

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 770 450**

51 Int. Cl.:

H02K 5/18 (2006.01)
H02K 5/20 (2006.01)
H02K 9/06 (2006.01)
H02K 9/14 (2006.01)
H02K 11/33 (2006.01)
H02K 5/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.07.2013** **PCT/EP2013/065097**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.02.2014** **WO14019853**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.07.2013** **E 13739969 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019** **EP 2880745**

54 Título: **Refrigeración activa de un motor con canal de refrigeración integrado**

30 Prioridad:

02.08.2012 DE 102012107109

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.07.2020

73 Titular/es:

EBM-PAPST MULFINGEN GMBH & CO. KG
(100.0%)
Bachmühle 2
74673 Mulfingen, DE

72 Inventor/es:

MASCHKE, MATTHIAS;
REICHERT, ERIK;
SCHAFFERT, FRIEDRICH;
STURM, MICHAEL y
FRIES, ASTRID

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 770 450 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

Refrigeración activa de un motor con canal de refrigeración integrado

5 La invención se refiere a un motor, que comprende una carcasa de la electrónica con la electrónica del motor integrada, un estátor y un rotor, en el que el estátor comprende un casquillo del estátor y un núcleo de estátor laminado con bobinado del motor, y en el que el casquillo del estátor está dispuesto axialmente entre la carcasa de la electrónica y el rotor.

10 Dichos motores se utilizan en particular para accionar los ventiladores. El intervalo de potencia máxima de los motores que comprenden una electrónica integrada, en particular una electrónica de conmutación, está generalmente limitado por las temperaturas máximas de los componentes de la electrónica, por ejemplo, de los componentes de potencia eléctrica, como las etapas de potencia, o del motor, por ejemplo, del bobinado del motor o de los rodamientos de bolas. La vida útil del motor también depende de las temperaturas que alcanzan los componentes durante el funcionamiento del motor, al acortar las temperaturas más elevadas la vida útil del motor.

Los motores están sujetos en particular a una pared de fijación o estructura de soporte estables. Para este propósito, el estátor del motor generalmente se inserta con el casquillo del estátor en una abertura de montaje de la pared de fijación o en un bastidor de la estructura de soporte y se atornilla a la pared de fijación o a la estructura de soporte en una zona marginal del casquillo del estátor. Este tipo de fijación hace que sea más difícil una refrigeración eficaz del motor o de la electrónica ya que la pared de fijación o la estructura de soporte impiden el flujo alrededor del motor y alrededor de la carcasa de la electrónica en la dirección axial del motor. Además, en particular en el caso de los ventiladores radiales, hay un flujo deficiente o no hay flujo alrededor del motor y, en particular, de la carcasa de la electrónica por el caudal de aire radial. En el caso de los ventiladores axiales, se forma lo que se conoce como área de estela en la zona de la campana del rotor, y esto también afecta negativamente al flujo alrededor del motor.

Los motores eléctricos del presente campo técnico son conocidos, por ejemplo, de los documentos DE 103 13 273 A1, JP 2005 192364 A, US 2011/074235 A1, WO 2009/063774 A1 y WO 97/41630 A1.

30 El objetivo de la invención es suministrar un motor que tenga una refrigeración mejorada, un mayor rendimiento y una vida útil prolongada para la misma temperatura ambiente.

El objetivo se consigue mediante un motor según la reivindicación 1.

35 1. Dicho motor permite una refrigeración activa y dirigida, en particular de la carcasa de la electrónica y de la electrónica del motor dispuesta en su interior, por medio de una corriente de volumen de aire generada por el elemento de transporte de aire. Debido a la abertura de paso del casquillo del estátor, la corriente de volumen de aire es dirigida en particular a las zonas del motor que deben refrigerarse, permitiendo así una refrigeración particularmente eficaz. Esto permite un mayor rendimiento y una mayor vida útil del motor. Dependiendo de la realización del motor o de la situación de la instalación y la aplicación, en particular cuando se instala el motor en una pared de montaje, el aire ambiente de la zona de la carcasa de la electrónica tiene una temperatura más baja que la de la zona del rotor; esto también se aprovecha aspirando la corriente de volumen de aire de la circunferencia exterior de la carcasa de la electrónica.

