

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 704 179**

51 Int. Cl.:

H02K 9/06 (2006.01)
H02K 1/22 (2006.01)
H02K 3/52 (2006.01)
H02K 9/00 (2006.01)
H02K 5/10 (2006.01)
H02K 11/33 (2006.01)
H02K 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.08.2012 E 15155122 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018 EP 2897261**

54 Título: **Motor eléctrico respirante**

30 Prioridad:

12.09.2011 DE 102011115455

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

14.03.2019

73 Titular/es:

**BROSE FAHRZEUGTEILE GMBH & CO.
KOMMANDITGESELLSCHAFT, WÜRZBURG
(100.0%)
Ohmstraße 2a
97076 Würzburg, DE**

72 Inventor/es:

HILLENBRAND, TOBIAS

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 704 179 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 respirante

5 La invención hace referencia a un motor eléctrico, en particular a un motor eléctrico sin escobillas con refrigeración propia.

10 Un motor eléctrico comprende habitualmente un rotor (o parte móvil) montado de forma giratoria con respecto a un estator fijo (o parte estacionaria). En el caso de un motor eléctrico sin escobillas, con frecuencia el estator se encuentra equipado con un bobinado de campo giratorio, mediante el cual —a través de la aplicación de una corriente alterna en el bobinado de campo giratorio— se genera un campo giratorio magnético. El rotor dispuesto a menudo en el estator, en una forma de construcción habitual, está equipado con imanes permanentes que generan un campo inductor que interactúa con el campo giratorio del estator.

15 En un motor eléctrico sin escobillas, la corriente alterna proporcionada para alimentar el bobinado del estator usualmente es absorbida por una unidad electrónica de convertidor (en adelante también, de forma abreviada: convertidor). En los motores eléctricos más reducidos, ese convertidor, junto con una unidad electrónica de control asociada, con frecuencia está alojado en un compartimento electrónico que está integrado en la carcasa del motor.

20 Durante el funcionamiento de un motor eléctrico de esa clase, debido a pérdidas por conmutación en el convertidor se produce calor en una medida considerable. En el interior del motor se produce calor adicional debido a pérdidas eléctricas, en particular debido a corrientes circulares inducidas, así como a través de fricción mecánica. Ese desarrollo de calor conduce a un calentamiento elevado del motor eléctrico. Para evitar un sobrecalentamiento del motor, los motores eléctricos más reducidos con frecuencia están provistos de una refrigeración propia, en donde el motor eléctrico es refrigerado a través de una corriente de aire generada por el propio motor. Un motor eléctrico de esa clase está diseñado de modo que el rotor acciona un ventilador del motor o —debido a una conformación constructiva correspondiente— genera por sí mismo la corriente de aire. Esto último se conoce por ejemplo por la solicitud JP 02 219 447 A.

30 De manera desventajosa, la potencia de refrigeración de un motor eléctrico con refrigeración propia depende en alto grado de la dirección de rotación del rotor. Esto conduce a que, para aplicaciones con diferente dirección de rotación principal, regularmente se desarrollen y produzcan diferentes tipos de motor, lo cual conduce a costes de desarrollo, producción y almacenamiento comparativamente elevados. Además, los motores eléctricos convencionales con refrigeración propia presentan con frecuencia una potencia de refrigeración comparativamente mala e irregular, lo cual puede conducir a un sobrecalentamiento local y, de modo correspondiente, a una capacidad de carga reducida del motor eléctrico. El objeto de la invención consiste en indicar un motor eléctrico con refrigeración propia eficiente, con medios sencillos. Según la invención, dicho objeto se soluciona a través de las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones secundarias se indican formas de realización y perfeccionamientos ventajosos de la invención. De acuerdo con la invención, el motor eléctrico comprende un rotor montado de forma giratoria con respecto a un estator. En al menos una de las superficies frontales del rotor están conformados contornos de guiado de aire que, al girar el rotor para refrigerar el motor eléctrico, generan una corriente de aire. Como superficies frontales se denominan aquellas superficies del rotor que están alineadas transversalmente con respecto al eje del motor (es decir, el eje de rotación del rotor). Según la invención, la superficie frontal que porta los contornos de guiado de aire está dividida ahora en dos segmentos parciales, donde sobre el primer segmento parcial de la superficie frontal está conformado un primer contorno de guiado, y sobre el segundo segmento parcial de la superficie frontal está conformado un segundo contorno de guiado de aire. El primer contorno de guiado de aire está conformado de modo que el mismo, en el caso de la rotación del rotor en una dirección de rotación de referencia, genera una corriente de aire orientada hacia el exterior, mientras que el segundo contorno de guiado de aire está conformado de modo que en el caso de la rotación del rotor en la dirección de rotación de referencia genera una corriente de aire orientada hacia el interior.

50 Puesto que, en el caso de la rotación del rotor, en cada punto fijo en la periferia de la superficie frontal, con un pasaje por delante, de forma alternada, del primer segmento parcial y del segundo segmento parcial, la corriente de aire causada por los contornos de guiado de aire cambia permanentemente su dirección, también la circulación de aire causada por los contornos de guiado cambia permanentemente su dirección. Desde la perspectiva de un observador fijo (por tanto, no rotativo), a través del rotor se genera de este modo una corriente de aire radial, oscilante que se asemeja a un proceso de respiración.

