los valores de la velocidad del viento medidos continuamente durante dos minutos en cada posición.

[Tabla 5]

	75 cm hacia la izquierda	50 cm hacia la izquierda	25 cm hacia la izquierda	Frente	25 cm hacia la derecha	50 cm hacia la derecha	75 cm hacia la derecha	Unidad: m/s
0	-	-	-	-	-	-	-	0
25 cm	0	0	0	3,05	0	0	0	0
50 cm	0	0	0	2,84	0	0	0	25 cm
75 cm	0	0	0,32	2,61	0,3	0	0	50 cm
100 cm	0	0	0,41	2,50	0,42	0	0	75 cm
125 cm	0	0	0,49	2,32	0,5	0	0	100 cm
150 cm	0	0	0,71	2,09	0,68	0	0	125 cm
175 cm	0	0	0,84	1,93	0,82	0	0	150 cm

								Unidad: m/s
	75 cm hacia la izquierda	50 cm hacia la izquierda	25 cm hacia la izquierda	Frente	25 cm hacia la derecha	50 cm hacia la derecha	75 cm hacia la derecha	
200 cm	0	0	0,75	1,75	0,71	0	0	175 cm
225 cm	0	0	0,61	1,55	0,58	0	0	200 cm
250 cm	0	0	0,55	1,48	0,51	0	0	225 cm
275 cm	0	0	0,45	1,32	0,49	0	0	250 cm
300 cm	0	0	0,39	1,21	0,43	0,04	0	275 cm

En el conjunto del ventilador 11 mostrado en la figura 1 en la solicitud de patente japonesa abierta al público N° de publicación Hei 10-141285, la separación entre las aspas internas del mismo es grande, el aire es aspirado desde el espacio entre las aspas interiores por el viento rápido y fuerte generado por el grupo de aspas exterior del mismo, y este aire se une el viento generado por las aspas interiores, por lo que la velocidad del viento obtenido se incrementa. Por lo tanto, la diferencia entre la velocidad del viento generado por la región de las aspas interiores y la velocidad del viento generado por la región de las aspas exteriores no se convierte en grande, y el diámetro del viento es de aproximadamente 50 cm en un punto a 3 m de distancia del conjunto del ventilador; el viento no se propaga ampliamente.

10

### Aplicabilidad industrial

La figura 12 es una vista explicativa que muestra el ventilador de flujo axial según la presente invención montado en un soplador, y la figura 13 es una vista explicativa que muestra un calentador que incorpora el ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención.

El uso del ventilador de flujo axial según la presente invención no está limitado a los ventiladores y sopladores. Se trata, por supuesto, de que el ventilador de flujo axial puede ser utilizado para todo tipo de electrodomésticos que requieran un soplador en el interior, tales como el ventilador 17 mostrado en la figura 12 y el calentador 18 que se muestra en la figura 13.

Además, es una cuestión de rutina que el ventilador de flujo axial según la presente invención se pueda utilizar para todos los tipos de aparatos que requieren que sean enfriados, tal como un ordenador, al disminuir el diámetro exterior del ventilador y mediante la incorporación del ventilador en el interior del ordenador.

25

Además, es una cuestión de rutina que el ventilador de flujo axial según la presente invención pueda utilizarse para todo tipo de aparatos e instalaciones para la generación de flujo de aire, tales como secciones de aire acondicionado y de soplado de aire de las instalaciones de edificios, mediante el aumento del diámetro exterior del ventilador.

30 Aún más, es una cuestión de rutina que en el ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención, una sustancia, cuyo movimiento genera un flujo, no se limite al aire, sino a todos los tipos de fluidos, como gas, se puedan utilizar como la sustancia, y que el ventilador de flujo axial pueda ser utilizado para todo tipo de aparatos para la generación de flujo de fluido.

35

### Explicaciones de letras y números

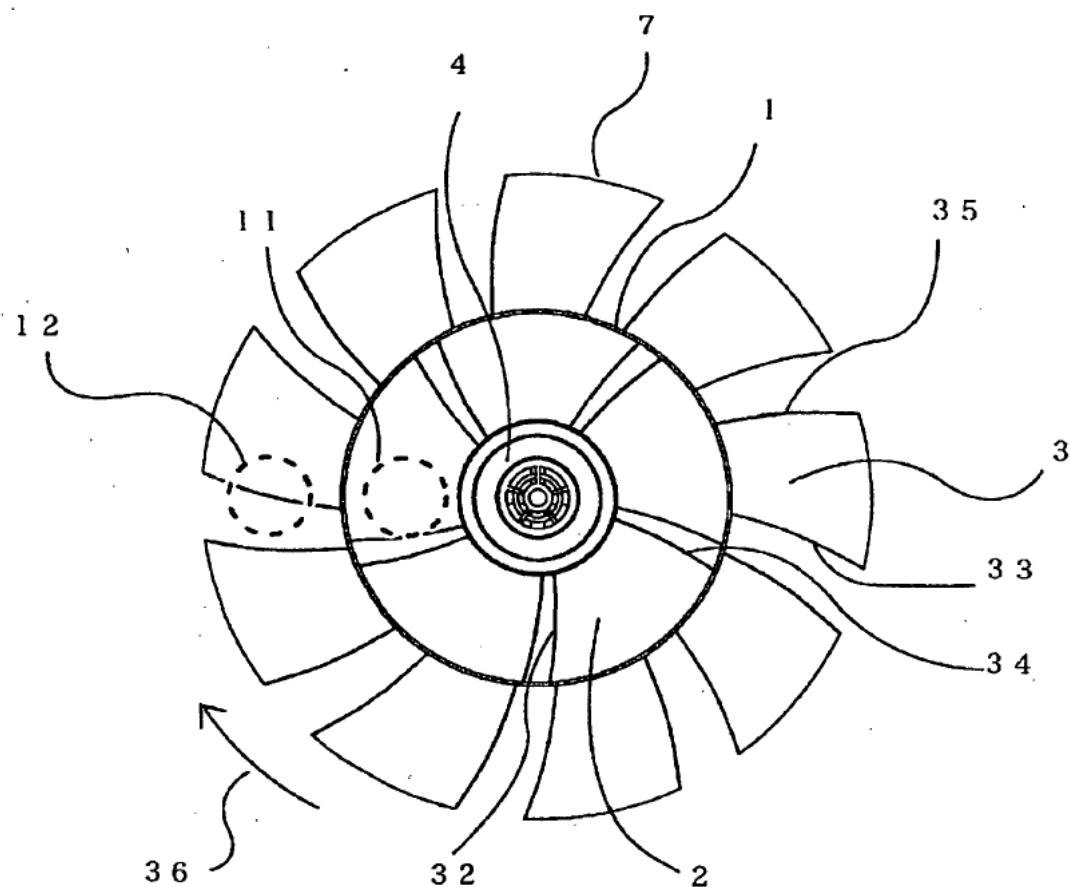
- (1) un anillo intermedio
- (2) las aspas interiores del anillo intermedio
- (3) las aspas exteriores del anillo intermedio
- 40 (4) la sección del árbol de rotación de un ventilador de flujo axial
- (5) un motor
- (6) el árbol de rotación del motor
- (7) un ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención
- (8) un aparato de soporte del motor
- 45 (9) un soplador de tipo ventilador equipado con el ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención
- (10) un ventilador de flujo axial general formado con cinco aspas convencionales
- (11) un punto de medición de la velocidad del viento
- (12) un punto de medición de la velocidad del viento
- 50 (13) un soplador de tipo ventilador equipado con el ventilador de flujo axial general formado de las cinco aspas convencionales
- (14) un punto de medición de la velocidad del viento
- (15) un punto de medición de la velocidad del viento
- (16) un punto de medición de la velocidad del viento
- 55 (17) un soplador de tipo ventilador equipado con el ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención
- (18) un calentador equipado que incorpora el ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención en la sección de función de soplado de aire del mismo