45 En una realización adicional de la invención, la abertura de paso del casquillo del estátor está dispuesta radialmente al mismo nivel que una zona de la pared exterior de la carcasa de la electrónica a refrigerar. En particular, la abertura de aspiración también está dispuesta radialmente al mismo nivel que la abertura de paso del casquillo del estátor.

50 Esto tiene la ventaja de que la abertura de paso, la abertura de aspiración y la pared exterior de la carcasa de la electrónica a refrigerar se encuentran radialmente al mismo nivel y, por lo tanto, la corriente de volumen de aire puede dirigirse de manera particularmente fácil y eficaz a través del motor. Como resultado, también se facilita un diseño particularmente compacto del motor.

55 Además, en una realización de la invención, hay una placa de cubierta anular dispuesta en el estátor entre el elemento de transporte de aire y el casquillo del estátor. En este caso, es una ventaja, durante el funcionamiento del motor, que el elemento de transporte de aire del margen exterior de la pared exterior del casquillo del estátor aspire radialmente la corriente de volumen de aire axial a través de la abertura de aspiración y a través de la abertura de paso formada por la placa de cubierta y entre los nervios de refrigeración del estátor a lo largo de la pared exterior del casquillo del estátor. Esto permite una refrigeración adicional dirigido del casquillo del estátor ya que la placa de cubierta, junto con la pared exterior del casquillo del estátor y los nervios de refrigeración del estátor, forman una pluralidad de canales de refrigeración, a través de los cuales se dirige la corriente de volumen de aire.

60 En una realización adicional de la invención, el casquillo del estátor se subdivide en un casquillo del estátor base y un anillo de soporte, en el que el anillo de soporte está sujeto a la circunferencia exterior del casquillo del estátor base y forma un anillo circunferencial alrededor del casquillo del estátor base, y la abertura de paso del casquillo del estátor está situada en el anillo de soporte. Esto permite colocar el anillo de soporte en estatores convencionales, que no

tienen una abertura de paso, para proporcionarles la abertura de paso requerida para el efecto de refrigeración y permitir una corriente de volumen de aire axial desde el rotor hasta la carcasa de la electrónica. Por lo tanto, es posible suministrar un motor según la invención sin modificar los estatores convencionales basados en motores convencionales montando un anillo de soporte y el correspondiente elemento de transporte de aire en un motor convencional.

La carcasa de la electrónica tiene preferiblemente nervios de refrigeración en la pared exterior de su carcasa, donde los nervios de refrigeración de la carcasa se extienden axialmente desde el lado más alejado de la carcasa de la electrónica hasta la abertura de paso del casquillo del estátor y terminan en el nivel del margen radialmente externo de la abertura de paso, y, en particular, el motor tiene una cubierta de la carcasa que cubre radialmente al menos una parte de los nervios de refrigeración de la carcasa. Esto tiene la ventaja de aumentar la velocidad de flujo entre los nervios de refrigeración de la carcasa de la carcasa de la electrónica y extender la ruta de flujo a través de los nervios de refrigeración de la carcasa para aumentar aún más el efecto de refrigeración.

De las realizaciones ejemplares descritas a continuación e ilustradas en los dibujos, así como de las reivindicaciones dependientes se extraen detalles adicionales, características y ventajas de desarrollo de la invención. Los dibujos muestran lo siguiente:

La Figura 1 muestra una sección transversal de la zona de la abertura de paso del casquillo del estátor de un motor según la invención de la realización ejemplar 1;

La Figura 1a muestra una vista ampliada de la zona X1 de la Figura 1;

La Figura 2 muestra una sección transversal que no está en la zona de la abertura de paso del casquillo del estátor de un motor según la invención de la realización ejemplar 1;

La Figura 2a muestra una vista ampliada de la zona Y1 de la Figura 2;

La Figura 3 muestra una vista lateral con una sección transversal parcial de la zona de la abertura de paso de un motor según la invención de la realización ejemplar 2;

La Figura 3a muestra una vista ampliada de la zona Z1 de la Figura 3.