60 Debido a la modificación de dirección continua de la circulación de aire, por una parte, se logra una vorticalidad especialmente buena del aire contenido en el interior del motor, lo cual contrarresta de modo eficiente la formación de fuertes gradientes de temperatura en el interior del rotor, en particular la conformación de zonas de sobrecalentamiento locales. Debido a la circulación radial oscilante se crean además vías de circulación cortas que posibilitan una disipación de calor especialmente eficiente desde el interior del motor.

65 A través de la disposición alternante de contornos de guiado de aire que actúan de forma opuesta uno con respecto a otro sobre la superficie frontal del rotor, se logra además un motor eléctrico con invariabilidad elevada de la

dirección de rotación con respecto a la potencia de refrigeración. Expresado de otro modo, el motor se refrigera tanto en la rotación del rotor en la dirección de rotación de referencia, como también en la rotación del rotor en contra de la dirección de rotación de referencia, del mismo modo o al menos de un modo similarmente eficiente, sobre todo el efecto de los contornos de guiado de aire se invierte igualmente al invertirse la dirección de rotación. El contorno de guiado de aire del primer segmento parcial, el cual en el caso de la rotación del rotor en la dirección de rotación de referencia genera una corriente de aire orientada hacia el exterior, de este modo, en el caso de la rotación del rotor en contra de la dirección de rotación de referencia, genera una corriente de aire orientada hacia el interior. Del mismo modo, también el contorno de guiado de aire del segundo segmento parcial de la superficie frontal, el cual en el caso de la rotación del rotor en la dirección de rotación de referencia genera una corriente de aire orientada hacia el interior, en el caso de una rotación del rotor en contra de la dirección de rotación de referencia, genera una corriente de aire orientada hacia el exterior. De este modo, en el caso de un cambio de la dirección de rotación del rotor, los contornos de guiado de aire intercambian solamente su función o bien su efecto, mientras que el principio de refrigeración que se basa en la generación de una circulación radial oscilante no resulta afectado por la dirección de rotación del rotor. Por lo tanto, la "dirección de rotación de referencia" antes mencionada puede definirse libremente en el motor eléctrico según la invención. La misma se utiliza aquí y a continuación solamente como variable de referencia para poder relacionar uno con otro de forma precisa el efecto del primer y del segundo contorno de guiado de aire.

En principio, la superficie frontal del rotor que porta los contornos de guiado de aire puede estar dividida en cualquier cantidad de "primeros" y "segundos" segmentos parciales con respectivamente "primeros" y "segundos" contornos de guiado de aire dispuestos en la misma, donde "primeros" y "segundos" segmentos parciales están dispuestos en la circunferencia de la superficie parcial de forma alternada. En particular en el caso de un motor eléctrico comparativamente reducido y que rota rápidamente, para lograr un volumen de aire lo más elevado posible, sin embargo, la superficie frontal está dividida solamente en dos segmentos parciales, a saber, precisamente en un primer segmento parcial y precisamente en un segundo segmento parcial. Los dos segmentos parciales, según la invención, se forman a través de dos medios segmentos de la superficie frontal (semicirculares) del mismo tamaño, los cuales se tocan directamente a lo largo de una línea radial. Para alcanzar una invariabilidad completa o al menos casi completa de la dirección de rotación del motor eléctrico, el primer contorno de guiado de aire preferentemente está conformado con simetría especular con respecto al segundo contorno de guiado de aire. El plano especular se trata en particular de un plano axial-radial que se extiende desde la dirección del eje del motor y de una línea radial del rotor que separa el primer y el segundo segmento parcial.

Según la invención, el primer contorno de guiado de aire y el segundo contorno de guiado de aire están formados respectivamente por una cantidad de barras alargadas, concretamente cuatro. En este caso, esas barras se apartan de la superficie frontal del rotor en la dirección axial y (en cuanto a su extensión longitudinal) se extienden respectivamente de forma oblicua con respecto al segundo local de la superficie frontal, es decir, con respecto a la dirección radial de la superficie frontal en el lugar de la respectiva barra. Debido a esa orientación, las barras actúan casi como álabes guía que, en el caso de la rotación del rotor, desvían el aire circundante hacia el interior o hacia el exterior.

Preferentemente, todas las barras del respectivo contorno de guiado de aire están posicionadas en la misma medida con respecto a la dirección radial respectivamente local (es decir, orientadas de forma oblicua).

De manera adicional con respecto a las barras que forman los contornos de guiado de aire, sobre la superficie frontal del rotor preferentemente están proporcionadas barras adicionales que se extienden en dirección radial. Las barras radiales de esa clase delimitan unos de otros en particular los primeros y los segundos segmentos parciales de la superficie frontal. Además, preferentemente, también cada uno de esos segmentos parciales está dividido en varios subsegmentos a través de otra barra radial (preferentemente sin embargo a través de respectivamente otras tres barras radiales). De manera conveniente, en cada subsegmento está dispuesta respectivamente una barra del primer contorno de guiado de aire o bien del segundo contorno de guiado de aire. Las barras radiales transportan un componente tangencial de la corriente de aire generada por el rotor, reforzando con ello la vorticalidad de aire causada por los contornos de guiado de aire. Además, estas provocan un refuerzo mecánico del rotor.