- (19) difusión del viento cuando se gira el ventilador de flujo axial formado por las cinco aspas convencionales
- (20) difusión del viento cuando se gira el ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención
- (21) un ventilador de flujo axial equipado con diez aspas, cuya forma es la misma que la de las cinco aspas convencionales
- 5 (22) una porción de solapamiento de aspas como se ve desde la parte delantera
- (23) un ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención equipado con una pluralidad de anillos intermedios
- (24) un espacio alrededor de la sección del árbol de rotación en una posición muy cerca de la parte delantera del ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención
- 10 (25) un espacio alrededor de la circunferencia exterior en una posición muy cerca de la parte delantera del ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención
- (30) la dirección del viento en una posición situada a una corta distancia desde el ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención cuando se hace girar el ventilador
- 15 (31) una posición donde se recoge el viento cuando se gira el ventilador de flujo axial de acuerdo con la presente invención

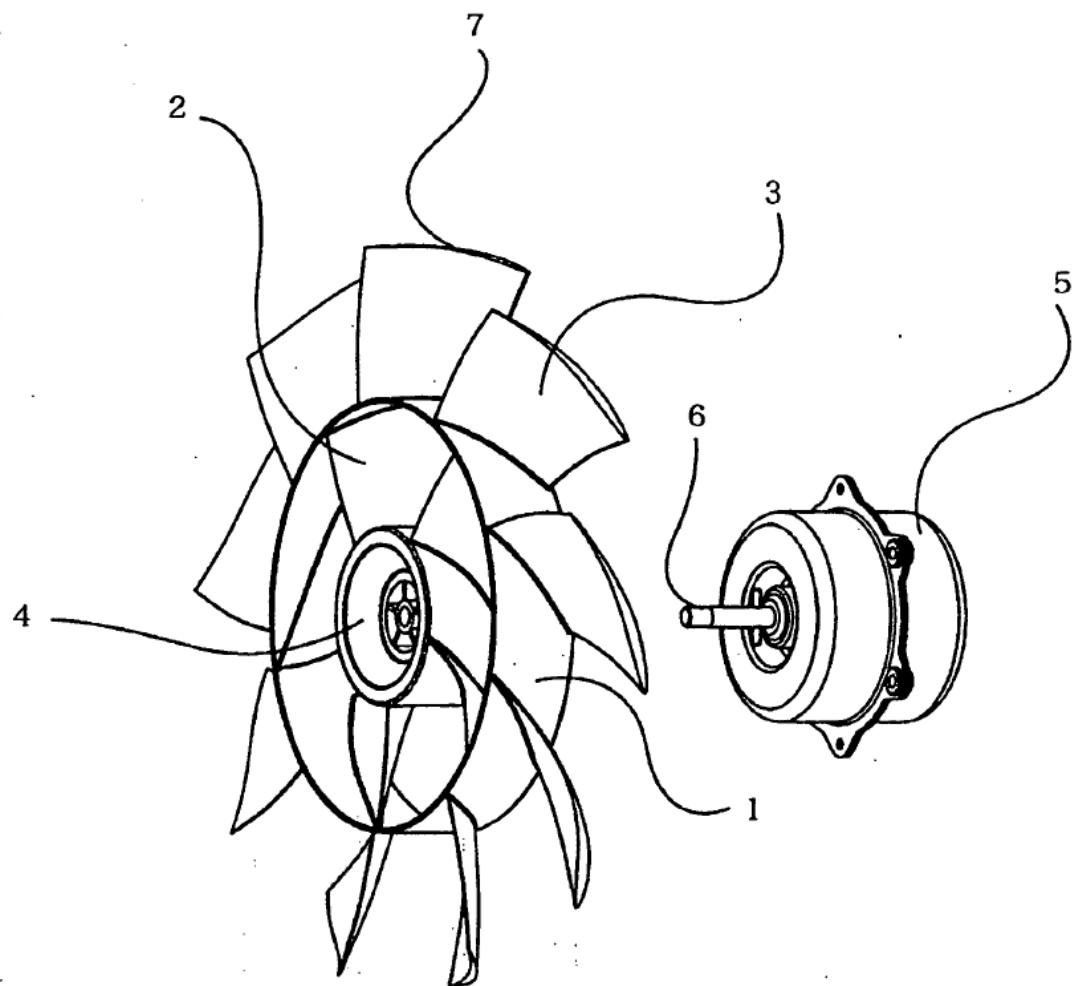
## REIVINDICACIONES

1. Un ventilador de flujo axial (7) que comprende una sección de árbol de rotación (4) para montarse en el árbol de rotación (6) de unos medios de accionamiento de rotación, un grupo de aspas interior proporcionado fuera de la sección del árbol de rotación (4) de manera que sea coaxial con el mismo, y un grupo de aspas exterior proporcionado fuera del grupo de aspas interior de manera que sea coaxial con el mismo, donde el grupo de aspas interior está formado por una pluralidad de aspas interiores (2) proporcionadas radialmente alrededor de la sección del árbol de rotación (4), estando formado el grupo de aspas exterior por una pluralidad de aspas exteriores (3) proporcionadas radialmente alrededor de la sección del árbol de rotación (4), y la velocidad  $V_1$  del viento generado por el grupo de aspas interior y la velocidad  $V_2$  del viento generado por el grupo de aspas exterior tiene una relación de  $1,5V_1 < V_2$ ,
- 5 **caracterizado por que** las aspas interiores (2) y las aspas exteriores (3) tienen un ángulo de ataque en la dirección de rotación (36), donde el ángulo de ataque de las aspas interiores (2) es  $\alpha_1$  y el ángulo de ataque de las aspas exteriores (3) es  $\alpha_2$ , teniendo el ángulo de ataque  $\alpha_1$  y el ángulo de ataque  $\alpha_2$  una relación de  $\alpha_1 < \alpha_2$ .
- 10 15 20 25 30
2. El ventilador de flujo axial de acuerdo con la reivindicación 1, donde cuando el área total de las aspas interiores (2) es  $S_1$  y el área total de las aspas exteriores (3) es  $S_2$ , las áreas  $S_1$  y  $S_2$  tienen una relación de  $S_1 < S_2$ .
3. El ventilador de flujo axial de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde el grupo de aspas exterior se proporciona fuera del grupo de aspas interior a través de un anillo intermedio (1).
4. El ventilador de flujo axial de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde el área total  $S_g$  de las separaciones entre las aspas interiores adyacentes (2) del grupo de aspas interior tal como se ve desde la parte delantera del ventilador de flujo axial (7) y el área total  $S_1$  de las aspas interiores (2) tienen una relación de  $S_g < 0,12 S_1$ .
5. El ventilador de flujo axial de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el borde delantero (32) de la aspa interior (2) en la dirección de rotación (36) y el borde delantero (33) del aspa exterior (3) en la dirección de rotación (36) no están en una línea continua como se ve desde la parte delantera del ventilador (7), y el borde posterior (34) del aspa interior (2) en la dirección de rotación (36) y el borde posterior (35) del aspa exterior (3) en la dirección de rotación (36) no están en una línea continua como se ve desde la parte delantera del ventilador (7).