Los mismos componentes están provistos de los mismos signos de referencia en todas las figuras.

Las Figuras 1/1a y 2/2a muestran una primera realización y la Figura 3/3a muestra una realización adicional de un motor según la invención, en particular de un motor de rotor externo según la invención. El motor comprende una carcasa de la electrónica 1, un estátor que comprende un casquillo del estátor 3 y un núcleo del estátor laminado 4 que tiene bobinados del motor, y un rotor 5, en particular un rotor externo. El casquillo del estátor 3 está dispuesto axialmente entre la carcasa de la electrónica 1 y el rotor 5. El casquillo del estátor 3 y la carcasa de la electrónica 1 están hechos concretamente de metal. En la carcasa de la electrónica 1 se encuentran, entre otras cosas, la electrónica del motor para accionar y controlar el motor, en particular la electrónica de conmutación que comprende componentes de energía eléctrica 6, tales como las etapas de salida. En su pared exterior, la carcasa de la electrónica 1 cuenta con nervios de refrigeración de la carcasa 7 para refrigerar la electrónica del motor dentro de la carcasa de la electrónica 1. El casquillo del estátor 3 cuenta con nervios de refrigeración del estátor 8 en su pared exterior opuesta al rotor 5 que se extienden radial y axialmente en la dirección del rotor 5 y que disipan el calor producido en particular en un rodamiento de bolas del estátor y los bobinados del motor.

Además, el motor según la invención comprende un elemento de transporte de aire 14 dispuesto axialmente entre el casquillo del estátor 3 y el rotor 5. El elemento de transporte de aire 14 está diseñado, en particular, como una turbina radial. El elemento de transporte de aire 14 está conectado para su rotación conjunta con el rotor 5 por medio de una abertura de paso central 16. El elemento de transporte de aire 14 está compuesto en particular de plástico. La abertura de paso 16 del elemento de transporte de aire 14 queda cubierta en el lado del rotor, en particular, por el rotor 5. En el lado del casquillo del estátor 3, el elemento de transporte de aire 14 tiene una abertura de aspiración circunferencial 15 como entrada de aire y, radialmente en la circunferencia exterior, una abertura radial circunferencial 17 como salida de aire. El elemento de transporte de aire 14 tiene, en particular, como se muestra en las figuras 3/3a, una placa de cubierta delantera que comprende la abertura de aspiración 15 y una placa de fijación trasera provista de una pieza metálica circular y una abertura de paso 16, con una pluralidad de paletas dispuestas entre ellas. Alternativamente, como se muestra en las figuras 1/1a y 2/2a, también se puede usar un elemento de transporte de aire 14 sin una placa de cubierta frontal. Durante el funcionamiento del motor, el elemento de transporte de aire 14 aspira aire a través de la abertura de aspiración 15 mediante el elemento de transporte de aire 14 y lo expulsa radialmente en la abertura radial 17.

A fin de optimizar el flujo y para el sellado entre el casquillo del estátor 3 y el elemento de transporte de aire 14, el casquillo del estátor 3 del lado del elemento de transporte de aire 14, tiene un collar anular 9, de extensión axial, que se extiende en una ranura anular circunferencial 25 dispuesta en la circunferencia interior de la abertura de paso 16

del elemento de transporte de aire 14.

Las Figuras 1/1a y 2/2a muestran una primera realización de un motor según la invención. El casquillo del estátor 3 tiene al menos una abertura de paso axial 24 en una zona marginal radialmente exterior. La abertura de paso 24 está dispuesta en la circunferencia del casquillo del estátor 3 y de forma radial, de modo que está dispuesta al mismo nivel que una zona de la pared exterior de la carcasa de la electrónica 1 a refrigerar y, por lo tanto, está enfrente de dicha zona.

