

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 602 046**

51 Int. Cl.:

H02K 1/27 (2006.01)

H02K 5/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2009** **E 09015696 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.09.2016** **EP 2337186**

54 Título: **Motor eléctrico de rotor exterior**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.02.2017

73 Titular/es:

ZIEHL-ABEGG SE (100.0%)
Heinz-Ziehl-Strasse
74653 Künzelsau, DE

72 Inventor/es:

KNORR, JOACHIM y
STURM, THORSTEN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 602 046 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

Motor eléctrico de rotor exterior

La invención se refiere a un motor eléctrico de rotor exterior.

5 Se conocen motores eléctricos, en los que el casquillo del estator presenta en el lado exterior cerca de la carcasa del rotor unos elementos de refrigeración en forma de nervaduras de refrigeración, que están previstas distribuidas a distancia de manera uniforme sobre la periferia del casquillo del estator. Frente a estas nervaduras de refrigeración se encuentran nervaduras de refrigeración en el lado del rotor, que forman un elemento de transporte de aire. Durante el funcionamiento del motor eléctrico, como consecuencia de las nervaduras de refrigeración giratorias relativamente entre sí, se aspira aire exterior como aire de refrigeración y se conduce entre las nervaduras de refrigeración giratorias relativamente entre sí. De esta manera no es posible una buena conducción de aire a lo largo de las nervaduras de refrigeración. Además, a través de los cantos dirigidos entre sí de las nervaduras de refrigeración del lado del estator y del lado del rotor aparece un desarrollo considerable de ruido, que es perturbador cuando se emplea el motor eléctrico.

15 Se conocen motores eléctricos, en los que el rotor lleva en el lado interior una rueda de refrigeración. Con ella se aspira aire exterior a través de orificios en la carcasa del motor. El aire circula por delante de la electrónica del motor a refrigerar y en este caso absorbe calor. El aire caliente sale entonces lateralmente fuera de la carcasa del motor.

En otro motor eléctrico conocido, el rotor está provisto con una rueda de ventilador para refrigerar una electrónica de regulación que está alojada en una carcasa que presenta nervaduras de refrigeración.

20 El documento JP 2005-324059 A muestra un motor eléctrico de rotor exterior con un casquillo de estator, en el que están alojados componentes generadores de calor, y con una carcasa de rotor, que presenta al menos un elemento de transporte de aire, en el que el elemento de transporte de aire presenta un disco anular, presentando el disco anular del elemento de transporte de aire al menos un orificio de paso, a través del cual circula aire de refrigeración, estando previstos elementos conductores de la circulación, en el que los elementos conductores de la circulación son nervaduras, que delimitan los espacios de la circulación en el lado circunferencial.

25 La invención tiene el cometido de configurar el motor eléctrico de rotor exterior del tipo indicado al principio, de tal manera que con él se garantiza, con una configuración constructiva sencilla una refrigeración óptima con un desarrollo mínimo de ruido.

Este cometido se soluciona en el motor eléctrico indicado al principio según la invención con las características de la reivindicación 1.

30 En el motor eléctrico según la invención, el elemento de transporte de aire, que está opuesto al casquillo del estator, está provisto con el lado superior al menos esencialmente liso. Esto conduce a que el aire aspirado sea desviado o bien conducido de manera fiable radialmente hacia dentro. En virtud de la circulación del aire uniforme conseguida de esta manera resulta una refrigeración óptima. Puesto que el elemento de transporte de aire presenta el lado superior esencialmente liso, aparece solamente un desarrollo mínimo de ruido durante el funcionamiento del motor eléctrico según la invención, incluso con números de revoluciones altos. Si el casquillo de estator estuviera provisto en su lado exterior con elementos de refrigeración, por ejemplo en forma de nervaduras de refrigeración, entonces a través del empleo del lado superior al menos esencialmente liso se evita que cantos de elementos de refrigeración pasen por delante, lo que conduciría a un desarrollo alto de ruido, especialmente con altos números de revoluciones.

35 El elemento de transporte de aire presenta un disco anular, que está provisto con el lado superior esencialmente liso. Este disco anular está en un plano radial de la carcasa del rotor y garantiza que el aire aspirado sea conducido de manera uniforme sobre la periferia de la carcasa del rotor radialmente hacia dentro.

