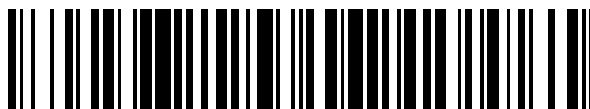


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 798 433**

51 Int. Cl.:

F04D 17/16 (2006.01)

F04D 25/06 (2006.01)

F04D 29/30 (2006.01)

F04D 29/42 (2006.01)

F04D 29/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2018 E 18157533 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2020 EP 3364037**

54 Título: **Soplador radial para campanas de succión**

30 Prioridad:

20.02.2017 IT 201700018600

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

11.12.2020

73 Titular/es:

**ELICA S.P.A. (100.0%)
Via Ermanno Casoli, 2
60044 Fabriano (AN), IT**

72 Inventor/es:

**TANTALO, FABIO;
ANTONINI, PAOLO y
CATALINI, GIANLUCA**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 798 433 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

Soplador radial para campanas de succión

- 5 La presente invención se refiere a un soplador radial, en particular para campanas de succión, del tipo que comprende un alojamiento con dos aberturas de succión de aire axiales y opuestas y una abertura de salida de aire radial, así como una unidad de transporte con un motor eléctrico y un impulsor ubicado dentro del alojamiento.
- 10 Se conocen sopladores radiales del tipo mencionado anteriormente, por ejemplo, a partir de los documentos EP 2365224, EP 0985829, JPH 046600 y US 2010/183433.
- 15 Los sopladores de la técnica anterior tienen algunas desventajas. Presentan un alto consumo de energía eléctrica y un caudal máximo limitado (siendo la energía eléctrica consumida la misma) y, por lo tanto, una eficiencia energética aún insatisfactoria.
- 20 Los sopladores conocidos presentan un gradiente de contrapresión alta, vórtices inestables y separaciones de flujo no planificadas en la abertura de salida.
- En las aberturas de succión, los sopladores conocidos presentan resistencia y pérdidas de energía cinética del gas transportado debido al cambio repentino de la dirección del flujo de aire, con separaciones de flujo no deseadas y vórtices locales.
- 25 El documento DE 102015213471 describe un módulo de ventilador que tiene un alojamiento con un canal de flujo, en el que un elemento que aísla el ruido se dispone en el canal de flujo.
- El documento JPS 5372205 describe un silenciador para reducir el ruido generado durante el funcionamiento de un soplador centrífugo.
- 30 Por lo tanto, el objeto de la presente invención es proporcionar un soplador radial del tipo mencionado que tenga características tales como para resolver al menos algunos de los inconvenientes mencionados con referencia a la técnica anterior.
- 35 Es un objeto particular de la invención sugerir un soplador radial que se mejora desde el punto de vista dinámico de fluido, para reducir el consumo de energía, siendo igual el caudal y aumentar el caudal máximo, siendo igual el tamaño y la potencia eléctrica consumida.
- Es un objeto adicional de la invención sugerir un soplador radial que presente bajos niveles de ruido y vibración, en virtud de una geometría dinámica de fluidos mejorada.
- 40 Estos y otros objetos se logran mediante un soplador radial de acuerdo con la reivindicación 1 adjunta.
- Preferiblemente, se forman radios de guía en al menos una de las aberturas de succión, tales radios de guía se extienden desde una zona radialmente externa de la abertura de succión hacia una zona radialmente más interna y tienen una forma tal que desvía el flujo de aire que entra a la abertura de succión hacia la dirección de rotación del impulsor.
- 45 Los radios de guía forman "palas estáticas", capaces de dirigir el flujo, optimizar su trayectoria y conferir un movimiento en la misma dirección de movimiento que el impulsor. Esto reduce el par motor necesario y mejora la eficiencia energética del soplador.
- 50 De acuerdo con la invención, una porción de salida tangencial del alojamiento forma un canal de salida delimitado por una porción de pared (radialmente) externa y una porción de pared (radialmente) interna opuesta a la porción de pared externa.
- 55 Preferiblemente, un núcleo de guía está formado por una pared periférica del alojamiento y por la pared interna tiene un corte transversal en forma de cúspide (en un plano de corte ortogonal al eje de rotación), que converge hacia un borde libre y en donde dicho borde libre es sustancialmente rectilíneo y paralelo al eje de rotación.
- De acuerdo con la invención, el canal de salida y la abertura de salida definen una sección de flujo delimitada por:
- 60 - una base plana paralela al eje de rotación, y
- una delimitación en forma de arco, cuyos extremos están conectados a los extremos de la base plana.
- 65 La configuración en forma de túnel del canal de salida con base plana y la delimitación en forma de arco superior contribuye a reducir el gradiente de contrapresión, que actúa contra la dirección del flujo, reduce las separaciones de

flujo no planificadas y aumenta tanto la eficiencia energética como el caudal másico, siendo iguales las dimensiones exteriores y el tipo de motor.

Para comprender mejor la invención y apreciar las ventajas de la misma, a continuación se describirán algunas realizaciones de ejemplo no limitativas con referencia a los dibujos, en los que:

la figura 1 es una vista en perspectiva, en despiece ordenado, de un soplador radial de acuerdo con la invención;

la figura 2 es una vista delantera del soplador radial de la figura 1;

las figuras 3 y 4 son dos vistas laterales opuestas del soplador radial de la figura 1;

la figura 5 es una vista en perspectiva de una media cubierta del alojamiento del soplador radial de la figura 1;

las figuras 6 y 7 son vistas de la abertura de entrada del alojamiento del soplador de la figura 1;

las figuras 8 y 9 son vistas de detalles de las aberturas de entrada mostradas en las figuras 6 y 7 con indicación de algunos parámetros geométricos característicos;

la figura 10 es una vista en corte transversal (tomada a lo largo de un plano de corte XX tangencial a una circunferencia del eje de rotación del motor) de un radio de guía de una abertura de entrada de aire, en el lado opuesto al lado del motor, en una región radialmente interna;

la figura 11 es una vista en corte transversal (tomada a lo largo de un plano de corte XI-XI tangencial a una circunferencia del eje de rotación del motor) de un radio de guía de la abertura de entrada de aire, en el lado opuesto al lado del motor, en una región radialmente externa;

la figura 12 es una vista en corte transversal (tomada a lo largo de un plano de corte XII-XII tangencial a una circunferencia en el eje de rotación del motor) de un radio de guía de una abertura de entrada de aire en el lado del motor;

las figuras 13 y 14 son vistas en corte, tomadas de acuerdo con un plano perpendicular al eje de rotación, de una secuencia de palas del impulsor del soplador, con la indicación de algunos parámetros geométricos característicos, de acuerdo con las realizaciones;

la figura 15 es una vista en corte radial de una media cubierta del alojamiento del soplador de acuerdo con una realización;

la figura 16 es una vista ampliada de un detalle de la figura 15;

las figuras 17 y 18 son vistas laterales de un lado interno de una media cubierta del alojamiento del soplador, con la indicación de algunos parámetros geométricos característicos, de acuerdo con una realización;

la figura 19 es una vista de una zona de salida del soplador de acuerdo con una realización,

la figura 20 muestra un impulsor para el soplador de acuerdo con una realización,

Un soplador radial, en particular para campanas de succión domésticas, se indica en su conjunto por el número de referencia 1 en las figuras. El soplador 1 define un eje de rotación R del impulsor y las definiciones de posición u orientación "axial", "radial", "circunferencial" y "periférica" se refieren al eje de rotación R o a formas geométricas desarrolladas alrededor del eje de rotación R. Además, en la presente descripción, la expresión "radialmente hacia adentro" significa "en aproximación hacia el eje de rotación R" y la expresión "radialmente hacia afuera" significa "alejándose del eje de rotación R".

El soplador 1 comprende un alojamiento 2 con una primera abertura 3 de succión axial y una segunda abertura 4 de succión axial, opuesta a la primera abertura 3 de succión, y una abertura 5 de salida de aire radial o tangencial, así como una unidad de transporte dispuesta dentro del alojamiento 2 y que tiene un motor eléctrico 6 y un impulsor 7 conectado al rotor y/o al árbol 8 de accionamiento del motor eléctrico 6.

El motor eléctrico 6 está fijado al alojamiento 2 en dos lados opuestos o en voladizo solo en un lado e integral en rotación, por ejemplo, por medio de una pluralidad de porciones o radios de soporte que sobresalen de un borde 10 de la primera abertura 3 de succión y, en el caso del soporte del motor en ambos lados, por medio de una pluralidad adicional de porciones o radios de soporte que sobresalen de un borde 10' de la segunda abertura 4 de succión.

Descripción detallada del alojamiento 2

El alojamiento 2 tiene una forma sustancialmente toroide con dos paredes laterales 11, 12 que delimitan las aberturas 3, 4 de succión, y con una pared periférica 13 y una porción sustancialmente tangencial 14, que forma la abertura 5 de salida de aire.

5 El alojamiento 2 está formado por dos medias cubiertas 15, 16, que están conectadas entre sí a lo largo de una línea 17 de unión en la pared periférica 13 por bordes 18 de unión complementarios, que pueden tener forma de escalón o hendidura para crear una interfaz de conexión laberíntica, y posiblemente uno o más pasadores 19 de alineación que sobresalen del borde 18 de unión de una de las medias cubiertas 15, 16 respectivamente y alojados en los agujeros 20 de alineación correspondientes formados en el borde 18 de unión de la otra media cubierta. Los bordes 10 18 de unión también pueden comprender rebordes o relieves 22 de unión que sobresalen radialmente hacia afuera del alojamiento 2 y que tienen una sección inferior para acomodar una o más pinzas o perfiles 21 de unión, en particular pinzas en forma de "Ω" o "C", o alternativamente agujeros para recibir los tornillos de conexión, que bloquean las dos medias cubiertas 15, 16 una contra la otra.

15 Esto da como resultado un ensamblaje simple, robusto y particularmente preciso del alojamiento.

Las aberturas 3, 4 de succión son preferiblemente sustancialmente circulares y coaxiales con el impulsor 7, que también es circular.