Para una canalización eficiente de la corriente de aire generada por el rotor, en un perfeccionamiento ventajoso de la invención, sobre una superficie opuesta de una parte de la carcasa (del motor), está conformado un contorno de guiado de aire opuesto. Como "superficie opuesta" se denomina aquí aquella superficie de la parte de la carcasa que se opone directamente a la superficie frontal del rotor que porta los contornos de guiado de aire. El contorno de guiado de aire opuesto está formado en particular por una cantidad de barras —que se extienden mayormente al menos de forma aproximada en dirección radial— con ranuras dispuestas entre medio. Preferentemente, aquí cada ranura en la circunferencia de la superficie opuesta termina en una abertura de ventilación, a través de la cual el interior del motor está conectado fluidicamente con el exterior.

En la parte de la carcasa contigua a la superficie frontal está colocado en particular un compartimento electrónico para alojar una unidad electrónica de convertidor para alimentar el motor eléctrico.

El motor eléctrico según la invención preferentemente está diseñado como motor de rotor interno (motor de la parte rotativa interna) y en la aplicación preferente se utiliza en particular como motor de ventilador para el accionamiento de un ventilador de radiador en un vehículo a motor.

5 A continuación, se explica en detalle un ejemplo de realización de la invención mediante un dibujo. Las figuras muestran:

Figura 1: en una representación en despiece, un ventilador de radiador para un vehículo a motor con un motor del rotor interno sin escobillas, con unidad electrónica de convertidor integrada,

10 Figura 2: en una representación en perspectiva con vistas a un lado anterior, el motor armado según la figura 1,

Figura 3: en una representación en perspectiva con vistas a un lado posterior, el motor armado según la figura 1,

15 Figura 4: en una representación en perspectiva, con vistas a un lado posterior, un estator, así como un rotor agregado dentro, del motor según la figura 1,

Figura 5: en una vista superior del lado posterior, el estator y el rotor agregado dentro, del motor según la figura 1,

20 Figura 6: en una representación en perspectiva con vistas a un lado anterior, un soporte del motor según la figura 1,

Figura 7: en una representación en perspectiva con vistas a un lado posterior, el rotor del motor según la figura 1,

25 Figura 8: en una representación esquemática, el efecto del rotor con respecto a la refrigeración propia del motor en el caso de la rotación del rotor en una dirección de rotación de referencia, y

Figura 9: en una representación según la figura 8, el efecto del rotor con respecto a la refrigeración propia del motor en el caso de la rotación del rotor en contra de la dirección de rotación de referencia.

30 Los componentes y variables correspondientes entre sí están provistos siempre en todas las figuras de los mismos símbolos de referencia.

35 La figura 1, en un estado desmontado, muestra un ventilador 1 para el radiador de un vehículo a motor. El ventilador 1 comprende una rueda del ventilador 2 con una tapa central 3, alrededor de cuya circunferencia externa están dispuestas distribuidas de modo uniforme siete álabes de guiado de aire 4 (sólo representadas de forma básica). El ventilador 1 comprende además un motor (de ventilador) 5, mediante el cual la rueda del ventilador 2 es accionada por rotación.

40 El motor 5 comprende un estator 6 —de forma simplificada, cilíndrico hueco— el cual está enrollado con un bobinado de campo giratorio 7 trifásico. El motor 5 comprende además un rotor 8 inducido de forma permanente —de forma simplificada, en forma de un disco circular— el cual está montado de forma giratoria alrededor de un eje del motor 9, en el interior del estator 6. Para el soporte del rotor 8, el motor 5 comprende dos cojinetes de rodillos 10 y 11 que se sujetan en el rotor 8 desde lados axialmente opuestos. El juego axial del rotor 8 entre los dos cojinetes de rodillos 10 y 11 se encuentra flexibilizado aquí a través de un aro elástico 12.

45 El motor 5 comprende además un soporte del motor 13 en forma de disco - muy simplificado. En un lado frontal apartado de la rueda del ventilador 2, en el soporte del motor 13 está introducido un compartimento electrónico 14 en donde está insertada una unidad electrónica de convertidor 15. Para un cierre hermético del compartimento electrónico 14, el motor 5 comprende por último una tapa del compartimento electrónico 16.

50 Aquel lado del ventilador 1 en donde está dispuesta la rueda del ventilador, sin considerar la orientación del ventilador 1 en el espacio, se denomina como "delante" o "lado anterior". El lado del ventilador 1 apartado de éste, el cual está cerrado con la tapa del compartimento electrónico 16, se denomina en cambio como "detrás" o "lado posterior". De manera correspondiente, los términos "detrás" y "delante", así como "lado posterior" y "lado anterior" se utilizan también para las partes individuales del ventilador 1, donde a este respecto se parte de la orientación de esas partes en el ventilador 1 armado.

55 El rotor 8 (de un modo no representado en detalle) está formado por un núcleo de chapas en el que están introducidos imanes permanentes para generar un campo inductor, donde el núcleo de chapas, junto con los imanes permanentes introducidos, está recubierto con una cubierta plástica. De manera similar, también el estator 6 se compone de un núcleo de chapas que está recubierto con una cubierta plástica. En el ejemplo representado, el soporte del motor 12 está formado por una pieza de aluminio moldeada a presión, de una pieza. La tapa del compartimento electrónico 16 se trata preferentemente de una pieza plástica moldeada por inyección.