40 Para que el aire aspirado y circulante hacia dentro pueda llegar al lado inferior del elemento de transporte de aire, éste está provisto con al menos un orificio de paso. El aire circula de esta manera desde el lado exterior del motor eléctrico a lo largo del elemento de transporte de aire hacia dentro y llega sobre el orificio de paso hasta la zona debajo del elemento de transporte de aire. De esta manera se consigue un recorrido más largo de la circulación, que conduce a una refrigeración óptima de los componentes calientes del motor eléctrico.

45 Según la invención, en la dirección de la circulación detrás del orificio de paso están previstos elementos conductores de la circulación. Éstos se ocupan de que el aire sea conducido después de circular por el orificio de paso desde los elementos conductores de la circulación de manera uniforme de nuevo hacia fuera. El aire aspirado es desviado de esta manera durante su recorrido de la circulación alrededor de 180° radialmente hacia dentro. De esta manera, a pesar de las dimensiones radiales pequeñas se consigue un recorrido más largo de la circulación para el aire, de manera que se asegura una disipación óptima del calor.

Los elementos conductores de la circulación son nervaduras que se extienden con ventaja radialmente. Las

- nervaduras están previstas en el lado inferior del disco anular. Estas nervaduras se encuentran con ventaja en el plano axial de la carcasa del rotor. El aire es descargado con la ayuda de estas nervaduras que se extienden radialmente de manera uniforme sobre la periferia hacia fuera. Las nervaduras delimitan espacios de circulación circunferenciales para el aire desviado. A través del ajuste de la distancia de las nervaduras entre sí se puede
- 5 ajustar muy fácilmente la velocidad de la circulación del aire después de la desviación.
- Para asegurar una refrigeración uniforme sobre la periferia del motor eléctrico, los elementos conductores de la circulación están previstos con ventaja distribuidos de manera uniforme sobre la periferia del elemento de transporte de aire.
- 10 Pero también es posible prever los elementos conductores de la circulación de manera irregular sobre la periferia del elemento de transporte de aire.
- Para que el aire aspirado desde el exterior sea conducido de manera uniforme sobre la periferia del elemento de transporte de aire entre los elementos conductores de la circulación, los elementos conductores de aire se proyectan sobre el disco anular con ventaja radialmente hacia dentro. De esta manera se consigue que el aire aspirado sea distribuido a través de los elementos conductores de la circulación sobresalientes de manera uniforme en secciones
- 15 individuales de la circulación, de manera que se consigue una disipación uniforme del calor sobre la periferia del elemento de transporte de aire.
- Según la invención, está previsto que el orificio de paso sea un orificio anular que se extiende sobre la periferia del elemento de transporte de aire. Entonces se consigue de manera fiable una distribución uniforme del aire aspirado sobre la periferia del elemento de transporte de aire.
- 20 El orificio anular está delimitado con ventaja radialmente hacia fuera por el borde radialmente interior del disco anular del elemento de transporte de aire.
- Resulta una forma de realización ventajosa cuando el elemento de transporte de aire está configurado en una sola pieza con una junta de estanqueidad, que obtura el casquillo de estator frente a la carcasa del rotor. En este caso, el elemento de transporte de aire está constituido del mismo plástico que la junta de estanqueidad.
- 25 Si el elemento de transporte de aire y la junta de estanqueidad no están configuradas de una pieza entre sí, se pueden emplear para ambos componentes los materiales más favorables para su tarea funcional respectiva. Así, por ejemplo, el elemento de transporte de aire puede estar constituido de material metálico, para contribuir a una disipación óptima del calor.
- Otras características de la invención se deducen a partir de las otras reivindicaciones, de la descripción y de los dibujos.
- 30 La invención se explica en detalle con la ayuda de un ejemplo de realización representado en los dibujos. En este caso:
- La figura 1 muestra en representación en perspectiva y en la sección un motor eléctrico según la invención.
- La figura 2 muestra en representación en perspectiva un rotor del motor eléctrico según la invención.
- 35 La figura 3 muestra en representación en perspectiva el lado inferior de un elemento de transporte de aire del motor eléctrico según la invención.
- La figura 4 muestra en representación en perspectiva una vista en planta superior sobre el elemento de transporte de aire según la figura 3.
- La figura 5 muestra en representación ampliada y en la sección el fragmento A en la figura 1.
- 40 El motor eléctrico es un motor de rotor exterior, que puede ser, por ejemplo, un motor de corriente continua conmutado electrónicamente. El motor eléctrico tiene un casquillo de estator 1 con una envolvente 2, que está configurada con preferencia cilíndrica. El casquillo del estator 1 tiene en su extremo dirigido hacia un rotor 3 un fondo 4, desde el que se distancia en el centro un tubo de cojinete 5 en forma de casquillo, que se extiende en el rotor 3. El tubo de cojinete 5 está configurado con ventaja de una pieza con el fondo 4. En el tubo de rotor 5 está
- 45 alojado de forma giratoria un árbol de rotor 6 con dos cojinetes 7 cerca de extremo superior e inferior. Los cojinetes 7 son cojinetes de bolas en el ejemplo de realización, pero pueden ser también cualquier otro cojinete adecuado.
- El rotor 3 tiene una carcasa de rotor 8, en cuyo lado interior están fijados imanes permanentes 9. Éstos rodean bajo la formación de un intersticio de aire 10 en forma de anillo un paquete de rotor 11, que está provisto de manera conocida con un arrollamiento de rotor.
- 50 El tubo de rotor 5 se prolonga en un apéndice 12 en forma de anillo, que se proyecta sobre el fondo 4 en el espacio