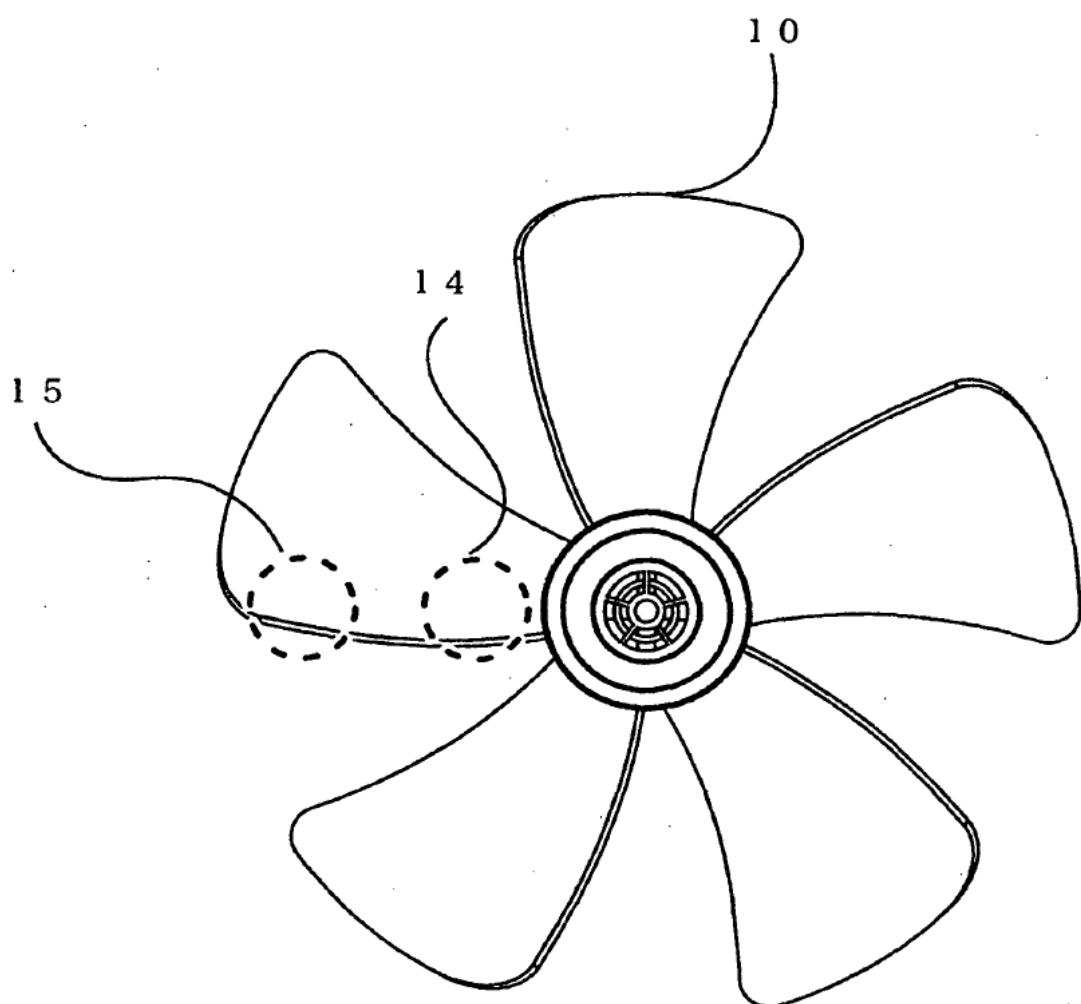
FIG.1



*FIG.2*



*FIG.3*



*FIG.4*

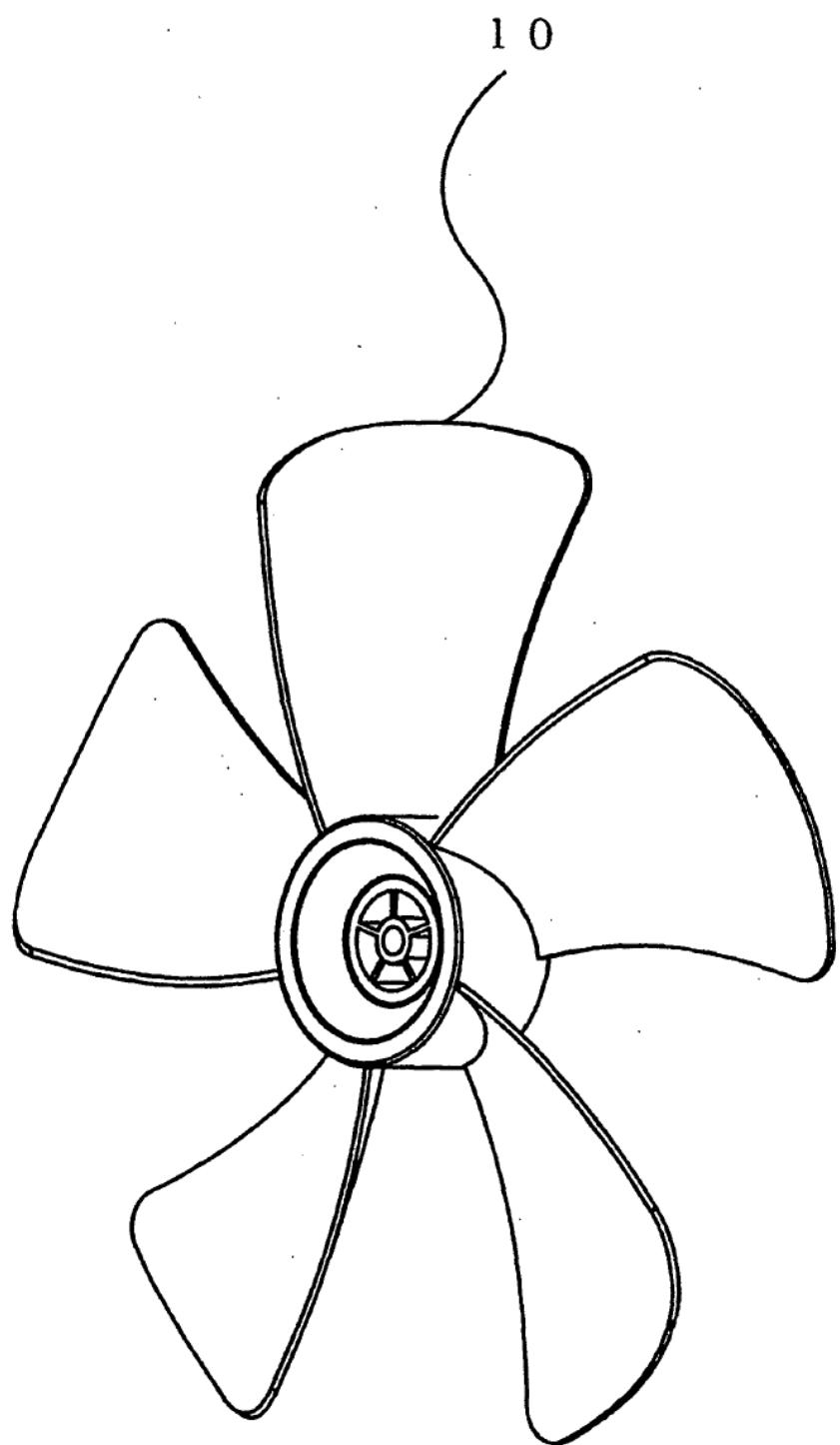


FIG.5