65 En el estado armado del motor 5 que puede observarse en las figuras 2 y 3, el estator 5 se encuentra colocado de forma fija sobre el lado anterior del soporte del motor 13. El rotor 8 está introducido en el estator 6. De este modo, el

soporte del motor 13, junto con el estator 6, forma una carcasa del motor en donde está alojado el rotor 8. En el estado montado, el rotor 8, desde ambos lados axiales, está flanqueado en cada caso por uno de los dos cojinetes de rodillos 10 y 11. Los cojinetes de rodillos 10 y 11 están montados en un perno axial 17 que a su vez está fijado en el soporte del motor 13 (véase la figura 6). En su lado anterior, el rotor 8 está provisto de cuatro salientes de atornillado 18, mediante los cuales el rotor 8, en el estado de montaje, está atornillado con la rueda del ventilador 2. La fijación del motor 5 y, con ello, de todo el ventilador 1 en el vehículo, tiene lugar mediante el soporte del motor 13 que, para ello, está provisto de tres bridas de atornillado que se apartan de su circunferencia externa.

El motor 5 se trata de un motor eléctrico con refrigeración propia. En este motor 5 existe una demanda de refrigeración especial en particular en el lado anterior del soporte del motor 13, ante todo mediante ese lado anterior se disipa una parte considerable del calor de pérdida generado por la unidad electrónica de convertidor 15, desde el compartimento electrónico 14.

Para lograr en ese lugar un efecto de refrigeración eficiente, en una superficie frontal 19 del rotor, del lado posterior contiguo, están colocados dos contornos de guiado de aire 20a y 20b, los cuales pueden observarse particularmente en las figuras 4 a 9. Cada uno de los dos contornos de guiado de aire 20a y 20b se compone respectivamente de cuatro barras 21 alargadas, rectilíneas, que desde la cubierta plástica del rotor 8 están conformadas de modo que las mismas se apartan desde la superficie frontal 19 del rotor 8, en dirección axial hacia el soporte del motor 13.

Las en total ocho barras 21 de los contornos de guiado de aire 20a y 20b están distribuidas aproximadamente de modo uniforme alrededor de la circunferencia de la superficie frontal 19. De este modo, cada barra 21 está dispuesta dentro de un subsegmento 22 de la superficie frontal 19 semicircular, el cual corresponde a un octavo o a una superficie circular de 45°. Las cuatro barras 21 del contorno de guiado de aire 20a están dispuestas en este caso en cuatro subsegmentos 22 directamente contiguos, de modo que el primer contorno de guiado de aire 20a se extiende sobre un medio segmento 23a (o segmento de 180°) de la superficie frontal 19. Del mismo modo, también las cuatro barras 21 del contorno de guiado de aire 20b están dispuestas en cuatro subsegmentos 22 que limitan directamente unos con otros, de modo que todo el contorno de guiado de aire 20b ocupa el segundo medio segmento 23b restante de la superficie frontal 19. Los dos medios segmentos 23a y 23b de la superficie frontal 19 está delimitados uno de otro a través de dos barras radiales 24 que están conformadas como salientes axiales desde la cubierta plástica del rotor 8, y las cuales se extienden hacia el exterior partiendo desde una barra circular central 25, de forma diametral una con respecto a otra. Además, también los subsegmentos 22 de cada medio segmento 23a, 23b están delimitados unos de otros a través de otras tres barras radiales 26 del mismo tipo. De este modo, juntas, las barras radiales 24 y 26 forman con la barra circular 25 una estructura en forma de estrella o de sol. Además, cada barra 21 está rodeada en tres lados por dos barras radiales 26, así como 24 y 26; y por la barra circular 25.

Las cuatro barras 21 del contorno de guiado de aire 20a están posicionadas siempre de forma opuesta (es decir bajo un ángulo de inclinación ϕ_a agudo) con respecto a aquel radial 27 (figura 8) que forma la bisectriz del subsegmento 22 respectivamente correspondiente y, con ello, que corta aproximadamente en el centro la respectiva barra 21. Del mismo modo, también las cuatro barras 21 del contorno de guiado de aire 20b se encuentran posicionadas siempre de forma oblicua, a saber, bajo un ángulo de inclinación ϕ_b agudo, con respecto al radial 27 que forma la bisectriz del subsegmento 22 respectivamente correspondiente.

Lo ángulos de inclinación ϕ_a , así como ϕ_b , son iguales en cuanto al valor absoluto. Sin embargo, las barras 21 del contorno de guiado de aire 20a se diferencian de las barras 21 del contorno de guiado de aire 20b en cuanto a la dirección de la inclinación. Mientras que ciertamente las barras 21 del contorno de guiado de aire 20a están desviadas en sentido horario con respecto al radial 27 respectivamente asociado, las barras 21 del contorno de guiado de aire 20b están orientadas en sentido antihorario con respecto al radial 27 respectivamente correspondiente. De manera correspondiente, el ángulo de inclinación ϕ_a presenta un valor negativo, mientras que el ángulo de inclinación ϕ_b presenta un valor positivo. Debido al mismo posicionamiento —en el mismo sentido— de las respectivas barras 21, los contornos de guiado de aire 20a y 20 b forman juntos un patrón que presenta simetría especular con respecto al plano axial-radial definido a través de las barras radiales 24 y, con ello, a través de la línea de separación de los medios segmentos 23a y 23b.