- interior 13 rodeado por la envolvente del estator 2. El apéndice 12 está configurado de manera ventajosa en una sola pieza con el fondo 4 y rodea un paso 14 en el fondo 4. El apéndice 12 tiene con ventaja forma cilíndrica y se encuentra con preferencia aproximadamente en el centro del fondo 4. En dirección axial, el apéndice 12 es más corto que la envolvente del estator 2 que está coaxial al mismo. Entre el apéndice 12 y la envolvente del estator 2 está formado un espacio de alojamiento 15, en el que se puede alojar la masa de relleno.
- 5 Sobre el lado frontal de la envolvente del estator 2 está colocada una tapa 16, que está conectada de manera conocida fija y estanca con la envolvente del estator 2.
- El fondo 4 del casquillo del estator 1 separa el espacio interior 13 que forma un espacio de la electrónica del compartimiento del motor 17. En el espacio interior 13 se encuentra el espacio de alojamiento 15 en forma de anillo, que se llena con masa de relleno. En ella está alojada una placa de circuito impreso 18, que lleva los componentes eléctricos/electrónicos 40 para el funcionamiento del motor eléctrico. En el compartimiento del motor 17 se encuentra una placa de circuito impreso 19 del lado del motor, que se incrusta en una masa de relleno.
- 10 En el lado exterior de la carcasa del rotor 8, en el extremo superior dirigido hacia el casquillo del estator 1 está fijada una pestaña de rotor 20. Tiene una parte de disco anular 21 que se proyecta radialmente hacia fuera.
- 15 En el extremo dirigido hacia la carcasa del rotor 8, en la envolvente 2 del casquillo de estator 1 está prevista una pestaña 22 dirigida radialmente hacia fuera, que está configurada con ventaja de una sola pieza con la envolvente 2. En su lado inferior de la pestaña 22, dirigido hacia la pestaña del rotor 20, están previstas nervaduras de refrigeración 23, que se extienden al menos sobre la anchura radial de la pestaña 22. Las nervaduras de refrigeración 23 están dispuestas a distancia unas detrás de las otras.
- 20 Entre la envolvente 2 del casquillo del estator 1 y la carcasa del rotor 8 encuentra un intersticio laberíntico 24. Desde el fondo 4 del casquillo de estator 1 se distancian en dirección a la carcasa del rotor 8 tres proyecciones 25 en forma de anillo, que están coaxiales entre sí y entre las que se forman dos espacios anulares 26, en los que encajan dos nervaduras anulares 27 dispuestas coaxiales entre sí con juego. Son parte de un elemento de estanqueidad 28 constituido de plástico, que está fijado sobre el lado frontal de la carcasa del rotor 8. Las nervaduras de refrigeración 23 se extienden radialmente hasta la proyección anular exterior 25 del casquillo de estator 1.
- 25 Sobre la pestaña 22 del casquillo de estator 1 está fijado un elemento de soporte 29 en forma de disco, que se proyecta radialmente sobre la pestaña 22 y con la que se retiene el motor eléctrico. En el ejemplo de realización, la zona sobresaliente radial del elemento de soporte 29 es aproximadamente tan ancha como la zona del elemento de soporte que descansa sobre la pestaña 22. Evidentemente el saliente del elemento de soporte 29 sobre la pestaña 22 se puede seleccionar también diferente.
- 30 El tubo 3 está provisto con al menos un elemento de transporte de aire 30, que está opuesto a distancia axialmente a las nervaduras de refrigeración 23 del casquillo del estator 1. El elemento de transporte de aire 30 tiene un disco anular 31, cuyo lado superior 32 dirigido hacia las nervaduras de refrigeración 23 es liso. En el lado inferior del disco anular 31 están previstas nervaduras 33, que se extienden radialmente sobre toda la anchura del disco anular 31 (figura 3). Las nervaduras 33 están distribuidas de manera uniforme sobre la periferia del disco anular 31 y están configuradas unas debajo de las otras distribuidas iguales.
- 35 El disco anular 31 sobresale radialmente en una medida insignificante sobre la pieza de disco anular 21 de la pestaña de rotor 20. El lado frontal 34 radialmente exterior de las nervaduras 33 está inclinado hacia abajo (figura 5). El borde radialmente interior 35 del disco anular 31 tiene distancia radial desde la proyección anular 25 radialmente exterior del casquillo de estator 1 o bien la nervadura anular 27 radialmente exterior del elemento de estanqueidad 28. De esta manera se forma sobre la periferia del disco anular 31 un orificio anular 36, a través del cual puede llegar aire de la manera que se describirá todavía debajo del disco anular 31.
- 40 El elemento de transporte de aire 30 se fija con ventaja de manera desprendible en la carcasa del rotor 8. A tal fin, están previstos elementos de fijación 37 distribuidos de manera uniforme sobre la periferia del disco anular 31, con los que se fija el elemento de transporte de aire 30 en el rotor 3.
- 45 Con ventaja, el elemento de estanqueidad 28 y el elemento de transporte de aire 30 están con figurados de una sola pieza, de manera que éstos se pueden montar como unidad en el rotor 3.
- Los componentes eléctricos / electrónicos 40 así como otras partes en el casquillo de estator 1 se calientan durante el funcionamiento del motor eléctrico. De esta manera se calientan también el casquillo de estator 1 con el fondo 4 y el elemento de soporte 29. Las nervaduras de refrigeración 23 del casquillo de estator 1 se ocupan de la disipación de calor y, por lo tanto, de la refrigeración del casquillo de estator 1. El elemento de transporte de aire 30 genera una cantidad máxima de aire para una refrigeración óptima, sin que con ello esté unido un desarrollo alto de ruido. El elemento de transporte de aire 30 conectado fijo contra giro con la carcasa de rotor 8 gira, durante el funcionamiento del motor eléctrico, con relación al casquillo de estator 1. Esta rotación conduce a que el aire ambiental sea aspirado entre las nervaduras de refrigeración 23 del casquillo de estator 1. En la figura 5 se representan las flechas de la
- 50
- 55