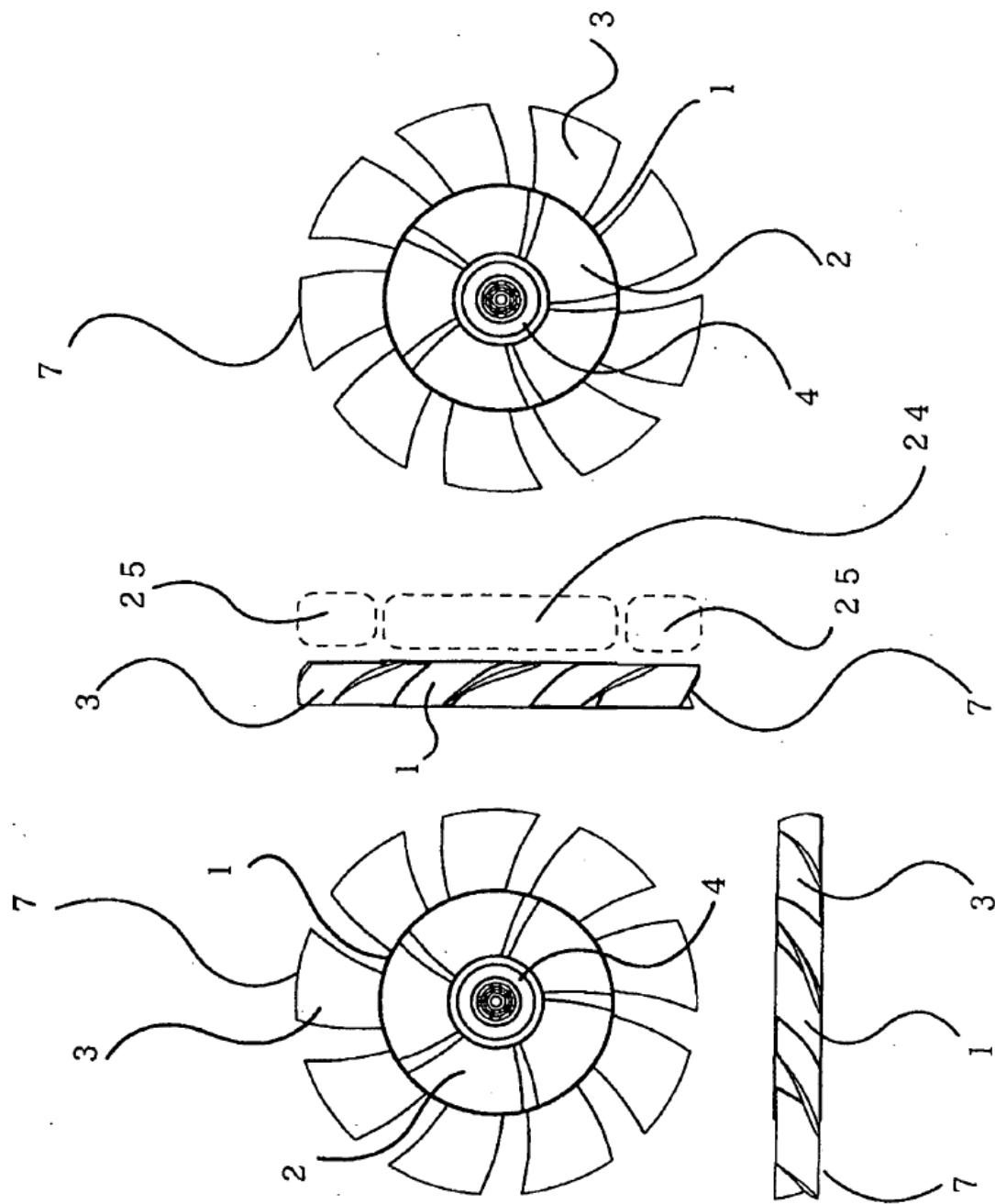
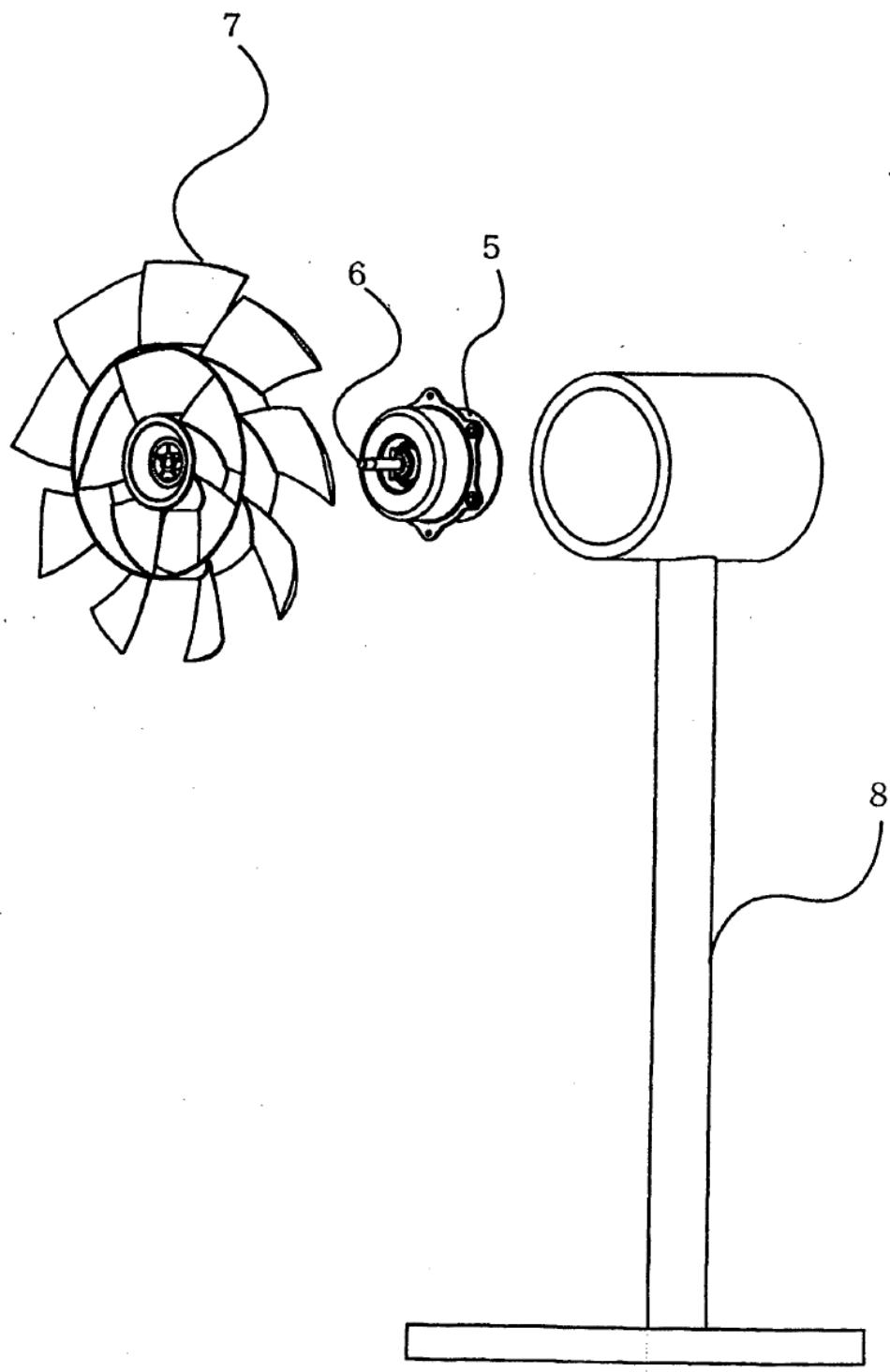
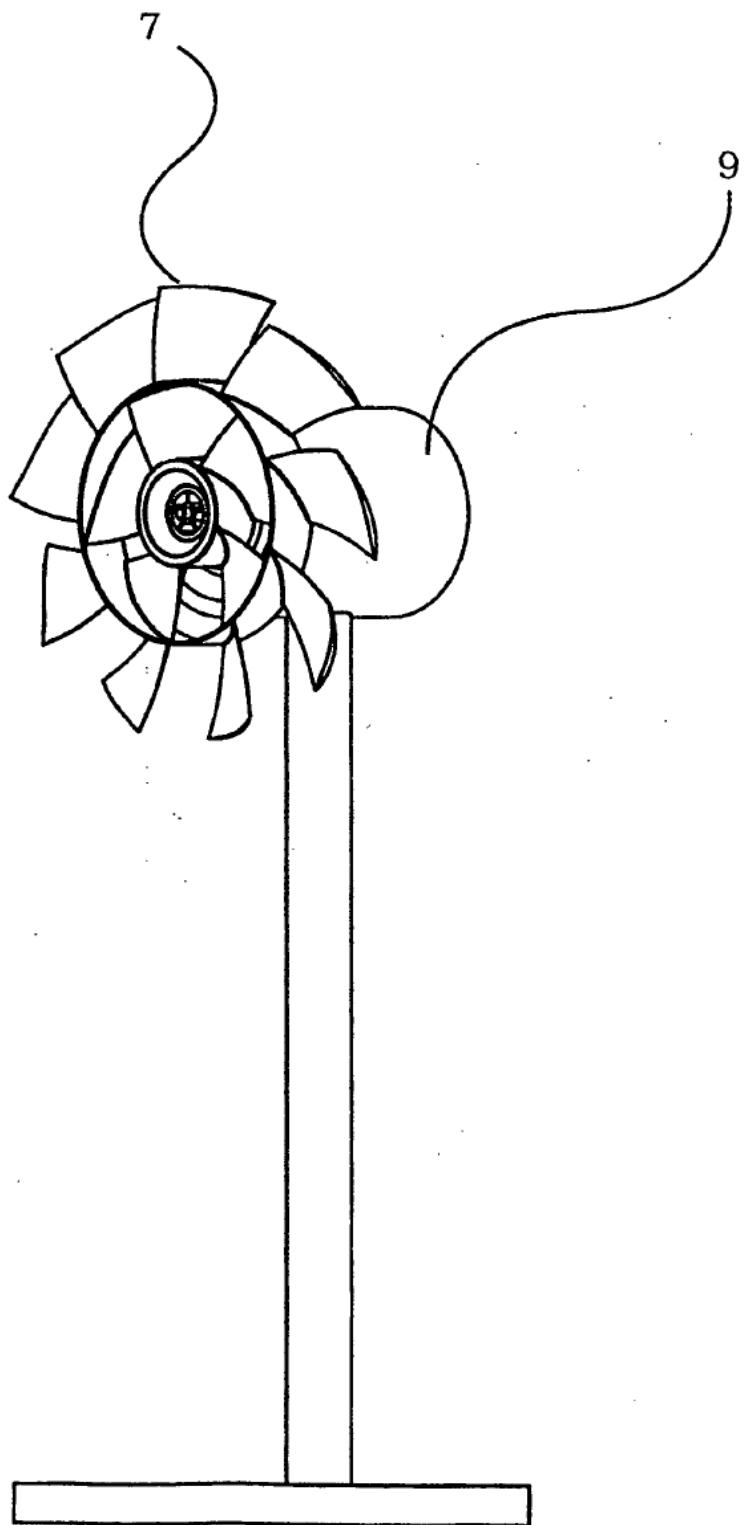