El valor absoluto del ángulo de inclinación ϕ_a , así como ϕ_b , de manera adecuada, puede seleccionarse por ejemplo entre 40° y 80°. Para el motor de ventilador 5 representado en las figuras, para una refrigeración eficiente, ha resultado especialmente ventajoso el dimensionamiento $\phi_a = -60^\circ$ y $\phi_b = +60^\circ$.

En el estado armado del motor 5, el lado anterior del soporte del motor 13 se sitúa de forma directamente opuesta a la superficie frontal 19 del rotor 8, formando con ello una superficie opuesta 28 (figura 6) con respecto a esa superficie frontal 19. En correspondencia con los contornos de guiado de aire 20a, 20b; en esa superficie opuesta 28 está conformado un contorno de guiado de aire opuesto 29 que está formado por una gran cantidad de barras 20 - que se extienden radialmente al menos en una aproximación general - y de ranuras 31 conformadas entre medio. Al menos la mayor parte de las ranuras 31 desembocan en la circunferencia del soporte del motor 13 en respectivamente al menos una abertura de ventilación 32, mediante las cuales, en el estado de montaje del motor 5, el espacio interno rodeado por el estator 6 está conectado fluidicamente con el ambiente. Debido a esto, las ranuras

31 actúan como canales de aire que posibilitan un intercambio de aire selectivo entre el espacio interno del motor y el ambiente.

5 Los contornos de guiado de aire 20a, 20b del rotor, durante el funcionamiento del motor 5, favorecen ese intercambio de aire de modo eficiente, generando debido a su posicionamiento oblicuo en el caso de una rotación del rotor 8 una circulación de aire S radial, pero orientada siempre de forma opuesta para los dos contornos de guiado de aire 20a, 20b (figura 8). De este modo, durante la rotación del rotor 8 en una dirección de rotación de referencia R (definida aquí como rotación del rotor 8 observado desde atrás, en el sentido horario), la circulación de
10 aire S, en dirección radialmente exterior, se genera desde las barras 21 del contorno de guiado de aire 20a, mientras que la circulación de aire S se genera en dirección radialmente interior, a través de las barras 21 del contorno de guiado de aire 20b.

15 En cada abertura de ventilación 32 del soporte del motor 13 se genera con ello una circulación de aire oscilante a través del motor 8 rotativo, donde en cada primera media rotación del rotor 8 aire es expulsado a través de la respectiva abertura de ventilación 32, mientras que en cada segunda media rotación del rotor 8 ingresa aire a través de la misma abertura de ventilación 32. En sentido figurado, el motor 5 realiza de ese modo un "proceso de respiración" que provoca una disipación de calor eficiente desde el interior del motor y, con ello, una refrigeración eficiente del soporte del motor 13.

20 En el caso de la rotación del rotor 8 en una dirección opuesta G, opuesta a la dirección de rotación de referencia R, se invierten las condiciones de circulación, según la figura 9. Observado mediante una rotación completa del rotor 8, la circulación de aire oscilante, debido a la conformación con simetría especular de los contornos de guiado de aire 20a, 20b, no resulta en absoluto afectada por la inversión de la dirección de rotación. Gracias a ello, el motor 5 despliega en ambas direcciones de rotación el mismo efecto de refrigeración eficiente.
25