En la zona a refrigerar, los nervios de refrigeración de la carcasa 7 han de ser preferiblemente gruesos, es decir, que comprendan un área de superficie externa particularmente grande, de modo que una pluralidad de nervios de refrigeración de la carcasa 7 se extienden en paralelo desde el extremo más alejado de la carcasa de la electrónica 1 axialmente hasta la abertura de paso 24 del casquillo del estátor. Dichos nervios de refrigeración de la carcasa terminan al nivel del margen radialmente exterior de la abertura de paso 24. Preferiblemente, los nervios de refrigeración de la carcasa 7 están cubiertos radialmente al menos en parte por una cubierta de la carcasa 28. La cubierta de la carcasa 28 está diseñada en una sola pieza, en particular con la carcasa de la electrónica o con el casquillo del estátor 3.

En la realización según la figura 1/1a, la abertura de aspiración 15 del elemento de transporte de aire 14 está dispuesta, en particular, radialmente al mismo nivel que la abertura de paso 24 y los nervios de refrigeración del estátor 8 del casquillo del estátor 3 y, por lo tanto, enfrente de la abertura de paso 24 y los nervios de refrigeración del estátor 8.

El aire se aspira axialmente en la zona de la abertura de paso 24 y en la zona de los espacios intermedios entre los nervios de refrigeración del estátor 8 del casquillo del estátor 3 a través del elemento de transporte de aire 14 y se expulsa radialmente en la circunferencia. En la zona de la abertura de paso 24 se genera una corriente de volumen de aire Z que se extiende aproximadamente de forma paralela al eje del motor XX'. Según la invención, dicha corriente de volumen de aire Z es dirigida hacia dentro del motor a través de un canal de refrigeración integrado, que comprende al menos el elemento de transporte de aire 14 y la abertura de paso 24 en el casquillo del estátor 3.

En la primera realización, que se muestra en la figura 1/1a, el canal de refrigeración integrado está formado por los nervios de refrigeración de la carcasa 7, la cubierta de la carcasa 28 y la pared exterior de la carcasa de la electrónica 1, la abertura de paso 24 del casquillo del estátor 3 y el elemento de transporte de aire 14. En esta realización, primero se aspira la corriente de volumen de aire Z en la cara más alejada de la carcasa de la electrónica 1 y es dirigida sobre la superficie de la pared exterior de la carcasa de la electrónica 1 y entre los nervios de refrigeración de la carcasa 7, fluyendo después a través de la abertura de paso 24 del casquillo del estátor 3 y se aspira hacia la abertura de aspiración 15 del elemento de transporte de aire 14 y es expulsada radialmente por el elemento de transporte de aire 14. Como resultado del flujo sobre las superficies calientes y los nervios de refrigeración, la corriente de volumen de aire Z se calienta y, de esta manera, se refrigera la carcasa de la electrónica 1 y el estátor.