20 El alojamiento 2 delimita internamente un espacio 27 de transporte circunferencial, que se ensancha gradualmente en dirección radial desde una zona con una sección inicial mínima 28 a una zona con una sección final máxima 29 (figura 18). La extensión radial con respecto al eje de rotación R de la sección inicial mínima 28 está preferiblemente en el intervalo de 75 mm a 85 mm y la extensión radial con respecto al eje de rotación R de la sección final máxima 29 está preferiblemente en el intervalo de 115 mm a 130 mm.

25 Descripción de las aberturas 3, 4 de succión

Las aberturas 3, 4 de succión comprenden rejillas 24, 25 de protección, que también pueden formar la estructura para soportar la unidad 6 de motor - impulsor 7.

30 La rejilla 24, 25 de protección también puede formarse en una sola pieza con las respectivas paredes laterales 11, 12 o con las medias cubiertas respectivas 15, 16 o fabricarse por separado y luego aplicarse sobre ellas.

35 De acuerdo con una realización (figura 1), la primera abertura 3 de succión (lado del motor), la primera rejilla 24 de protección para la primera abertura 3 de succión y una estructura para soportar el motor 6 están formadas por una placa 23 de soporte que se ha hecho por separado y luego conectado a la primera media cubierta 15, por ejemplo, por medio de tornillos o remaches, a presión o por otros medios de fijación.

40 Ventajosamente, la placa 23 de soporte y el motor 6 pueden conectarse entre sí para formar una unidad de motor de rejilla premontada, que puede montarse en la primera media cubierta 15.

De acuerdo con una realización alternativa, la placa 23 de soporte está formada en una pieza con la primera media cubierta 15, obteniéndose así en un soporte directo del motor 6 en la media cubierta.

45 La segunda abertura 4 de succión (lado opuesto al lado del motor), la segunda rejilla 25 de protección para la segunda abertura 4 de succión y, si se proporciona, una porción adicional para soportar el motor 6, pueden formarse en una pieza con y en la segunda media cubierta 16 (figura 3) o, alternativamente, por una segunda placa, hecha por separado y luego conectada a la segunda media cubierta 16, por ejemplo, por medio de tornillos o remaches, a presión o por otros medios de fijación (no mostrados).

50 Una o ambas rejillas 24, 25 de protección y/o la estructura de soporte del motor forman una pluralidad de radios 9, 9' de guía que se extienden desde una zona radialmente externa de la abertura 3, 4 de succión hacia una zona radialmente más interna y que tiene una forma tal para desviar el flujo de aire que entra en la abertura 3, 4 de succión hacia la dirección de rotación del impulsor 7. De esta manera, los radios 9, 9' de guía forman "palas estáticas", capaces de dirigir el flujo, optimizar su trayectoria y conferir un movimiento en la misma dirección de movimiento que el impulsor 7. Esto reduce el par motor necesario y mejora la eficiencia energética del soplador 1.

55 De acuerdo con una realización, los radios 9, 9' de guía forman un borde externo sustancialmente rectilíneo 64 (con respecto al alojamiento 2) para mejorar la uniformidad de la forma externa, que es importante para la función de protección, y para reducir la resistencia al flujo. Los radios 9, 9' de guía están inclinados preferiblemente hacia adelante, es decir, con el extremo radialmente externo dispuesto más hacia adelante que el extremo radialmente interno, observado en la dirección de rotación del impulsor (figura 3, 4). Al igual que las palas giratorias, esta configuración de la "pala estática" que consiste en los radios 9, 9' de guía concilia la necesidad de minimizar las pérdidas de energía y la resistencia al flujo con la necesidad de desviar el flujo en la dirección de rotación del impulsor 7.

Los radios 9, 9' de guía tienen forma de placa con un corte transversal (tomado a lo largo de un plano de corte tangencial al eje de rotación R) inclinado con respecto a la dirección axial y posiblemente curvado en forma de arco (figura 10, 11, 12).

- 5 De acuerdo con una realización ventajosa (figura 12), los radios 9 de guía de la primera abertura 3 de succión tienen una superficie delantera cóncava 62, orientada hacia la dirección de rotación del impulsor 7, una superficie trasera convexa 63, opuesta a la superficie delantera 62, el borde axialmente externo 64 (preferiblemente plano) y una superficie 65 del borde axialmente interno, preferiblemente redondeado. En un plano de corte tangencial con respecto al eje de rotación R,

- 10 - la superficie delantera 62 tiene una forma de arco cóncavo, por ejemplo, el arco de un círculo,
- la superficie trasera 63 tiene una forma de arco convexo, por ejemplo, el arco de un círculo,
- 15 - posiblemente, el grosor del radio 9 de guía se estrecha gradualmente desde el borde axialmente externo 64 hasta el borde axialmente interno 65.

El ángulo de salida α_{ua} de la superficie delantera 62 del radio 9 de guía (lado del motor), visto en corte tomado a lo largo del plano tangencial al eje de rotación R (el ángulo de orientación de la superficie delantera 62 en el extremo axialmente interno 65 en la dirección de rotación con respecto a la dirección axial) está en el intervalo entre 7 ° y 11 °, preferiblemente aproximadamente 9 °.

El ángulo de salida α_{up} de la superficie trasera 63 del radio 9 de guía (lado del motor), visto en corte tomado a lo largo del plano tangencial al eje de rotación R (el ángulo de orientación de la superficie trasera 63 en el extremo axialmente interno 65 en la dirección de rotación con respecto a la dirección axial) está en el intervalo entre 3 ° y 6 °, preferiblemente aproximadamente 4,8 °.

El ángulo de entrada α_{ia} de la superficie delantera 62 del radio 9 de guía (lado del motor), visto en corte tomado a lo largo del plano tangencial al eje de rotación R (el ángulo de orientación de la superficie delantera 62 en el extremo axialmente externo 64 en la dirección de rotación con respecto a la dirección axial) está en el intervalo entre 60 ° y 74 °, preferiblemente aproximadamente 67,8 °.

El ángulo de entrada α_{ip} de la superficie trasera 63 del radio 9 de guía (lado del motor), visto en corte tomado a lo largo del plano tangencial al eje de rotación R (el ángulo de orientación de la superficie trasera 63 en el extremo axialmente externo 64 en la dirección de rotación con respecto a la dirección axial) está en el intervalo entre 42 ° y 60 °, preferiblemente aproximadamente 51,4 ° (figura 12).

Más en general, considerando una línea media del perfil de corte del radio 9 de guía, el ángulo de entrada del radio 9 de guía es mayor que el ángulo de salida del radio 9 de guía.

40 Ventajosamente, los radios 9 de guía de la primera abertura 3 de succión (lado del motor) tienen una forma de corte sustancialmente constante a lo largo de su extensión longitudinal, excepto por los extremos radialmente externo e interno.

45 El extremo axialmente interno 65 del radio 9 de guía está posicionado delante en la dirección de rotación con respecto al extremo axialmente externo 64 del mismo radio 9 de guía. La cuerda 66 de los radios 9 (indicados en la figura 12) tiene un ángulo 67 de orientación de la cuerda en la dirección de rotación con respecto a la dirección axial comprendida entre 33 ° y 43 °, ventajosamente aproximadamente 38 °.

50 De acuerdo con una realización ventajosa (figura 10, 11), los radios 9' de guía de la segunda abertura 4 de succión (lado opuesto al lado del motor) pueden tener una deformación o torsión a lo largo de un eje longitudinal del mismo. Ventajosamente, el ancho del perfil de los radios 9' de guía aumenta desde un ancho mínimo (figura 10) cerca del extremo radialmente interno hasta un ancho máximo (figura 11) cerca del extremo radialmente externo.

55 Los radios 9' de guía tienen una superficie delantera cóncava 62', orientada hacia la dirección de rotación del impulsor 7, una superficie trasera convexa 63', opuesta a la superficie delantera 62', el borde axialmente externo 64' (preferiblemente plano) y una superficie 65' del borde axialmente interno (preferiblemente redondeado). En un plano de corte tangencial al eje de rotación R,

- 60 - la superficie delantera 62' es cóncava en forma de arco,
- la superficie trasera 63' es convexa en forma de arco,
- posiblemente, el grosor del radio 9 de guía se estrecha gradualmente desde el borde axialmente externo 64 hasta el borde axialmente interno 65.

El ángulo de salida α_{ua}' de la superficie delantera 62' del radio 9' de guía, visto en corte tomado a lo largo del plano tangencial al eje de rotación R (el ángulo de orientación de la superficie delantera 62' en el extremo axialmente interno 65' en la dirección de rotación con respecto a la dirección axial) está comprendido entre 11° y 15° , preferiblemente aproximadamente $13,2^\circ$ en la región radialmente externa y preferiblemente aproximadamente $13,3^\circ$ en la región radialmente interna.

El ángulo de salida α_{up}' de la superficie trasera 63' del radio 9' de guía, visto en corte tomado a lo largo del plano tangencial al eje de rotación R (el ángulo de orientación de la superficie trasera 63' en el extremo axialmente interno 65' en la dirección de rotación con respecto a la dirección axial) está en el intervalo entre 7° y 13° , preferiblemente aproximadamente $9,8^\circ$ en la región radialmente externa y preferiblemente aproximadamente $9,9^\circ$ en la región radialmente interna.

En el extremo radialmente externo (figura 11), el ángulo de entrada α_{ia}' de la superficie delantera 62' del radio 9' de guía, visto en corte tomado a lo largo del plano tangencial al eje de rotación R (el ángulo de orientación de la superficie delantera 62' en el extremo axialmente externo 64' en la dirección de rotación con respecto a la dirección axial) está en el intervalo entre 39° y 49° , preferiblemente aproximadamente $44,4^\circ$.

En el mismo extremo radialmente externo (figura 11), el ángulo de entrada α_{ip}' de la superficie trasera 63' del radio 9' de guía, visto en corte tomado a lo largo del plano tangencial al eje de rotación R (el ángulo de orientación de la superficie trasera 63' en el extremo axialmente externo 64' en la dirección de rotación con respecto a la dirección axial) está en el intervalo entre 38° y 48° , preferiblemente alrededor de $43,7^\circ$.

De manera más general, considerando una línea media del perfil de corte del radio 9' de guía, el ángulo de entrada del radio 9' de guía es mayor que el ángulo de salida del radio 9' de guía.