FIG.6



*FIG.7*



*FIG.8*

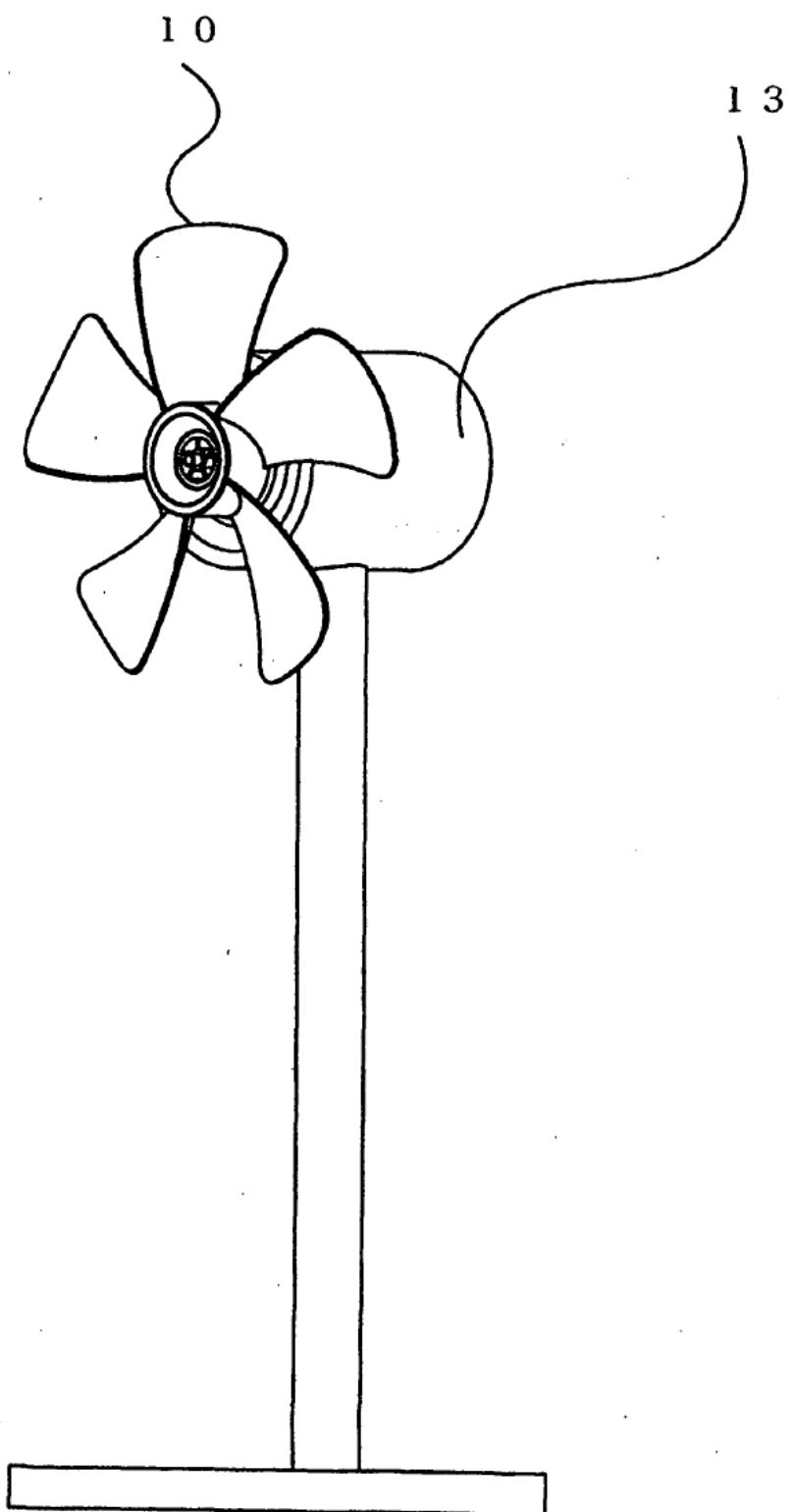


FIG.9

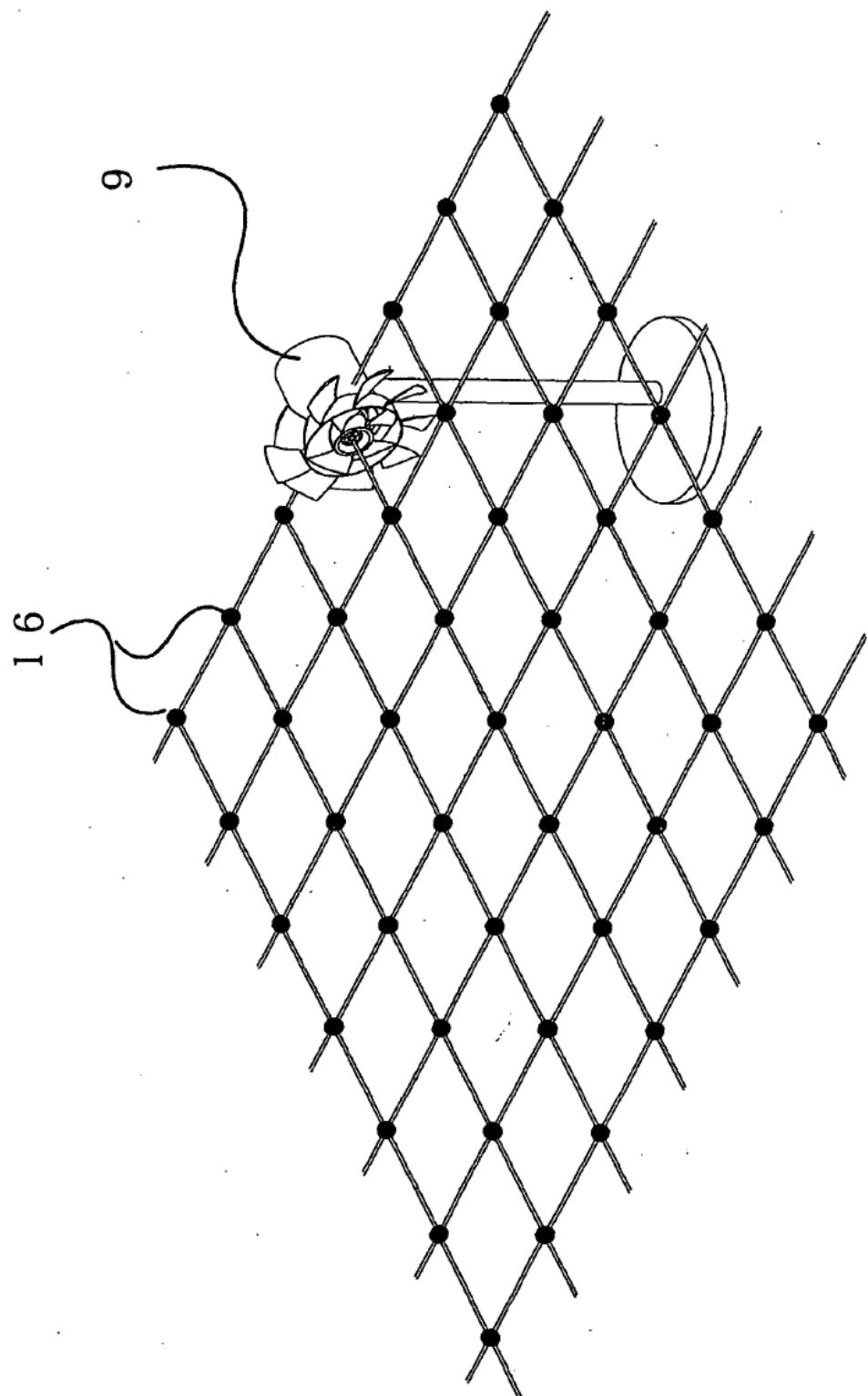