REIVINDICACIONES

1. Motor eléctrico (5) con un rotor (8) que está montado de forma giratoria con respecto a un estator (6) en el cual está insertado el rotor (8), donde sobre un primer segmento parcial (23a) de una superficie frontal (19) del rotor (8) está conformado un primer contorno de guiado de aire (20a), donde el primer contorno de guiado de aire (20a), en el caso de la rotación del rotor (8) en una dirección de rotación de referencia (R), genera una corriente de aire (S) orientada hacia el exterior, y donde sobre un segundo segmento parcial (23b) de la misma superficie frontal (19) está conformado un segundo contorno de guiado de aire (20b), donde el segundo contorno de guiado de aire (20b), en el caso de la rotación del rotor (8) en la dirección de rotación de referencia (R), genera una corriente de aire (S) orientada hacia el interior, donde en el caso de la rotación del rotor (8), en cada punto fijo en la periferia de la superficie frontal (19), con un pasaje por delante, de forma alternada, del primer segmento parcial (23) y del segundo segmento parcial (23b), la corriente de aire (S) causada por los contornos de guiado de aire (20a, 20b) cambia permanentemente su dirección, caracterizado porque el estator (6) está colocado de forma fija sobre un lado anterior de un soporte del motor (13) y, junto con éste, forma una carcasa del motor en la cual está alojado el rotor (8), donde cada uno de los dos contornos de guiado de aire (20a, 20b) se compone respectivamente de cuatro barras (21) alargadas, rectilíneas, que están conformadas de modo tal en base a una cubierta plástica del rotor (8), que las mismas se apartan de la superficie frontal (19) del rotor (8) en dirección axial hacia el soporte del motor (13), donde el primer y el segundo segmento parcial están formados por dos mitades de segmento del mismo tamaño, de la superficie frontal, los cuales se tocan directamente a lo largo de una línea radial.
2. Motor eléctrico (5) según la reivindicación 1, donde el primer segmento parcial (23a) y el segundo segmento parcial (23b) están formados respectivamente por una mitad del segmento de la superficie frontal (19).
3. Motor eléctrico (5) según la reivindicación 1 o 2, donde el primer contorno de guiado de aire (20a) está diseñado con simetría especular con respecto al segundo contorno de guiado de aire (20b).
4. Motor eléctrico (5) según una de las reivindicaciones 1 a 3, donde las barras (21) que forman el primer contorno de guiado de aire (20a) y el segundo contorno de guiado de aire (20b) se extienden respectivamente de forma oblicua con respecto al radial local (27) de la superficie frontal (8).
5. Motor eléctrico (5) según la reivindicación 4, donde todas las barras (21) del primer contorno de guiado de aire (20a), así como todas las barras (21) del segundo contorno de guiado de aire (20b) están posicionadas en la misma medida con respecto a la radial local (27).
6. Motor eléctrico (5) según una de las reivindicaciones 1 a 5, donde el primer segmento parcial (23a) y el segundo segmento parcial (23b) se separan a través de barras radiales (24.26) que se apartan en dirección axial desde la superficie frontal (19).
7. Motor eléctrico (5) según la reivindicación 6, donde el primer segmento parcial (23a) y el segundo segmento parcial (23b) están divididos en subsegmentos (22) respectivamente por al menos otra barra radial (26), de manera preferente respectivamente por otras tres barras radiales (26).
8. Motor eléctrico (5) según la reivindicación 7, donde en cada subsegmento (22) del primer segmento parcial (23a) y del segundo segmento parcial (23b) está dispuesta respectivamente una barra (21) del primer contorno de guiado de aire (20a), así como del segundo contorno de guiado de aire (20b).
9. Motor eléctrico (5) según una de las reivindicaciones 1 a 8, donde el soporte del motor (13) se sitúa de forma opuesta a la superficie frontal (19) del rotor (8), donde en una superficie opuesta (28) del soporte del motor (13) contigua a la superficie frontal (19) está conformado un contorno de guiado de aire opuesto (29), constituido por barras (30) y ranuras (31) que se sitúan entre medio, donde cada ranura (31) en la circunferencia de la superficie opuesta (28) desemboca en una abertura de ventilación (32).
10. Motor eléctrico (5) según la reivindicación 9, donde en el soporte del motor (13) contiguo a la superficie frontal (19) está insertado un compartimento electrónico (14) para alojar una unidad electrónica de convertidor (15).