El extremo axialmente interno 65' del radio 9' de guía está posicionado delante en la dirección de rotación con respecto al extremo axialmente externo 64' del mismo radio 9' de guía. La cuerda 66' de los radios 9' (figuras 10 y 11) tiene un ángulo de orientación de la cuerda 67' en la dirección de rotación con respecto a la dirección axial:

- mayor en el extremo radialmente externo que en el extremo radialmente interno, más particularmente
- comprendido entre 24° y 34° , ventajosamente aproximadamente 29° en el extremo radialmente externo (figura 11),
- comprendido entre 15° y 25° , ventajosamente aproximadamente 20° en el extremo radialmente interno (figura 10).

Los radios 9, 9' de guía están dispuestos en un paso constante, por ejemplo, 21 radios 9 de guía en el lado del motor y 19 radios 9' de guía en el lado opuesto al lado del motor.

Además, los radios 9, 9' de guía, de cada abertura 3, 4 de succión pueden estar conectados entre sí por medio de uno o una pluralidad de anillos 68 de refuerzo, posiblemente concéntricos al eje de rotación R. En el lado del motor puede estar proporcionado un solo anillo 68 de refuerzo, mientras que en el lado opuesto se pueden proporcionar tres o dos anillos 68' de refuerzo que también actúan como protección para evitar el acceso al impulsor.

De acuerdo con una realización (figura 8) en la primera abertura 3 de succión (lado del motor), la relación entre la extensión radial 69 del radio 9 de guía y el radio externo 70 de la primera abertura 3 de succión está en el intervalo de 0,28 a 0,4, preferiblemente aproximadamente 0,34.

Los radios 9 de guía pueden extenderse desde un radio interno 71 de la primera abertura 3 de succión de valor de 39 mm a 48 mm, preferiblemente de aproximadamente 43,3 mm, al radio externo 70 de valor de 60 mm a 72 mm, preferiblemente de aproximadamente 66 mm.

Los radios 9 de guía están inclinados preferiblemente hacia adelante, es decir, con el extremo radialmente externo dispuesto más adelante que el extremo radialmente interno, visto en la dirección de rotación del impulsor, con un ángulo 72 de inclinación con respecto a la dirección radial que pasa a través del extremo radialmente interno del radio 9 de guía, de $5,8^\circ$ a $7,3^\circ$, preferiblemente aproximadamente $6,7^\circ$ (figura 8).

De acuerdo con una realización (figura 9) en la segunda abertura 4 de succión (lado opuesto al lado del motor), la relación entre la extensión radial 69' del radio 9' de guía y el radio externo 70' de la segunda abertura 4 de succión está comprendida en el intervalo de 0,5 a 0,7, preferiblemente aproximadamente 0,58.

Los radios 9 de guía pueden extenderse desde un radio interno 71' de la segunda abertura 4 de succión de valor de 22 mm a 32 mm, preferiblemente de aproximadamente 27,4 mm, a un radio externo de 70 mm de valor de 60 mm a 72 mm, preferiblemente de aproximadamente 66 mm.

Los radios 9' de guía están inclinados preferiblemente "hacia adelante", es decir, con el extremo radialmente externo dispuesto más adelante que el extremo radialmente interno, visto en la dirección de rotación del impulsor, con un ángulo 72' de inclinación con respecto a la dirección radial que pasa a través el extremo radialmente interno del radio 9' de guía, de 10 ° a 16 °, preferiblemente aproximadamente 13,6 ° (figura 9).

De acuerdo con una realización, los radios 9, 9' de guía también sobresalen axialmente hacia el exterior del alojamiento 2, lo que confiere una forma abultada hacia afuera, por ejemplo, tronco-cónica, a la rejilla 24, 25 de protección. De esta manera, se puede explotar un espacio axial mayor para desviar el flujo, siendo la sección de flujo real de la abertura 3, 4 de succión igual.

Los radios 9, 9' de guía contribuyen a una reducción en la resistencia al flujo, un aumento en el caudal, la energía eléctrica consumida por el motor es la misma, en particular a velocidades y caudales altos. Los radios 9, 9' de guía contribuyen además a una distribución más gradual de la desviación del flujo de aire, una reducción del ángulo de ataque entre el flujo que entra al impulsor 7 y las palas 26, 43 del impulsor 7.

Descripción detallada de la porción 14 de salida tangencial

La porción 14 de salida tangencial del alojamiento 2 forma un canal de salida delimitado por una porción 30 de pared (radialmente) externa que se conecta de manera aproximadamente tangencial a la pared periférica 13 cerca de la sección final 29 del espacio 27 de transporte y una porción 31 de pared (radialmente) interna, opuesta a la porción de la pared externa 30 y conectada a la pared periférica 13 en la sección inicial 28 de sobresale aproximadamente hacia la porción 30 de pared externa y/o hacia la pared periférica 13 en la zona de transición con la porción tangencial 14 y que determina la transición desde la pared periférica 13 a la porción 31 de pared interna.

La abertura 5 de salida de aire está delimitada por un extremo tubular 35 de la porción tangencial 14, que comprende un reborde 38 de conexión externo y que define un plano 36 de apertura y una dirección 37 de salida posiblemente perpendicular al plano 36 de apertura.

De acuerdo con una realización, el núcleo 32 de guía tiene un corte transversal (en un plano de corte tomado a lo largo del eje de rotación R), posiblemente en forma de cúspide, que converge hacia un borde libre 42 sustancialmente rectilíneo y paralelo al eje de rotación R y, preferiblemente, se extiende desde la primera pared lateral 11 hasta la segunda pared lateral 12.

La porción de la pared interna 31 se extiende desde el borde libre 42 del núcleo 32 de guía hasta el extremo tubular 35, hasta el extremo libre de la porción tangencial 14 (figura 5,18), y tiene una forma de corte (en el plano de corte paralelo al plano 36 de apertura) sustancialmente paralelo al eje de rotación R, de modo que el canal de salida y la abertura 5 de salida definen (comenzando desde el borde libre 42 del núcleo 32) una sección de flujo delimitada por:

- una base aplanada 33, posiblemente plana, paralela al eje de rotación R, y

- una delimitación en forma de arco 34, cuyos extremos están conectados a los extremos de la base aplanada 33.

La porción 31 de pared interna que forma la base aplanada 33 se extiende desde el borde libre 42 del núcleo 32 de una manera que converge gradualmente hacia una dirección paralela a la dirección del ápice de la porción 30 de pared externa opuesta, vista en un plano de corte perpendicular al eje de rotación R (figura 17,18). Preferiblemente, la porción 31 de pared interna y la dirección del ápice de la porción 30 de pared externa opuesta incluyen un ángulo 77 de apertura de menos de 45 °, preferiblemente en el intervalo de 5 ° a 30 °, más preferiblemente en el intervalo de 5 ° a 15 °, visto en un plano de corte perpendicular al eje de rotación R.

La porción 31 de pared interna tiene una forma de arco de círculo en corte transversal longitudinal, en un plano de corte ortogonal al eje de rotación R, que tiene un radio mayor que el radio externo del impulsor 7, preferiblemente de 4/3 a 6/3, ventajosamente aproximadamente 5/3, del radio externo del impulsor 7.

La altura 73 de la sección de flujo del canal de salida (medida perpendicular a la base 33) aumenta gradualmente desde el borde libre 42 del núcleo 32 hasta el extremo tubular 35, pero dicha altura 73 permanece menos del 70%, preferiblemente menos de 65 % del diámetro externo 74 del extremo tubular 35 (figura 17).

De acuerdo con una realización preferida, la altura 73 de la sección de flujo es aproximadamente 1/2 del diámetro externo 74 del extremo tubular 35 en el borde libre 42 del núcleo 32 es aproximadamente 3/5 del diámetro externo 74 del extremo tubular 35 en este último, con una tolerancia de +/- 5%.

La configuración del canal de salida como un "túnel con base plana y delimitación del arco superior" contribuye a reducir el gradiente de contrapresión, que actúa contra la dirección de flujo, reduce las separaciones de flujo no planificadas y aumenta tanto la eficiencia energética como el caudal másico, siendo las dimensiones exteriores y el tipo de motor los mismos.

En la realización preferida, el extremo tubular 35 tiene una forma cilíndrica con un corte transversal circular y la delimitación 34 forma un tramo del corte transversal circular.

El mismo extremo tubular 35 y la porción de la pared interna 31, posiblemente junto con otras paredes del alojamiento 2, delimitan un compartimento auxiliar externo 75, que está separado con respecto tanto a la abertura 5 de salida como al espacio 27 de transporte. Con una ventaja particular, este compartimento auxiliar puede acomodar un tablero 76 de control eléctrico para el motor 6. De esta manera, se aprovecha el espacio en el hueco entre la pared periférica 13 y el corte tangencial 14, así como una parte de la misma porción tangencial 14 que no se usa para transportar el aire.

En una realización (figura 19), la abertura 5 de salida está provista de una aleta 78 de obturador antirretorno, que es orientable y preferiblemente sesgada elásticamente hacia una posición de cierre (en la dirección opuesta a la dirección de salida del aire), y puede moverse (hacia el exterior del alojamiento) a una posición de apertura por medio del empuje de flujo de aire fuera de la abertura 5 de salida. La forma y la posición de la aleta 78 de obturador pueden ser tales que aumenten, en la posición abierta, la extensión de la superficie de la base aplanada 33, extendiéndola hacia el exterior del alojamiento. Esto evita el retorno de humos al ventilador y reduce además la formación de vórtices y separaciones de flujo.

El alojamiento 2 está hecho ventajosamente de material plástico mediante moldeo por inyección, en particular en polipropileno, por ejemplo, lleno de fibras de vidrio, bolas de vidrio, talco, etc.

Descripción detallada del impulsor 7

El impulsor 7 comprende una primera pluralidad de palas 26 que se extiende entre un anillo delantero 39 (lado del motor) y una pared central 41, así como una segunda pluralidad de palas 43 que se extiende entre un anillo trasero 44 opuesto al anillo delantero 39 y la pared central 41, en la que la segunda pluralidad de palas 43 está ventajosamente desplazada angularmente con respecto a la primera pluralidad de palas 26.

Las palas 26, 43 están dispuestas en paso angular constante, por ejemplo, 56 palas en un paso angular de $\beta = 6,43^\circ$. Se puede proporcionar una sola pala "irregular" dispuesta a diferentes distancias de las palas adyacentes, por ejemplo $\beta_1 = 6,93^\circ$ y $\beta_2 = 5,93^\circ$.