La figura 2/2a muestra una sección transversal a través de una zona del casquillo del estátor 3 entre dos nervios de refrigeración del estátor 8, en la que no hay una abertura de paso 24. Dado que el elemento de transporte de aire 14 también genera una presión negativa en su abertura de aspiración 15 en esta zona del casquillo del estátor 3, la corriente de volumen de aire Z se aspira aquí radialmente en el margen exterior del casquillo del estátor 3 y fluye radialmente a lo largo de la pared exterior y entre los nervios de refrigeración del estátor 8 del casquillo del estátor 3. Como resultado, se consigue una refrigeración adicional del casquillo del estátor 3. Para controlar y aumentar el efecto de refrigeración adicional, se puede montar una placa de cubierta anular 32 en el estátor, en particular entre el casquillo del estátor 3 y el elemento de transporte de aire 14. La placa de cubierta 32 está fijada al casquillo del estátor 3, preferiblemente a los nervios de refrigeración del estátor 8. La placa de cubierta 32 está diseñada de tal manera que se extiende radialmente desde un margen exterior de la abertura de paso 24 hasta un margen exterior del casquillo del estátor 3 de modo que la abertura de paso 24 se encuentra radialmente debajo del margen interior de la placa de cubierta 32 y no está cubierto por la placa de cubierta 32. Además, la placa de cubierta 32, el casquillo del estátor 3 y los nervios de refrigeración del estátor 8 están diseñados de tal manera que en la zona del casquillo del estátor 3, en la que no hay una abertura de paso 24 en la Figura 2/2a, se forma una pluralidad de las aberturas de paso 34 distribuidas sobre la circunferencia debajo de la placa de cubierta 32 entre el margen interno de la placa de cubierta 32 y la pared externa del casquillo del estátor 3 y entre los nervios de refrigeración del estátor 8. Alternativamente, la placa de cubierta 32 también podría ser radialmente más ancha y tener una pluralidad de aberturas de paso 34, en particular para conectarse a la abertura de paso 24. Las aberturas de paso 34 permiten un flujo optimizado a lo largo de la pared exterior del casquillo del estátor 3 y entre los nervios de refrigeración del estátor 8.

La pared exterior del casquillo del estátor 3, los nervios de refrigeración del estátor 8 y la placa de cubierta 32 junto con el elemento de transporte de aire 14 forman un segundo canal de refrigeración integrado. La corriente de volumen de aire Z fluye desde el margen exterior de la pared exterior del casquillo del estátor 3 a lo largo de la superficie de la pared exterior del casquillo del estátor 3 y entre los nervios de refrigeración del estátor 8 a través de la abertura de paso 34 formada por la placa de cubierta 32 y desde allí a la abertura de aspiración 15 a través del elemento de transporte de aire 14 a la abertura radial 16 del elemento de transporte de aire 14. Así, durante el funcionamiento del motor, la corriente de volumen de aire Z es aspirada radialmente por el elemento de transporte de aire 14 en el margen exterior de la pared exterior del casquillo del estátor 3 a través del segundo canal de refrigeración integrado y es luego

aspirado axialmente por el elemento de transporte de aire 14 y luego expulsado radialmente en la abertura radial 17. Como resultado del flujo sobre las superficies calientes y los nervios de refrigeración, la corriente de volumen de aire Z se calienta y, de esta manera, se refrigeran en particular el estátor 3 y el casquillo del estátor.

La Figura 3/3a muestra una segunda realización de un motor según la invención. El casquillo del estátor 3 está subdividido en un casquillo del estátor base 3a y un anillo de soporte 22. El anillo de soporte 22 está dispuesto en particular entre la carcasa de la electrónica 1 y el casquillo del estátor de base 3a y está conectado térmicamente de forma conductiva y de la mejor manera posible al casquillo del estátor de la base 3a y en particular también a la carcasa de la electrónica 1. El anillo de soporte 22 está sujeto a la circunferencia exterior del casquillo del estátor base 3a y forma un anillo circunferencial alrededor del casquillo del estátor base 3a. En su circunferencia exterior, el anillo de soporte 22 tiene proyecciones de sujeción 23 que se extienden radialmente, distribuidas sobre la circunferencia, para sujetar el motor a una pared de fijación (no mostrada). El anillo de soporte 22 comprende al menos una abertura de paso 24 que se extiende axialmente dispuesta en su pared anular. Alternativamente, también se puede distribuir una pluralidad de aberturas de paso 24 sobre la circunferencia del anillo de soporte 22.

Los nervios de refrigeración del estátor 8 se extienden preferiblemente de forma radial hacia dentro desde el margen exterior de la pared exterior del casquillo del estátor base 3a y se extienden axialmente desde la pared exterior del lado del rotor del casquillo del estátor base 3a en la dirección del elemento de transporte de aire 14. La abertura de aspiración 15 del elemento de transporte de aire 14 y los nervios de refrigeración del estátor 8 del casquillo del estátor de base 3a están dispuestos radialmente de tal manera que están al mismo nivel y opuestos entre sí.