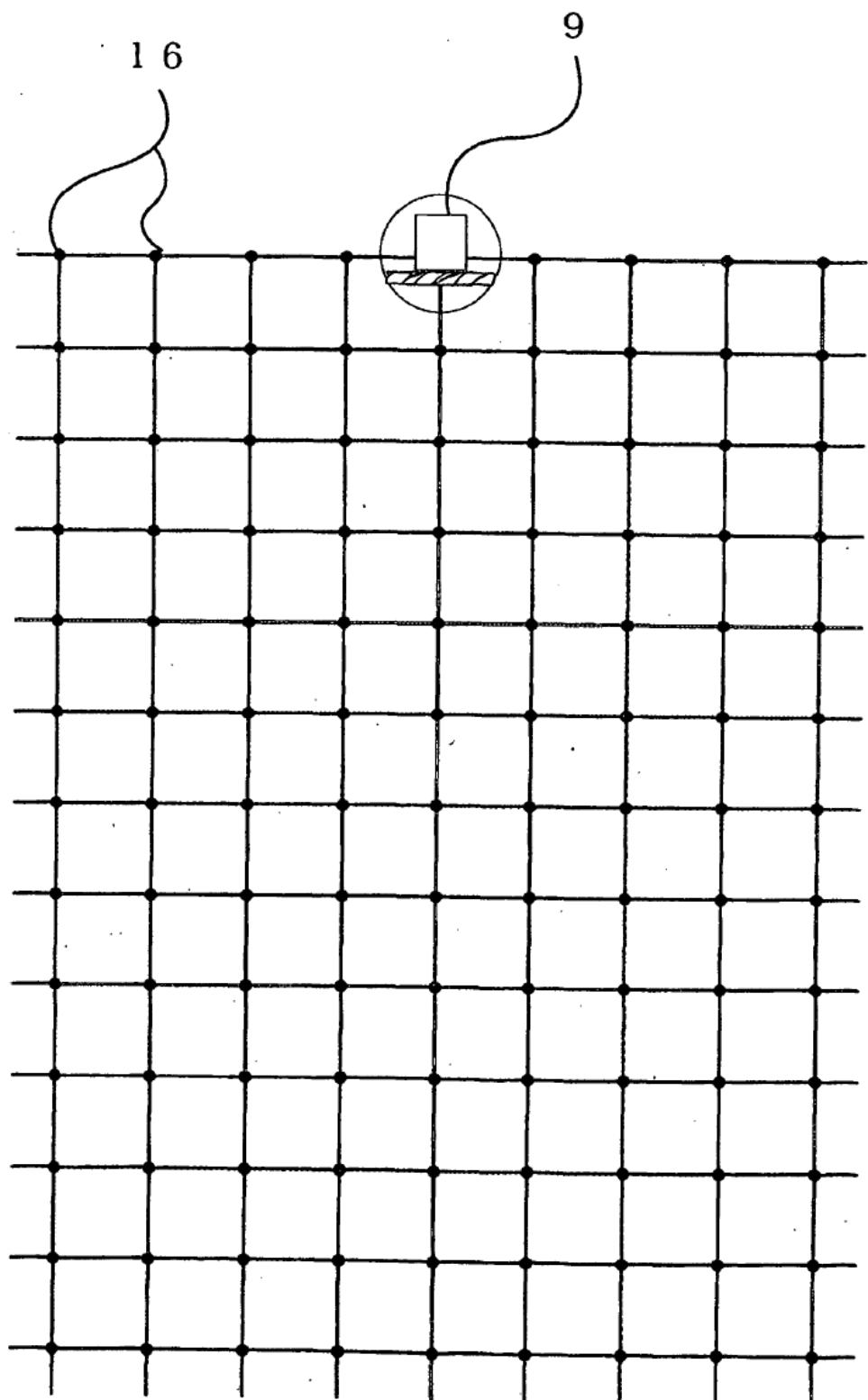
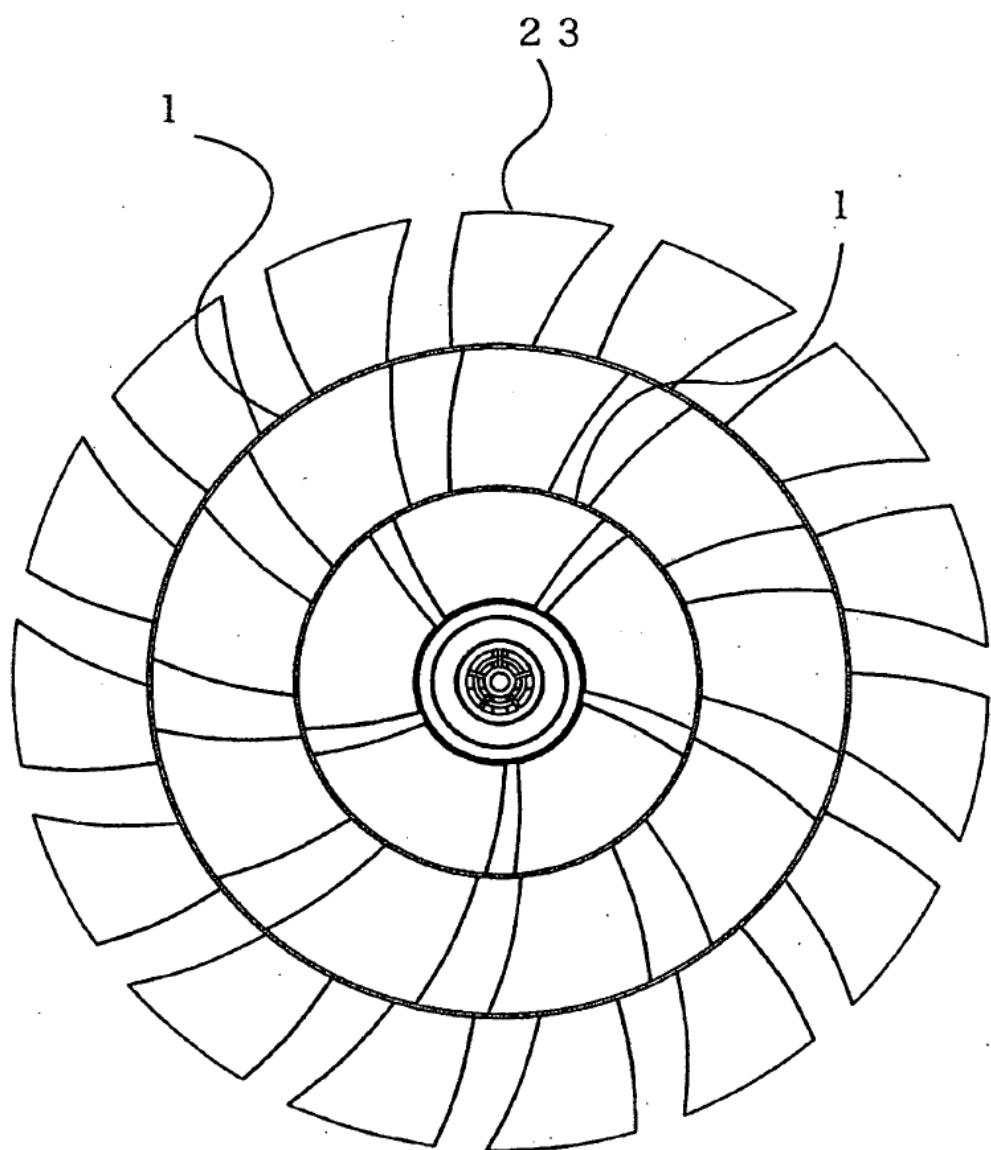