Esta disposición de las palas 26, 43 evita que el impulsor alcance una oscilación de resonancia y, por lo tanto, reduce el ruido y las vibraciones del soplador radial.

La pared central 41 es una pared sustancialmente cerrada (figura 1), o está provista de aberturas 79 de enfriamiento (para un enfriamiento más efectivo del motor 6) alternando con zonas cerradas en forma de radios radiales 80 (figura 20), con una porción central en forma de copa o cúpula 45 adaptada para acomodar una porción delantera, más precisamente el rotor, del motor eléctrico 6, y un asiento 46 de conexión para la fijación del impulsor 7 al árbol 8 de accionamiento o al rotor. El asiento 46 de conexión puede comprender un cubo de metal moldeado conjuntamente con la porción central 45 hecha de material plástico. El impulsor 7 está ventajosamente moldeado por inyección y está hecho de polipropileno o ABS.

De acuerdo con una realización ventajosa (figuras 13, 14), la pala 26, 43 tiene una superficie delantera cóncava 47, orientada hacia la dirección de rotación del impulsor 7, una superficie trasera convexa 48 opuesta a la superficie delantera 47 y una superficie 49 del borde radialmente interno de la pala 26, 43, en el que, en un plano de corte perpendicular al eje de rotación R,

- la superficie delantera 47 tiene una forma de arco cóncavo con un primer radio de curvatura 50, que aumenta desde un valor mínimo en una zona radialmente interna o intermedia a un valor máximo en una zona radialmente externa;

- la superficie trasera 48 tiene una forma de arco convexo con un segundo radio de curvatura 51, que aumenta desde un valor mínimo en una zona radialmente interna o intermedia hasta un valor máximo en una zona radialmente externa;

- la superficie radialmente interna 49 puede tener una forma de arco convexo, por ejemplo, un arco de un círculo que tiene un tercer radio de curvatura 52 menor que el primer radio 50 y menor que el segundo radio 51.

El ángulo de salida α_u de la pala 26, 43 (el ángulo de orientación del extremo radialmente externo de la pala 26, 43 en la dirección de rotación con respecto a un plano radial al eje de rotación R y que pasa a través de dicho extremo radialmente externo) está en el intervalo entre 49° y 60° , y es ventajosamente de aproximadamente $54,3^\circ$, mientras que el ángulo de entrada α_i de la pala 26, 43 (el ángulo de orientación del extremo radialmente interno de la pala 26, 43 contra la dirección de rotación con respecto a un plano radial al eje de rotación R y que pasa a través de dicho extremo radialmente interno) está en el intervalo entre 43° y 54° y es ventajosamente de aproximadamente $48,7^\circ$ (figura 13).

Tanto el extremo radialmente interno como el radialmente externo de las palas 26, 43 están orientados en la dirección de rotación del impulsor 7 y la relación α_i/α_u entre el ángulo de entrada α_i y el ángulo de salida α_u (como se muestra en la figura 13) está comprendida en el intervalo de 0,8 a 1,0, preferiblemente 0,9.

5 Esta forma particular de las palas contribuye a reducir la resistencia al flujo y a una separación del flujo de las palas 26, 43 en una zona única y muy concentrada en su extremo radialmente externo.

10 Ventajosamente, la relación entre la extensión radial 54 de la pala 26, 43 y el radio externo 55 del impulsor 7 está en el intervalo de 0,185 a 0,245, preferiblemente aproximadamente 0,22.

15 Las palas 26, 43 pueden extenderse desde un radio interno 56 en el intervalo de 55 mm a 65 mm, preferiblemente aproximadamente 59,2 mm, hasta el radio externo 55 mencionado anteriormente en el intervalo de 68 mm a 80 mm, preferiblemente aproximadamente 75,2 mm.

Ventajosamente, las palas 26, 43 tienen una forma de corte transversal constante a lo largo de su extensión axial con la excepción de porciones de extremo redondeadas y un ligero estrechamiento desde la pared central 41 axialmente hacia afuera para facilitar la extracción del molde.

20 El extremo radialmente externo de la pala 26, 43 está posicionado delante en la dirección de rotación con respecto al extremo radialmente interno de la misma pala 26, 43. La cuerda 57 de las palas 26, 43 (indicado en la figura 14) tiene un ángulo 58 de orientación de cuerda interno en la dirección de rotación con respecto a un plano radial al eje de rotación R y que pasa a través del borde radialmente interno de la pala) comprendido entre 17° y 23° , ventajosamente aproximadamente $19,9^\circ$, así como un ángulo 59 de cuerda de orientación externo en la dirección de rotación con respecto a un plano radial al eje de rotación R y que pasa a través del extremo radialmente externo de la pala) comprendido entre $12,5^\circ$ y $18,5^\circ$, ventajosamente aproximadamente $15,6^\circ$.

25 El grosor máximo 50 de las palas 26, 43 se elige ventajosamente en el intervalo de 2 mm a 3,3 mm, preferiblemente de aproximadamente 2,8 mm.

30 La distancia máxima 51 entre la cuerda 57 y la superficie trasera 48 de las palas 26, 43 se elige ventajosamente en el intervalo de 5,7 mm a 6,5 mm, preferiblemente aproximadamente 6,1 mm.

35 El grosor máximo 50 y también la distancia 51 de cuerda máxima de la pala están en un tramo central que tiene un tercio de la extensión radial total de la pala.

40 La forma y disposición de los componentes del impulsor 7, en particular de las palas 26, 43, también contribuyen a una mejora hacia una optimización del rendimiento del soplador 1. El flujo de aire sigue el perfil completo de las palas 26, 43 sin recirculación y sin la formación de zonas de separación de flujo no planificadas, lo que aumentaría los niveles de ruido e implicaría un mayor consumo de energía eléctrica.

En su conjunto, la invención permite crear un soplador muy compacto, silencioso y energéticamente eficiente, siendo el mismo el rendimiento de transporte (caudal, velocidad, presión).

REIVINDICACIONES

- 1.- Soplador radial (1), en particular para campanas de succión, que tiene un eje de rotación del impulsor (R) y que comprende:
- 5 - un alojamiento (2) con una primera abertura (3) de succión axial y una segunda abertura (4) de succión axial opuesta a la primera abertura (3) de succión y una abertura (5) de salida en dirección tangencial, definiendo la abertura (5) de salida un plano (36) de abertura,
- 10 - una unidad (6, 7) de transporte dispuesta en un espacio (27) de transporte dentro del alojamiento (2) y que tiene un motor eléctrico (6) y un impulsor (7) conectado a un rotor del motor eléctrico (6),
- en el que una porción (14) de salida tangencial del alojamiento (2) forma un canal de salida delimitado por una porción (30) de pared externa y una porción (31) de pared interna opuesta a la porción (30) de pared externa,
- 15 en el que, en un plano de corte paralelo al plano (36) de abertura, el canal de salida y la abertura (5) de salida definen una sección de flujo en la que la porción (31) de pared interna forma una base aplanada (33) sustancialmente paralela al eje de rotación (R), y la porción (30) de pared externa forma una delimitación (34) en forma de arco, cuyos extremos están conectados a los extremos de la base aplanada (33),
- 20 caracterizado porque la porción (31) de pared interna tiene forma de arco de círculo en corte transversal longitudinal, en un plano de corte ortogonal al eje de rotación (R), que tiene un radio mayor que el radio externo del impulsor (7), o en el intervalo de $4/3$ a $6/3$ del radio externo del impulsor (7).
- 25 2.- Soplador (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que un núcleo (32) de guía formado entre una pared periférica (13) del alojamiento (2) y la porción (31) de pared interna tiene un corte transversal en forma de cúspide, que converge en un borde libre (42), visto en un plano de corte ortogonal al eje de rotación (R), en el que dicho borde libre (42) es sustancialmente rectilíneo y paralelo al eje de rotación (R).
- 30 3.- Soplador (1) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la base aplanada (33) del canal de salida se extiende desde el borde libre (42) del núcleo (32) de manera gradualmente convergente hacia una dirección paralela a la dirección del ápice de la porción (30) de pared externa, vista en un plano de corte perpendicular al eje de rotación (R).
- 35 4.- Soplador (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la porción (31) de pared interna y la dirección del ápice de la porción (30) de pared externa incluyen un ángulo (77) de apertura de menos de 45° , o en el intervalo de 5° a 30° , visto en un plano de corte perpendicular al eje de rotación (R).
- 40 5.- Soplador (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la altura (73) de la sección de flujo del canal de salida es inferior al 65% del diámetro externo (74) de un extremo tubular (35).
- 6.- Soplador (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que un extremo tubular (35) y la porción (31) de pared interna delimitan al menos una parte de un compartimento auxiliar (75) fuera del canal de salida y el espacio (27) de transporte, en el que el compartimento auxiliar recibe una placa (76) de control eléctrico para controlar el motor (6).
- 45 7.- Soplador (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que se forman radios (9, 9') de guía en al menos una de las aberturas (3, 4) de succión, extendiéndose dichos radios desde un área radialmente externa de la abertura (3, 4) de succión hacia una zona radialmente más interna y que tiene una forma e inclinación tales como para desviar el flujo de aire que entra en la abertura (3, 4) de succión hacia la dirección de rotación del impulsor (7).
- 50 8.- Soplador (1) de acuerdo con la reivindicación 7, en el que los radios (9, 9') de guía forman un borde axialmente externo (64) sustancialmente rectilíneo y están inclinados "hacia adelante", con el extremo radialmente externo dispuesto más hacia adelante que el extremo radialmente interno, visto en la dirección de rotación del impulsor.
- 55 9.- Soplador (1) de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, en el que los radios (9, 9') de guía tienen forma de placa con un corte transversal, de acuerdo con un plano de corte tangente al eje de rotación (R), que tiene una forma curva de un arco e inclinado con respecto a la dirección axial.
- 60 10.- Soplador (1) de acuerdo con la reivindicación 9, en el que los radios (9, 9') de guía tienen una superficie delantera cóncava (62, 62'), orientada en la dirección de rotación del impulsor (7), y una superficie trasera convexa (63, 63') opuesta a la superficie delantera (62, 62'), un borde axialmente externo (64) y un borde axialmente interno redondeado (65), en el que en un corte plano tangente al eje de rotación (R),
- 65 - la superficie delantera (62, 62') tiene forma de arco cóncavo,

- la superficie trasera (63, 63') tiene forma de arco convexo,

- el grosor del radio (9, 9') de guía se estrecha gradualmente desde el borde externo axial (64, 64') hacia el borde axialmente interno (65, 65').