circulación correspondientes del aire aspirado. El elemento de soporte 29 se ocupa de que este aire sea conducido dirigido hacia la zona de las nervaduras de refrigeración 23. El lado inferior plano 38 del elemento de soporte 29 se ocupa de una alimentación sin interferencias del aire de refrigeración, que circula entre las nervaduras de refrigeración 23 dispuestas unas detrás de las otras a distancia en dirección circunferencial. Radialmente dentro se desvía el aire hacia abajo a través de las nervaduras de refrigeración 23 y el fondo 4 con las proyecciones anulares 25, de manera que el aire circula a través del orificio anular 36. El aire aspirado llega de esta manera a la zona debajo del disco anular 31 del elemento de transporte de aire 30. Aquí se desvía el aire entre las nervaduras 33 del lado inferior del disco anular 31 radialmente hacia fuera. Puesto que las nervaduras 33 se extienden hasta el orificio anular 36, el aire aspirado llega de manera uniforme a todos los espacios intermedios entre las nervaduras 33. De esta manera se garantiza que el aire aspirado sea aspirado y descargado distribuido de manera uniforme sobre la periferia del casquillo de estator 1. El disco anular 31 con las nervaduras 33 genera una dirección definida de la circulación para el aire de refrigeración, con lo que se consigue una refrigeración óptima.