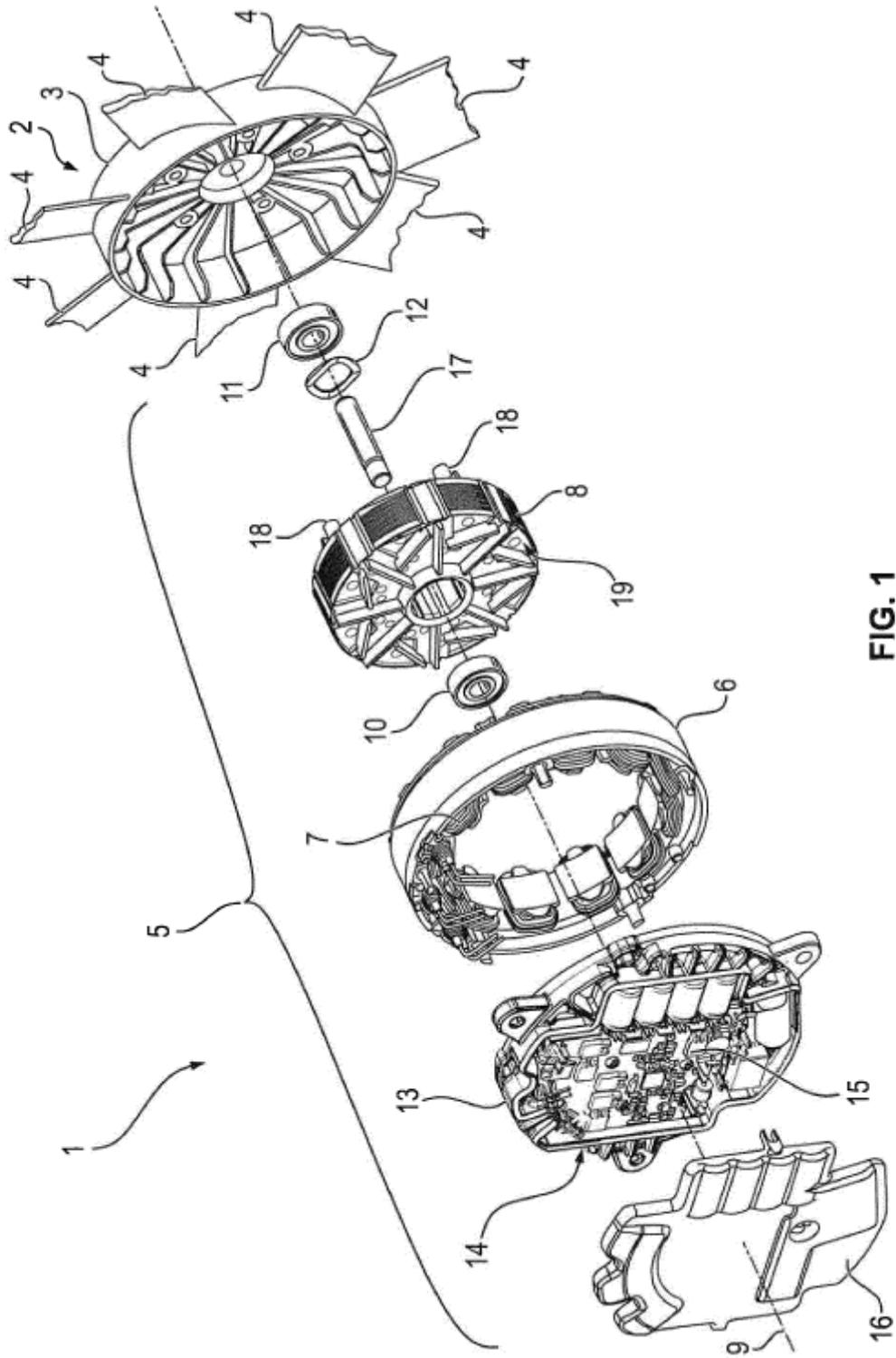


FIG. 1

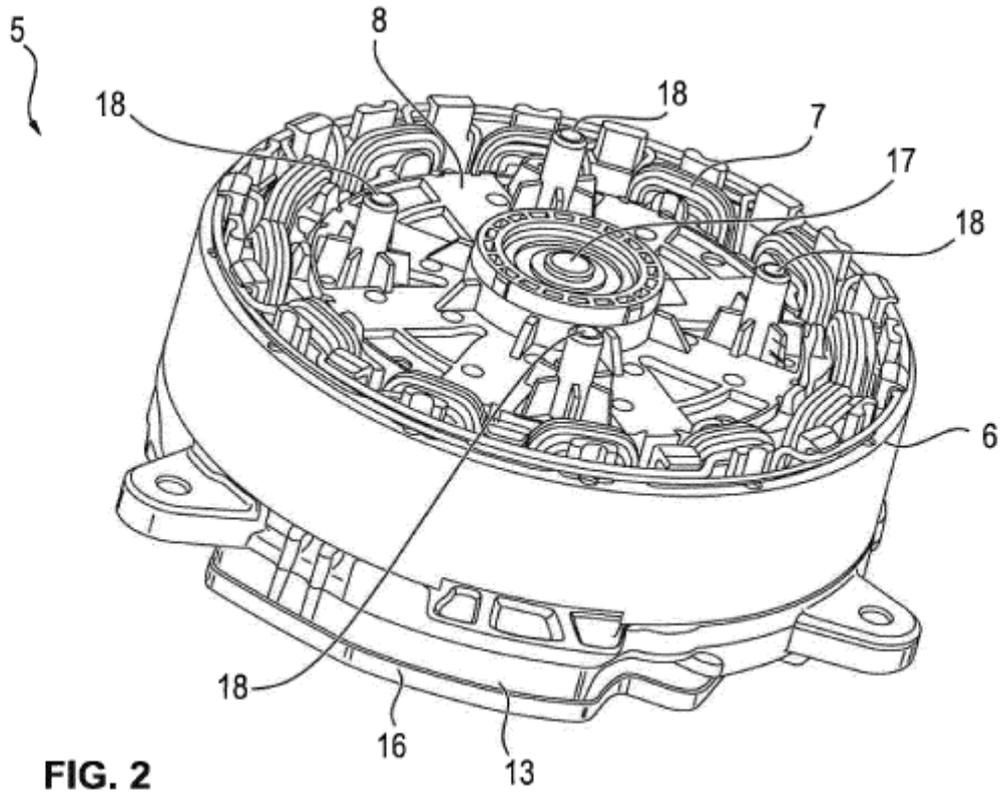


FIG. 2

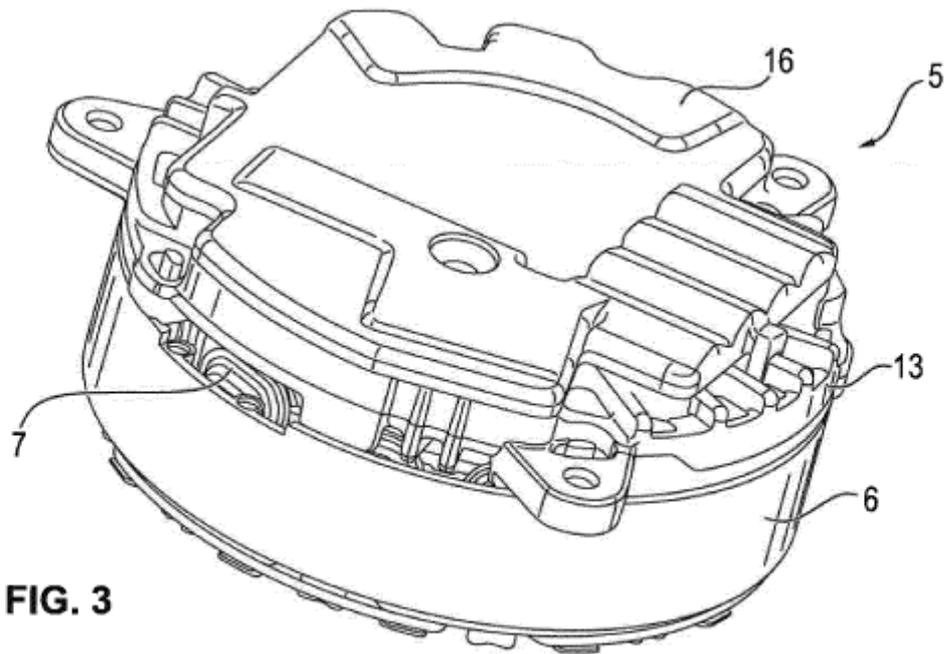