5 11.- Soplador (1) de acuerdo con la reivindicación 10, en el que en corte transversal de acuerdo con un plano de corte tangente al eje de rotación (R), el ángulo de entrada del radio (9, 9') de guía con respecto a la dirección axial es mayor que el ángulo de salida del radio (9, 9') de guía con respecto a la dirección axial.

10 12.- Soplador (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 11, en el que un borde axialmente interno (65, 65') del radio (9, 9') de guía está posicionado delante en la dirección de rotación del impulsor (7) con respecto al borde axialmente externo (64) del mismo radio (9) de guía.

15 13.- Soplador (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 11, en el que los radios (9') de guía de la segunda abertura (4) de succión en un lado opuesto al lado del motor (6) tienen una torsión a lo largo de su extensión longitudinal y el ancho del perfil de los radios (9') de guía aumenta de un ancho mínimo cerca del extremo radialmente interno a un ancho máximo cerca del extremo radialmente externo, y/o en el lugar en el que los radios (9, 9') de guía se proyectan axialmente hacia el exterior del alojamiento (2), formando una rejilla (24, 25) de protección que sobresale hacia afuera.

20 14.- Soplador (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que una aleta (78) de cierre antirretorno está conectada a la abertura (5) de salida, siendo dicha aleta orientable y empujada elásticamente hacia una posición cerrada y desplazable hacia una posición abierta por el empuje de flujo de aire que sale de la abertura (5) de salida, en el que la aleta (78) de cierre tiene una forma plana y una posición tal que aumenta, en la posición
25 abierta, la extensión superficial de la base aplanada (33), alargándola hacia el exterior del alojamiento.