La intensidad de la circulación se puede adaptar fácilmente al caso de aplicación, Así, por ejemplo, se puede variar la distancia entre el disco anular 31 y las nervaduras de refrigeración 23 del casquillo de estator 1. Adicionalmente se puede variar la anchura radial del orificio anular 36. A través de la colaboración de la distancia axial del disco anular 31 desde las nervaduras de refrigeración 23 y la anchura radial del orificio anular 36 se puede ajustar óptimamente la velocidad de la circulación del aire de refrigeración aspirado y, por lo tanto, la acción de refrigeración. A través del ajuste de la distancia entre las nervaduras 33 se puede influir sobre la velocidad de la circulación y, por lo tanto, sobre la acción de refrigeración.

Puesto que el lado superior 32 del disco anular 31 es liso, no aparecen cantos de componentes, que podrían conducir durante la aspiración del aire de circulación a una carga de ruido considerable. El aire es conducido a lo largo del lado superior liso 32 del disco anular 31 radialmente hacia dentro. Puesto que frente a los cantos inferiores 32 de las nervaduras de refrigeración 23 está dispuesto el lado superior liso 32 del disco anular 31, se aspira casi sin ruido el aire de refrigeración incluso a alta velocidad de la circulación.

El disco anular 31 está con figurado con preferencia de una sola pieza. Pero podría estar constituido también de segmentos anulares individuales, que se ensamblan para formar el disco anular. El elemento de transporte de aire 30 está constituido con preferencia de un plástico, de manera que el elemento de transporte de aire se puede fabricar de manera fácil y económica. Cuando está configurado de manera ventajosa de una pieza con el elemento de estanqueidad 28, resulta una fabricación sencilla y económica así como un montaje sin problemas.

La alta circulación del aire alcanzada con el elemento de transporte de aire 30 conduce a una acción de refrigeración alta, de manera que las nervaduras de refrigeración 23, la pestaña 22 así como el elemento de soporte 29 son refrigerados de forma excelente. De esta manera se puede disipar perfectamente el calor que aparece en el interior del casquillo de estator 1.

35

REIVINDICACIONES

- 1.- Motor eléctrico de rotor exterior con un casquillo de estator (1), en el que están alojados componentes (40) generadores de calor, y con una carcasa de rotor (8), que presenta al menos un elemento de transporte de aire (30), en el que en el lado exterior de la carcasa de rotor (8) en el extremo superior dirigido hacia el casquillo de estator (1) está fijada una pestaña de rotor (20), que tiene una pieza de disco anular (21) que se proyecta radialmente hacia fuera, en el que el elemento de transporte de aire (30) presenta un disco anular (31), que presenta un lado superior (32) liso dirigido hacia el casquillo de estator (1), en el que el disco anular (31) del elemento de transporte de aire (30) presenta al menos un orificio de paso (36), a través del cual circula aire de refrigeración y que es un orificio anular que se extiende sobre la periferia del elemento de transporte de aire (30), en el que en la dirección de la circulación detrás del orificio de paso (36) están previstos unos elementos de conducción de la circulación (33), que conducen el aire después de circular a través del orificio de paso (36) de manera uniforme de nuevo hacia fuera, en el que los elementos de conducción de la circulación (33) son nervaduras, que están previstas en el lado inferior del disco anular (31) y delimitan circunferencialmente espacios de circulación para el aire desviado.
- 5
- 10
- 2.- Motor de rotor exterior según la reivindicación 1, caracterizado por que los elementos de conducción de la circulación (33) son nervaduras que se extienden radialmente.
- 15
- 3.- Motor de rotor exterior según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que los elementos de conducción de la circulación (33) están dispuestos distribuidos uniformemente sobre la periferia del elemento de transporte de aire (30).
- 20
- 4.- Motor de rotor exterior según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que los elementos de conducción de la circulación (33) están dispuestos distribuidos de manera irregular sobre la periferia del elemento de transporte de aire (30).
- 5.- Motor de rotor exterior según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que los elementos de conducción de la circulación (33) se proyectan sobre el disco anular (31) radialmente hacia dentro.
- 25
- 6.- Motor de rotor exterior según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el orificio anular (36) está delimitado radialmente hacia fuera por el borde radialmente interior (35) del disco anular (31) del elemento de transporte de aire (30).
- 7.- Motor de rotor exterior según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el elemento de transporte de aire (30) está configurado de una sola pieza con una junta de estanqueidad (28), que obtura el casquillo de estator (1) frente a la carcasa del rotor (8).
- 30