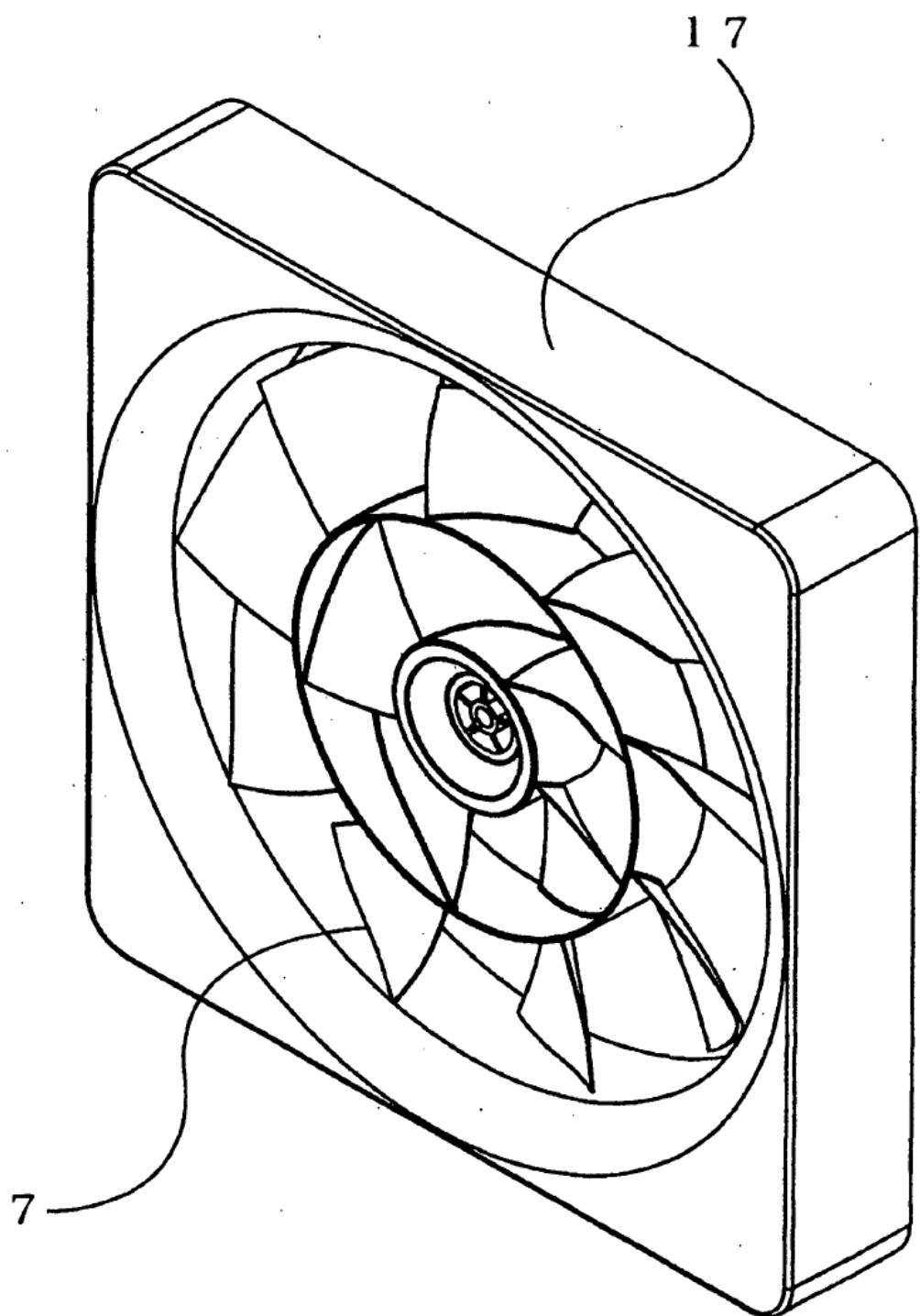
FIG.10



*FIG.11*



*FIG.12.*



*FIG. 13*

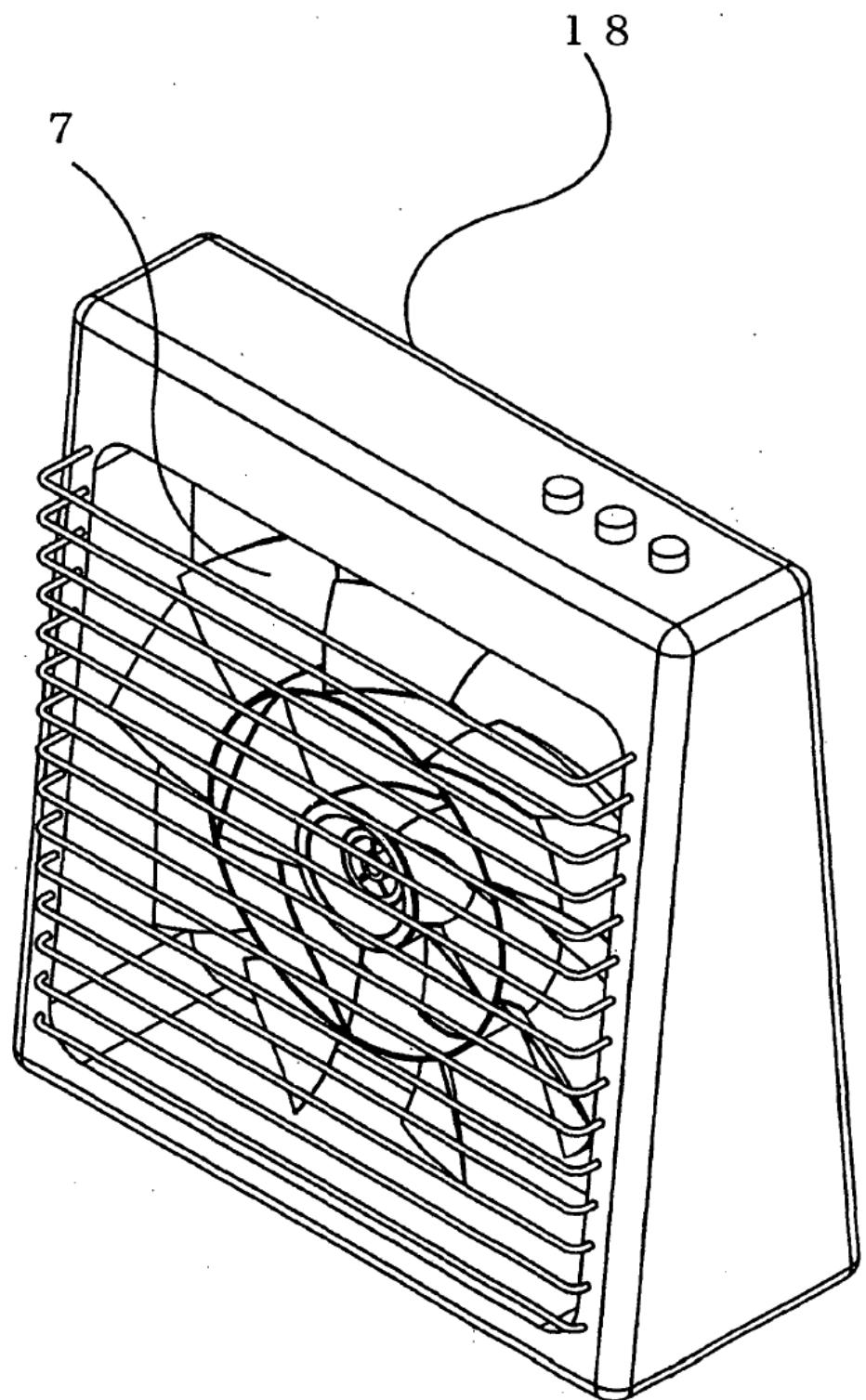