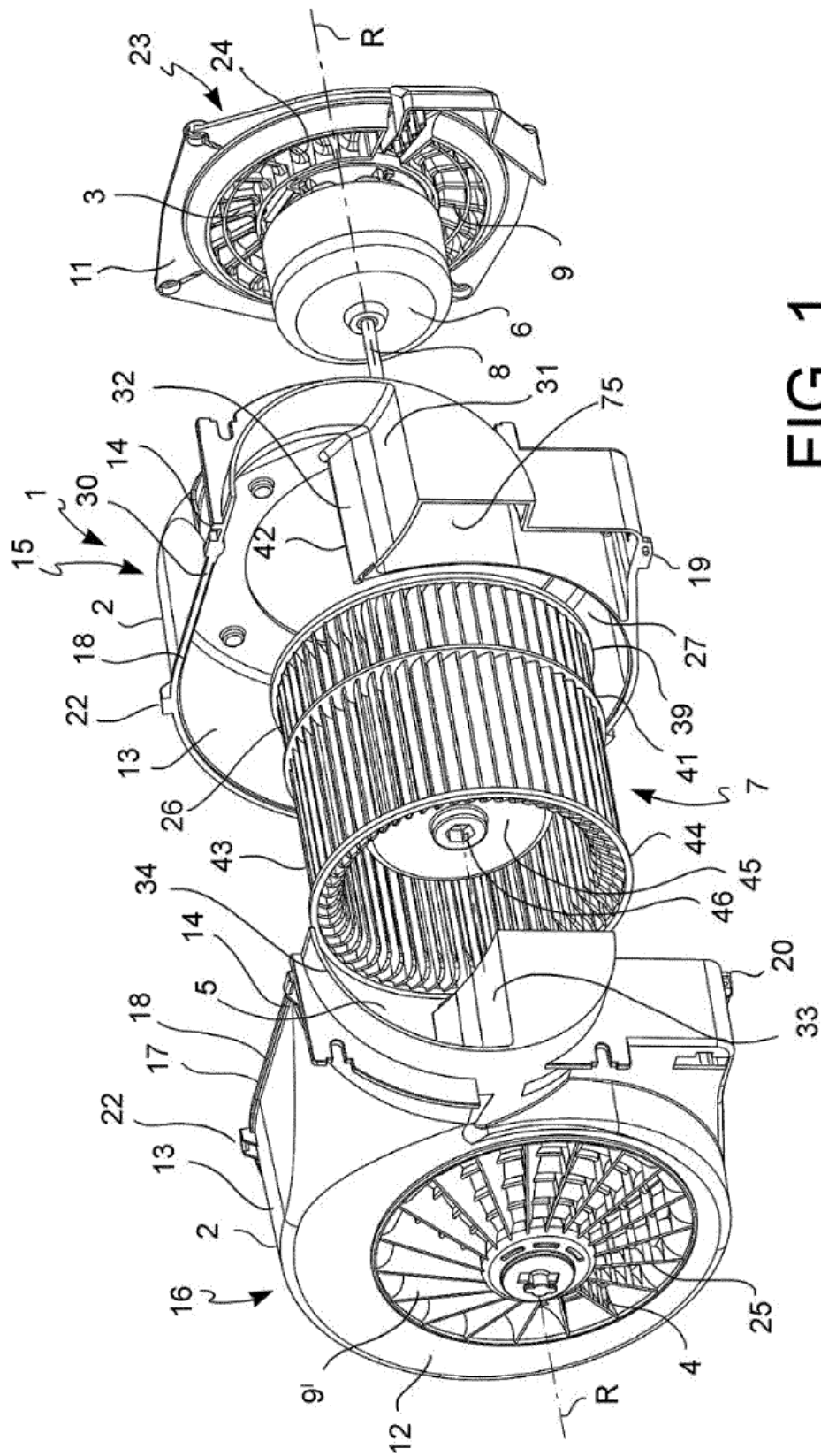


FIG. 1

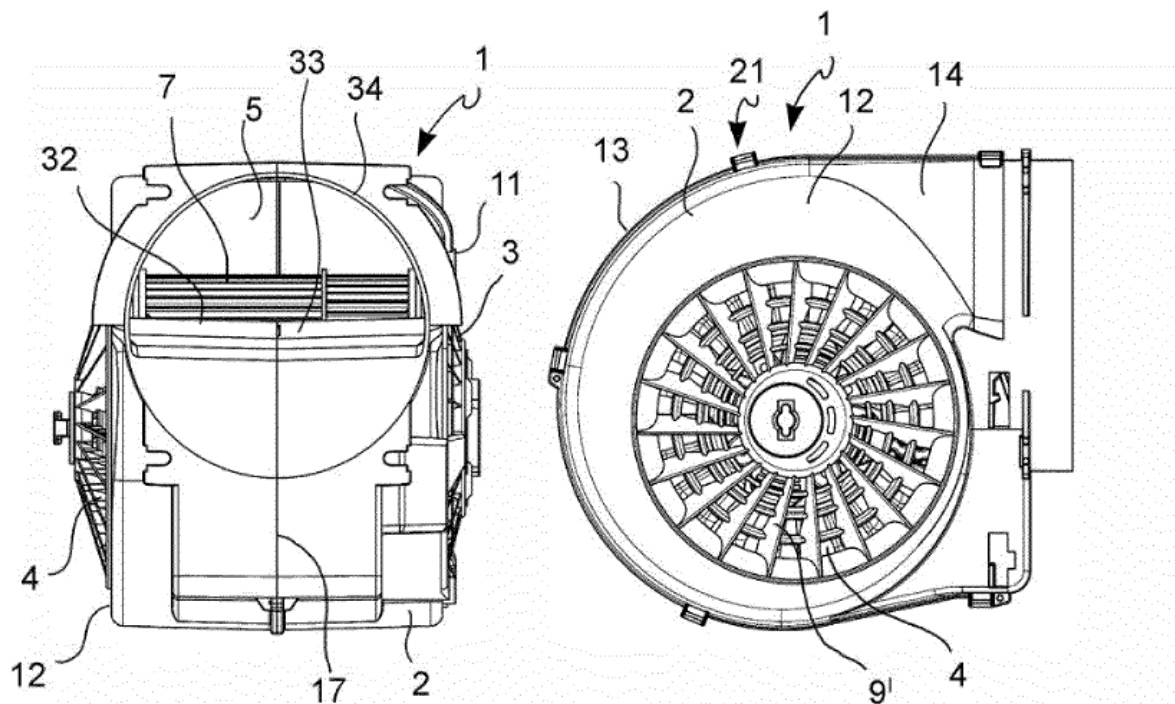


FIG. 2

FIG. 3

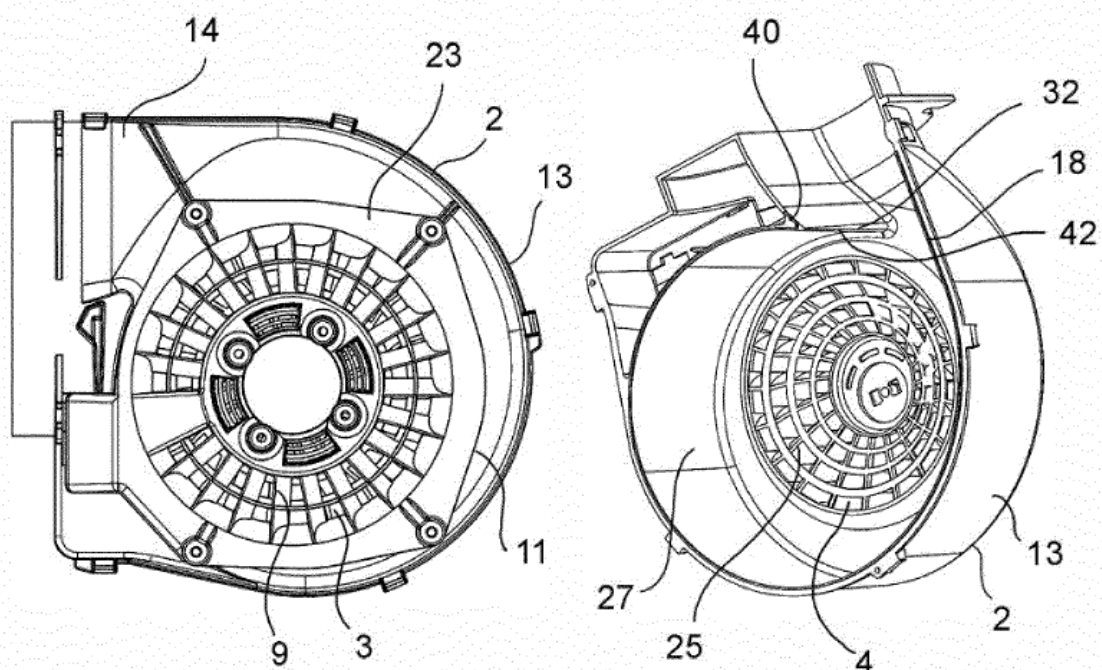


FIG. 4

FIG. 5

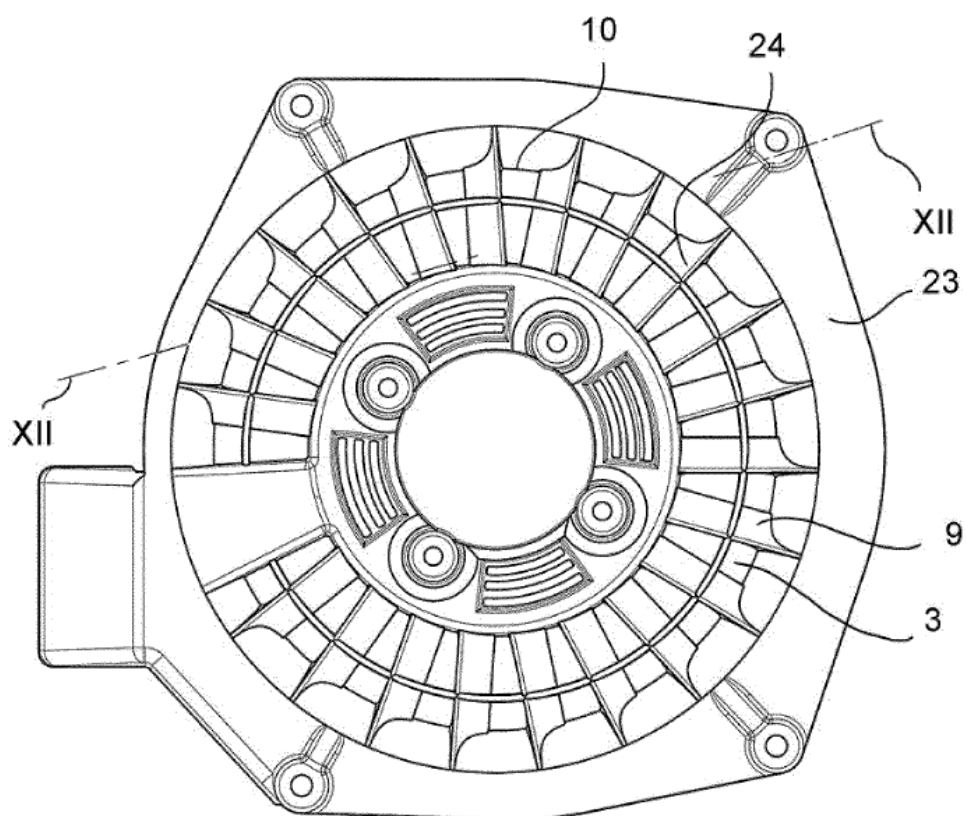


FIG. 6

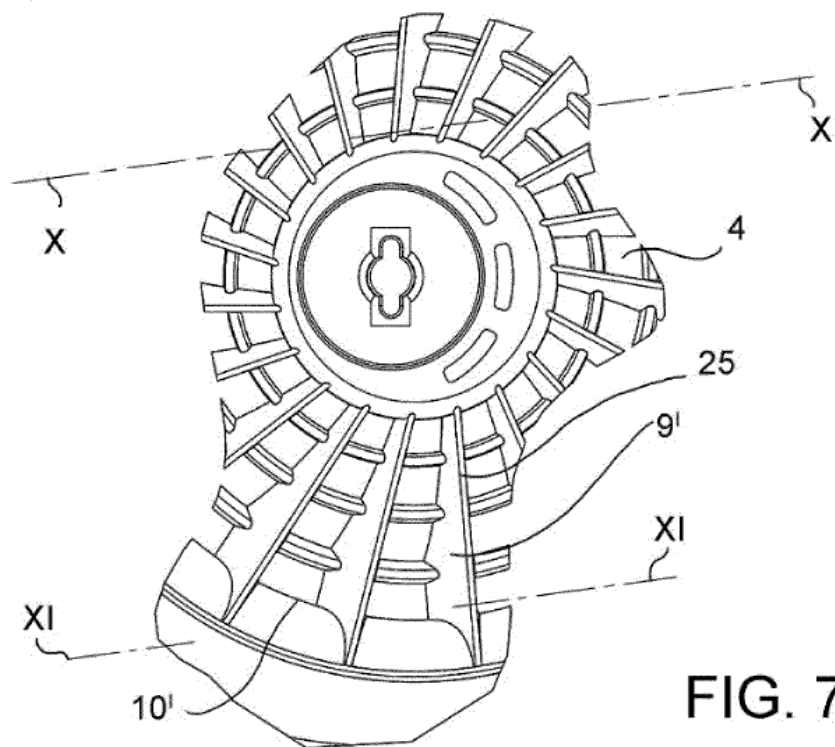
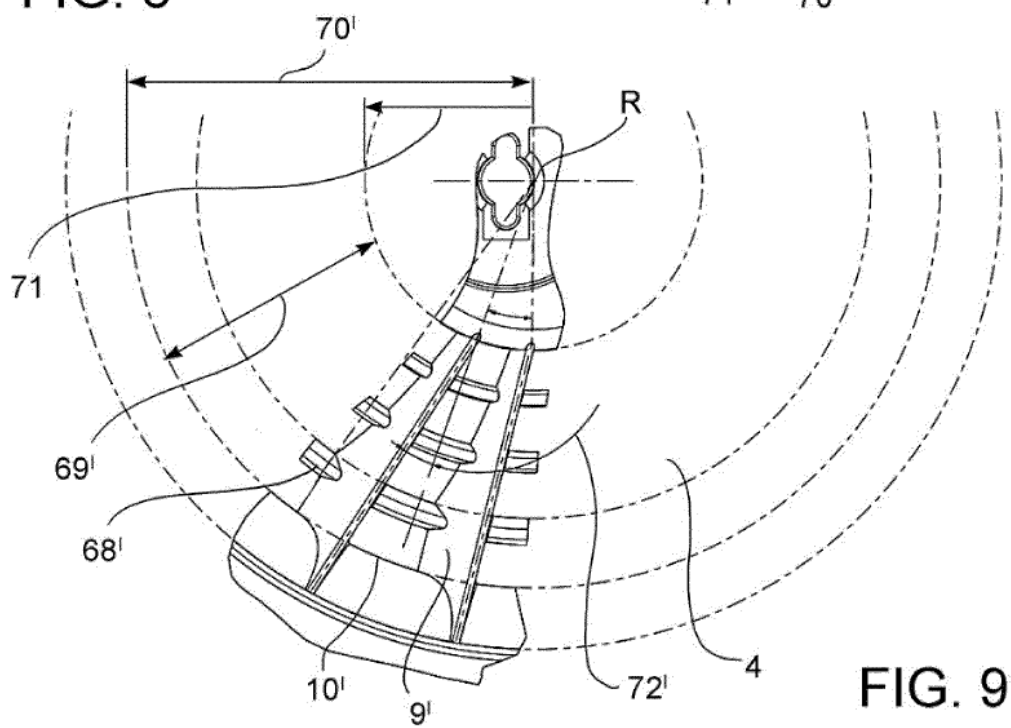
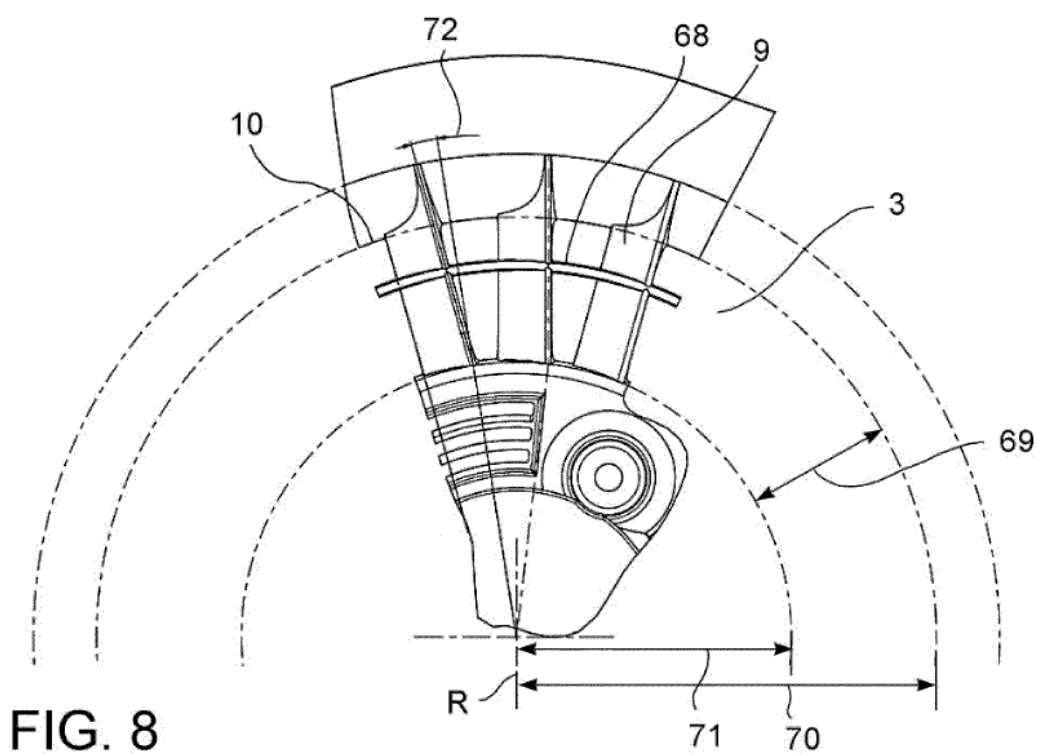