FIG. 3

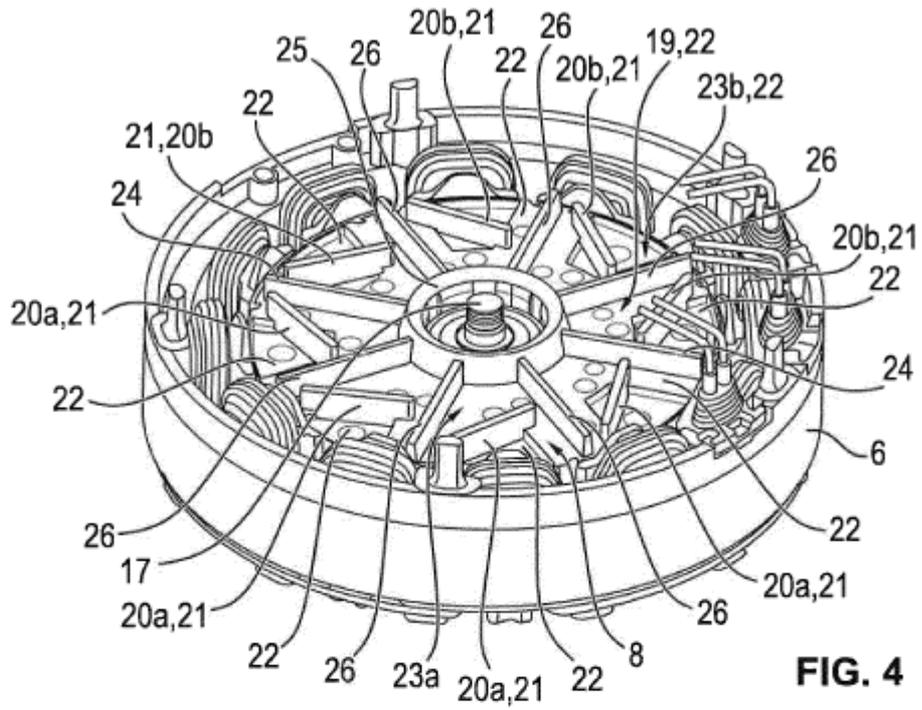


FIG. 4

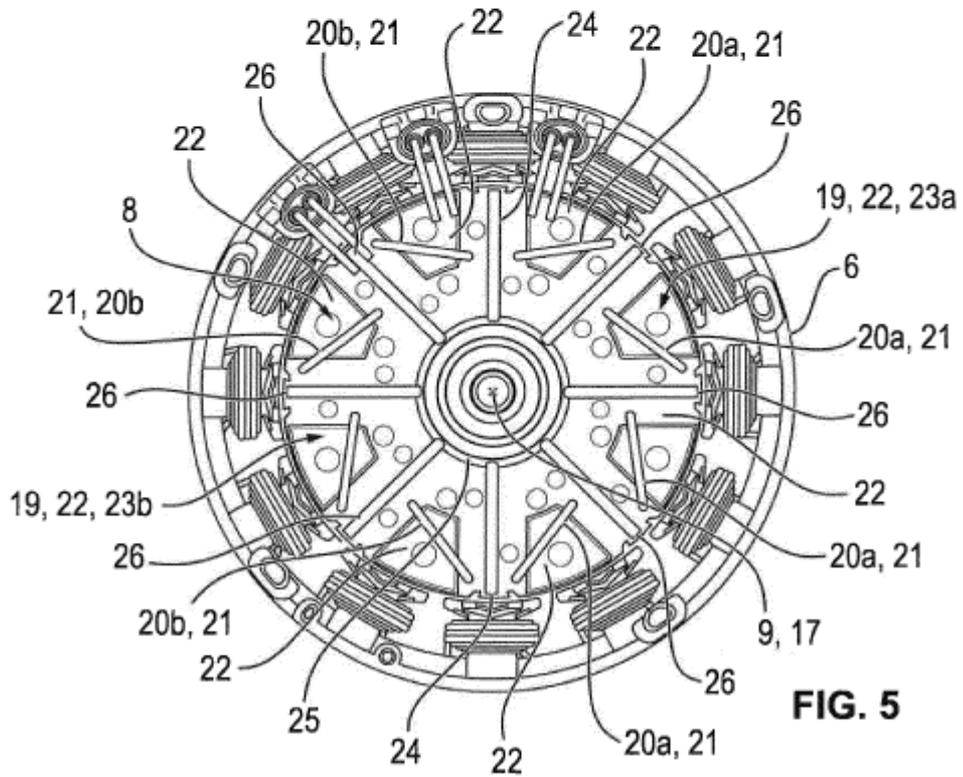


FIG. 5