FIG.14

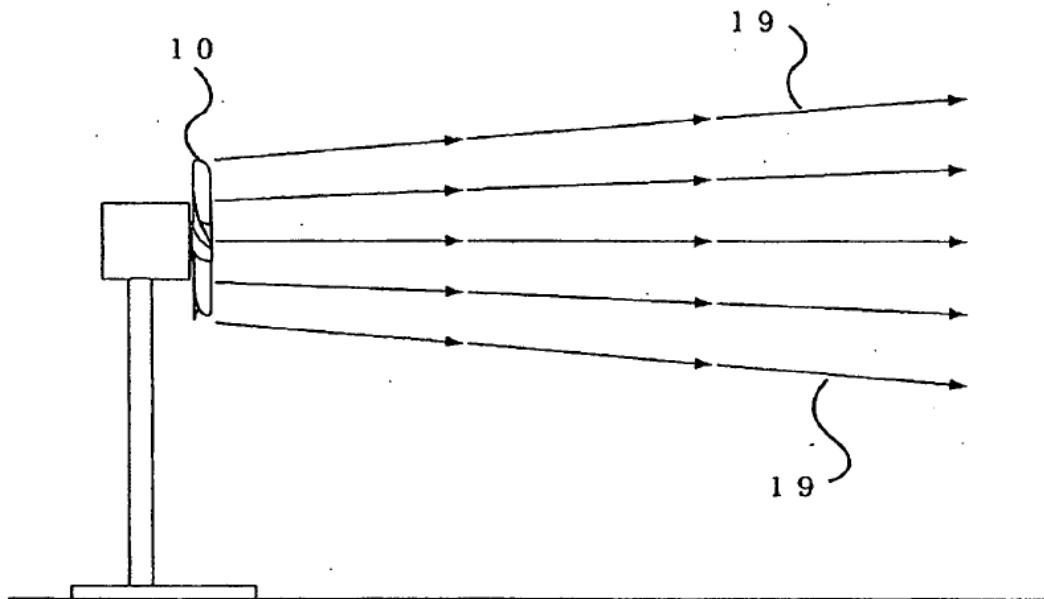
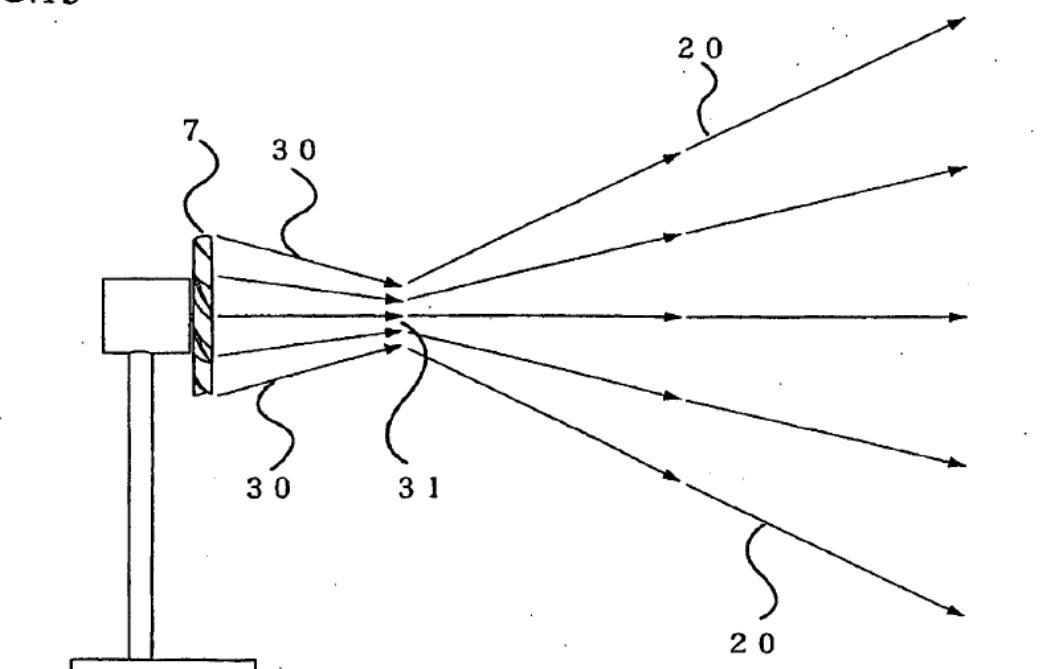


FIG.15



*FIG. 16*