FIG. 7



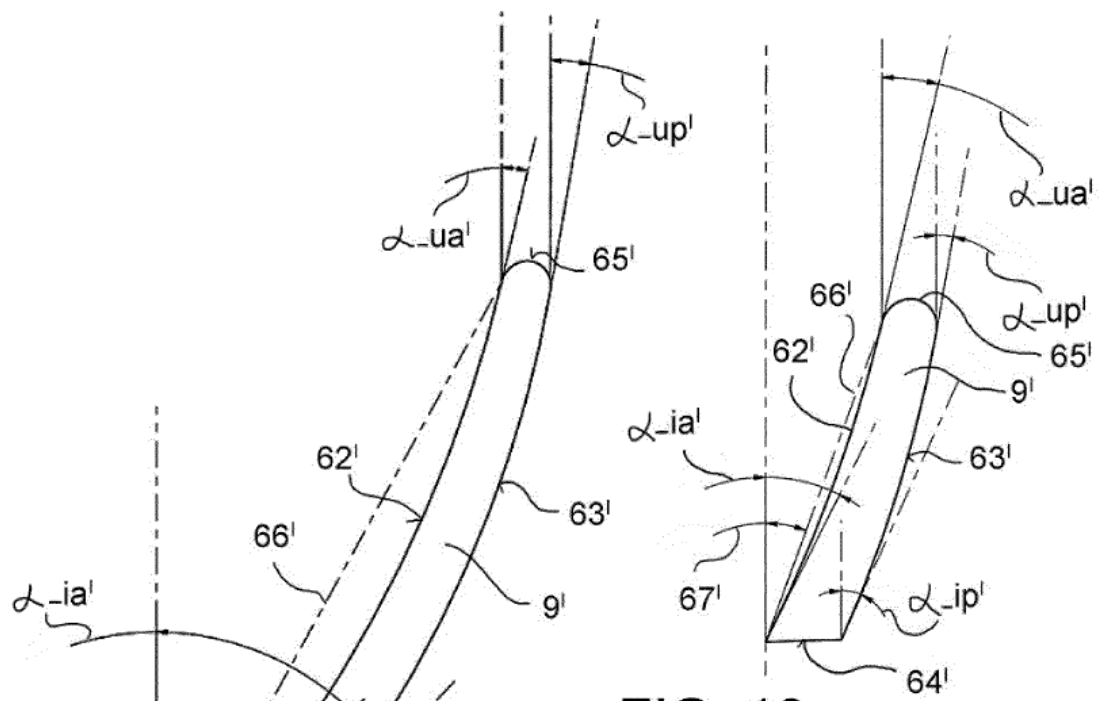


FIG. 10

FIG. 11

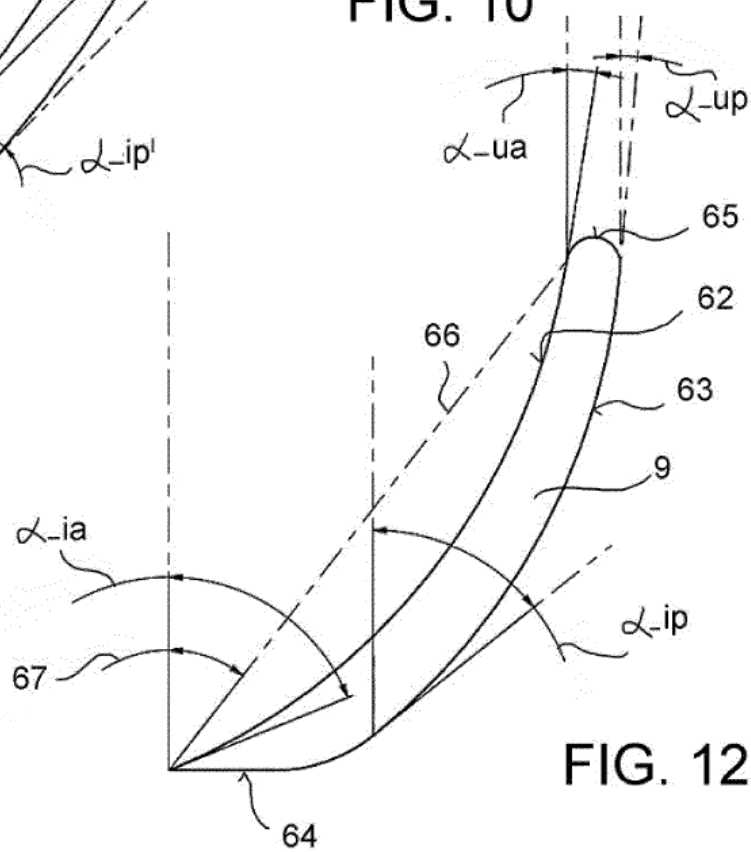


FIG. 12

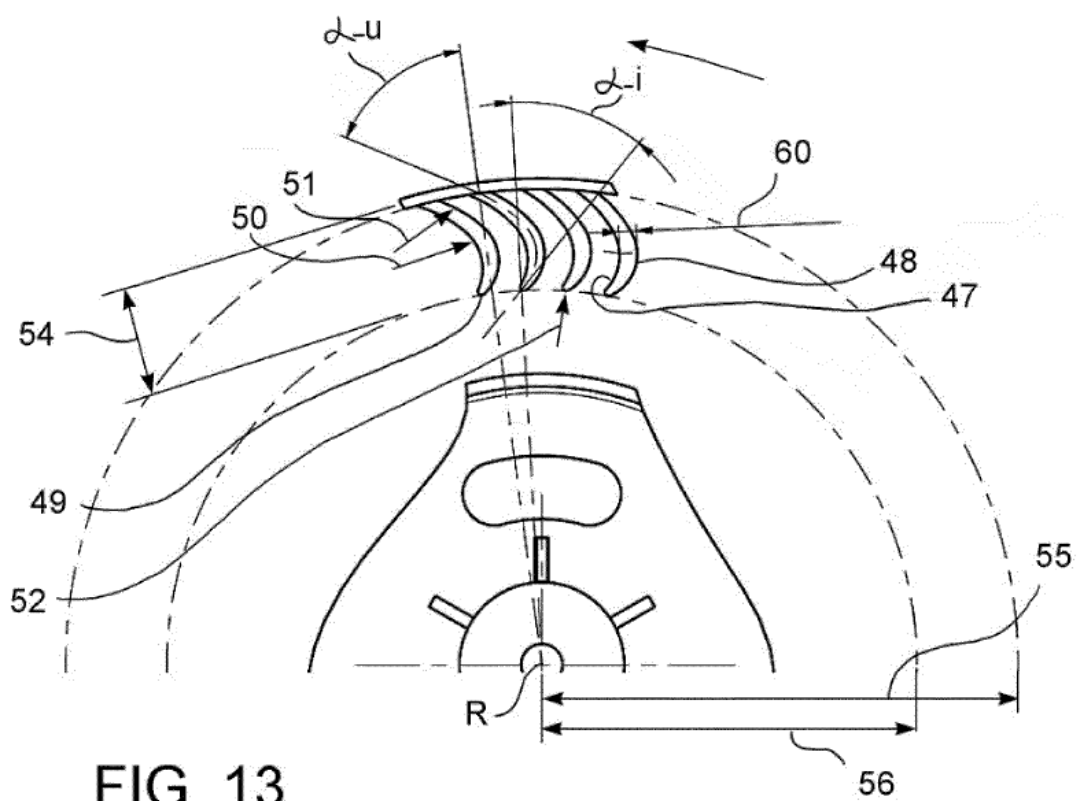


FIG. 13

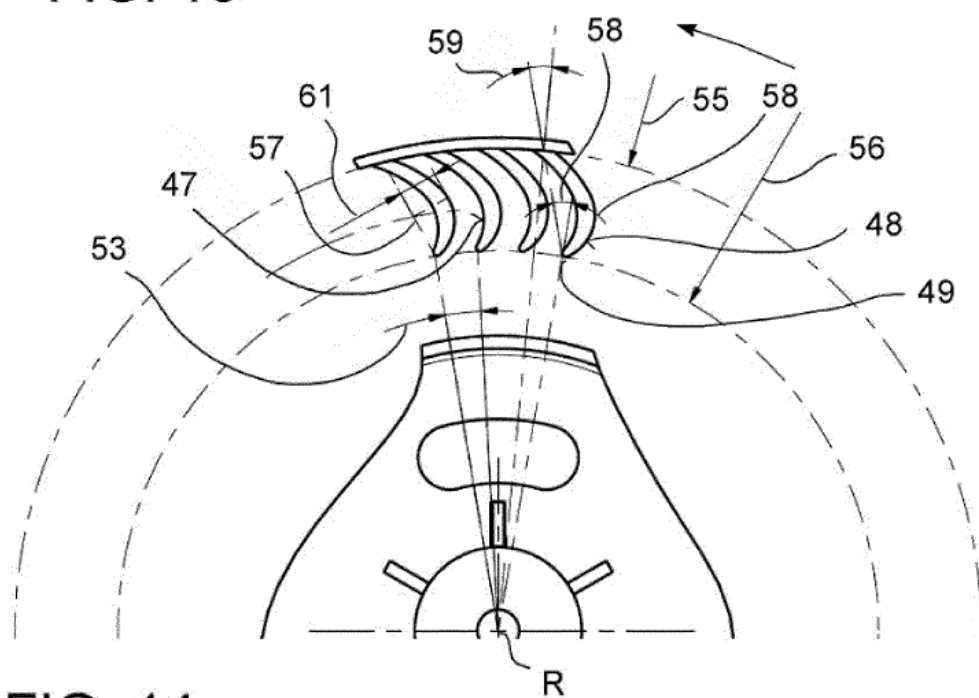


FIG. 14

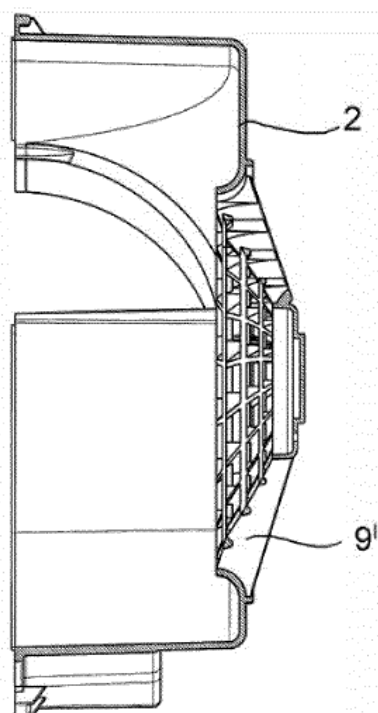