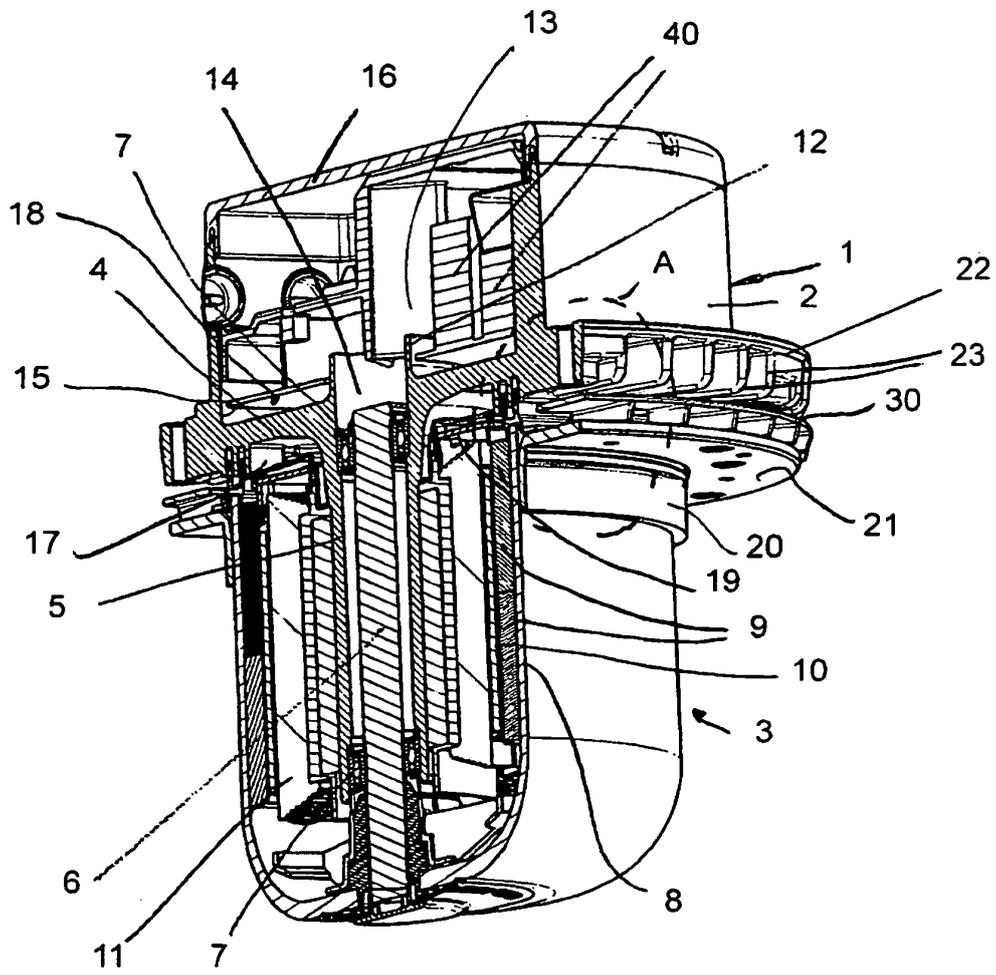


Fig. 1

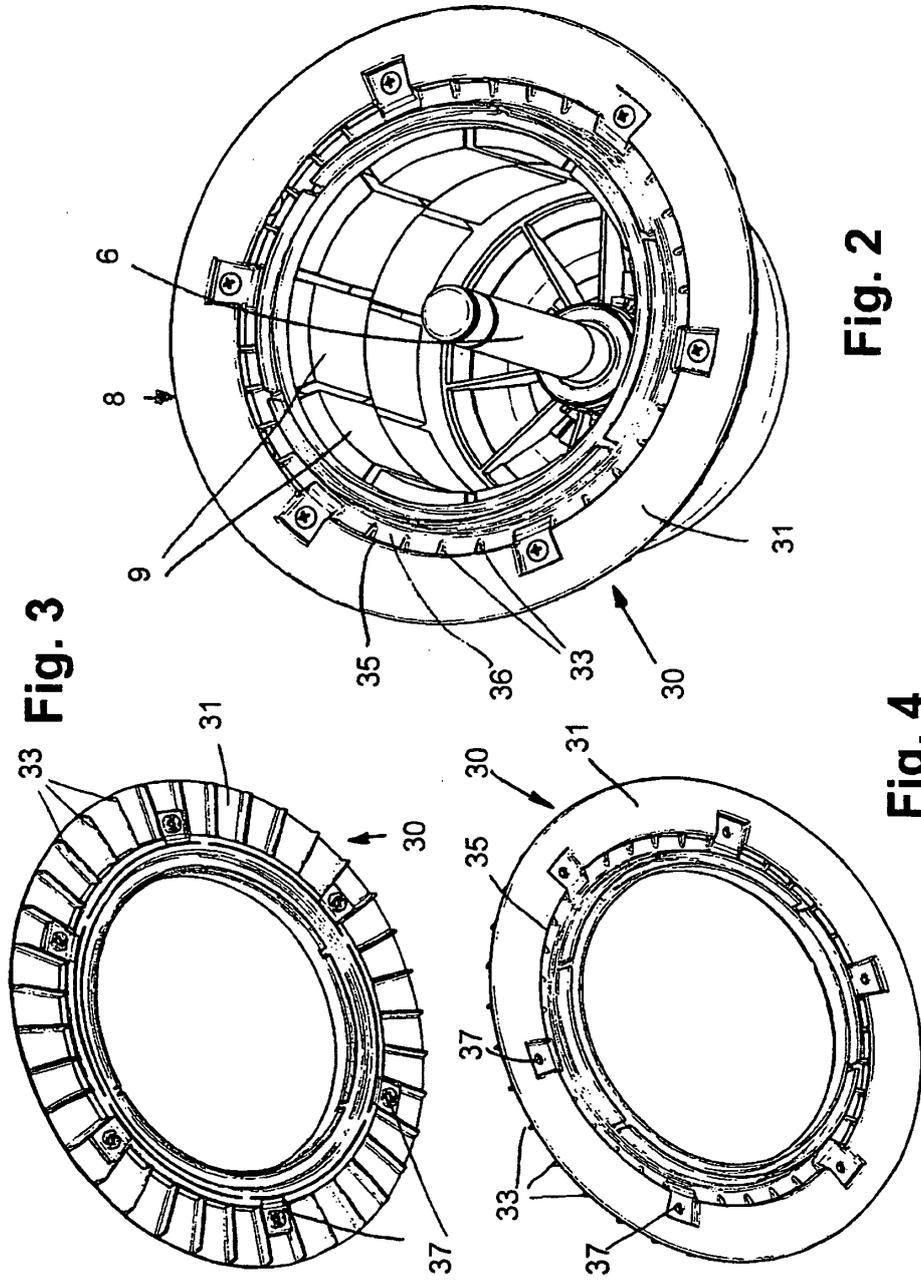


Fig. 3

Fig. 2

Fig. 4