FIG. 15

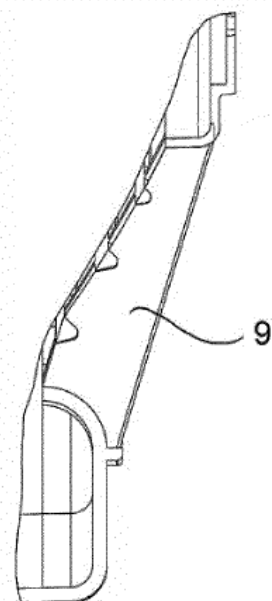


FIG. 16

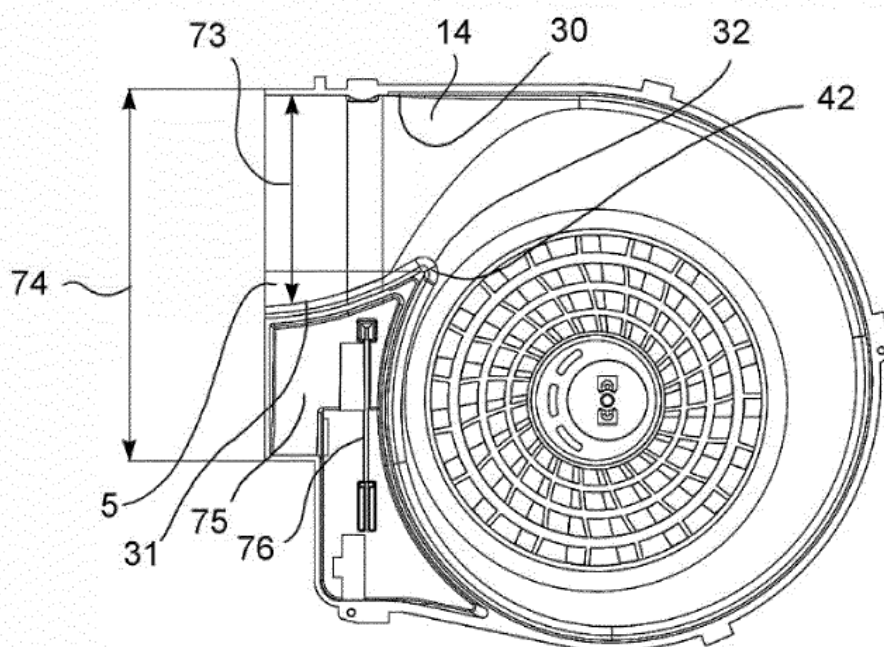


FIG. 17

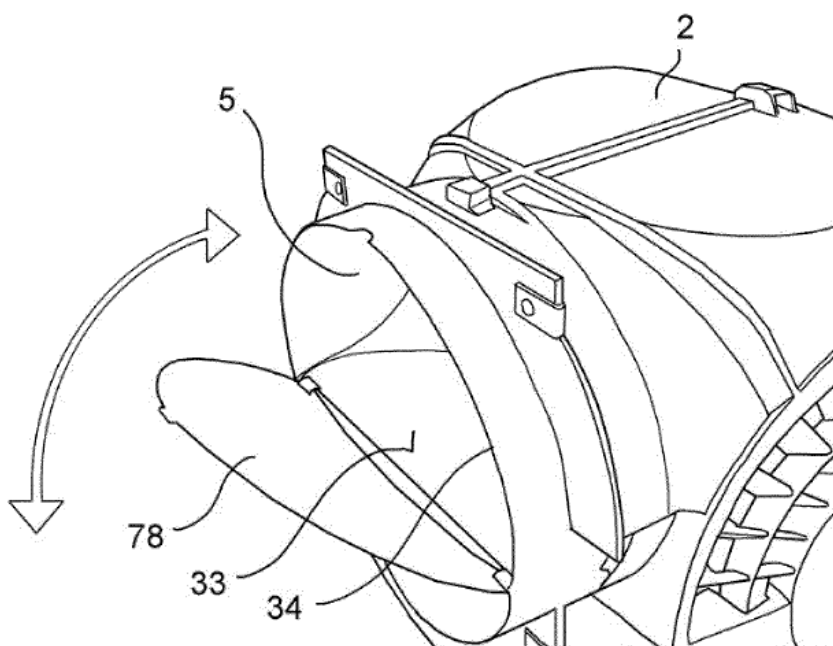


FIG. 19

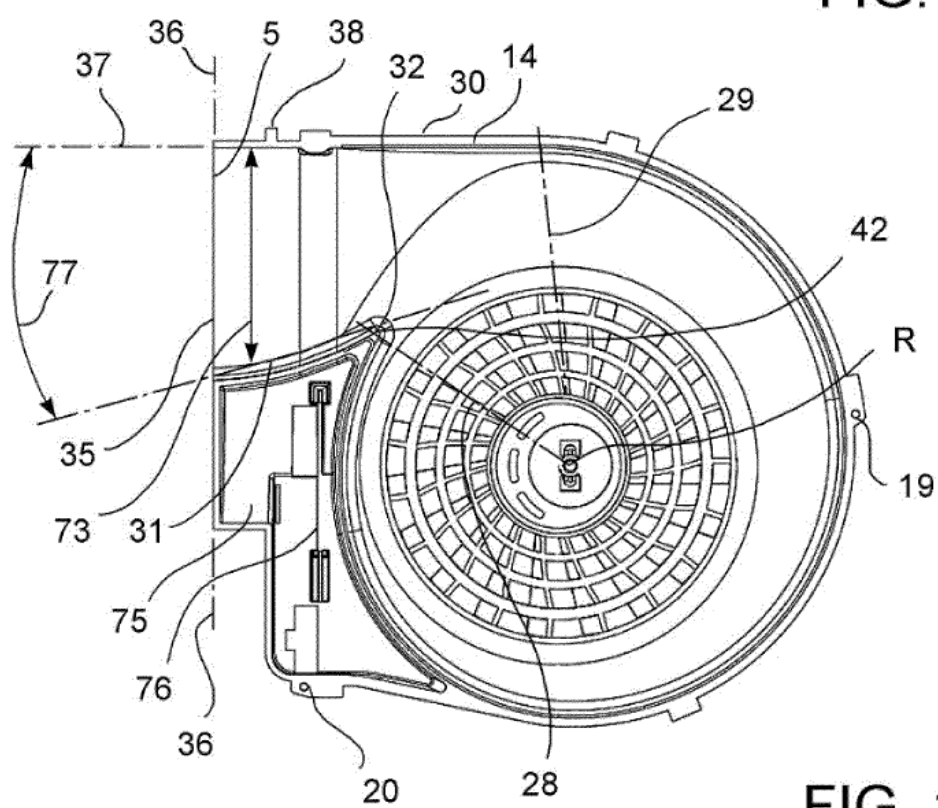


FIG. 18

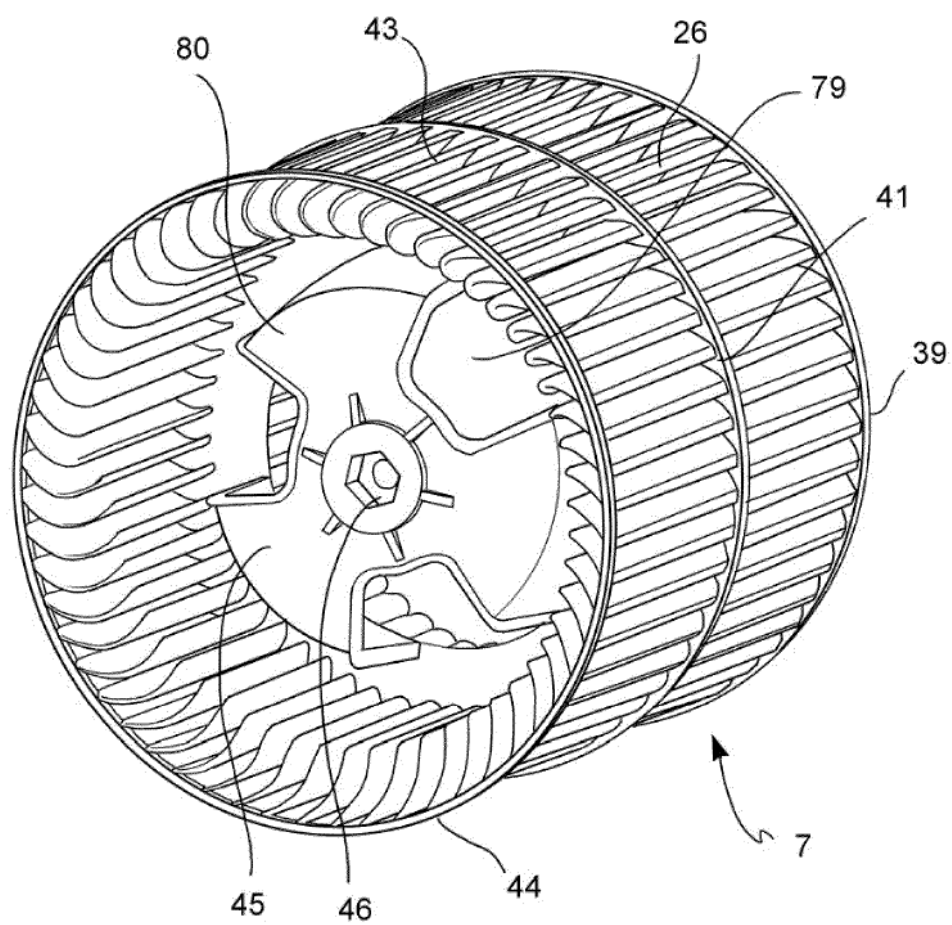


FIG. 20