La abertura de paso 24 está dispuesta en particular de tal manera que se encuentra radialmente por encima de un margen exterior del casquillo del estátor base 3a y al mismo nivel que la pared exterior de la carcasa de la electrónica 1, específicamente de tal manera que se encuentra opuesta a una zona a refrigerar en la pared circunferencial de la carcasa de la electrónica 1.

Preferentemente, los nervios de refrigeración de la carcasa 7 han de ser particularmente gruesos en la zona de la carcasa de la electrónica 1 a refrigerar, de modo que una pluralidad de nervios de refrigeración de la carcasa 7 se extiendan en paralelo desde el extremo más alejado de la carcasa de la electrónica 1 axialmente hasta la abertura de paso 24 del anillo de soporte 22. Dichos nervios de refrigeración de la carcasa terminan a nivel del margen radialmente exterior de la abertura de paso 24. Preferiblemente, los nervios de refrigeración de la carcasa 7 están cubiertos radialmente al menos en parte por una cubierta de la carcasa 28. Como se muestra en las figuras 3/3a, la cubierta de la carcasa 28 está diseñada en forma de coraza y rodea toda la circunferencia de la carcasa de la electrónica 1 de tal manera que cuando hay una pluralidad de aberturas de paso 24 en el anillo de soporte 22, también se cubre una pluralidad de zonas de la carcasa de la electrónica 1 a refrigerar, o la carcasa de la electrónica 1 se refrigera completamente. Por lo tanto, se forman canales de refrigeración 29 paralelos separados entre los nervios de refrigeración de la carcasa dispuestos circunferencialmente 7 y la cubierta de la carcasa 28. La forma de la cubierta de la carcasa 28 está adaptada a la forma de la pared circunferencial de la carcasa de la electrónica 1 y de los nervios de refrigeración de la carcasa 7 y puede sujetarse como una porción separada, en particular hecha de plástico, a la carcasa de la electrónica 1 o al anillo de soporte 22 o puede estar formada por una sola pieza con la carcasa de la electrónica 1 o con el anillo de soporte 22.

En el lado del casquillo del estátor de base 3a, el anillo de soporte 22 tiene una pared anular 26 que se estrecha cónicamente de manera similar a un embudo en la dirección del elemento de transporte de aire 14 y cubre los nervios de refrigeración del estátor 8. La pared anular 26 se extiende hasta el margen radialmente exterior de la abertura de aspiración 15 del elemento de transporte de aire 14 de manera que el anillo de soporte 22 rodea el casquillo del estátor de base 3a y los nervios de refrigeración del estátor 8 de la circunferencia y se forma un espacio de flujo entre la pared exterior y los nervios de refrigeración del estátor 8 del casquillo del estátor base 3a, la abertura de aspiración 15 del elemento de transporte de aire 14 y la pared anular 26 del anillo de soporte 22. El anillo de soporte 22 está hecho, en particular, de metal, y la abertura de paso 24 y la pared anular 26 están optimizadas preferiblemente en cuanto al flujo.

El elemento de transporte de aire 14 está montado preferiblemente para su rotación conjunta con el rotor 5 y genera una presión negativa en la abertura de aspiración 15 durante el funcionamiento del motor. Como resultado, el aire de la zona de los nervios de refrigeración del estátor 8 del casquillo del estátor de base 3a se aspira axialmente fuera del espacio de flujo. En la zona de la abertura de paso 24 se genera una corriente de volumen de aire Z que se extiende aproximadamente de forma paralela al eje del motor X-X'. Según la invención, dicha corriente de volumen de aire Z es dirigida a través de un canal de refrigeración integrado, que comprende al menos el elemento de transporte de aire 14 y la abertura de paso 24 del anillo de soporte 22.

En la realización mostrada en la Figura 3/3a, el canal de refrigeración integrado en el motor está formado por los nervios de refrigeración de la carcasa 7, la cubierta de la carcasa 28 y la pared exterior de la carcasa de la electrónica 1, la abertura de paso 24 del anillo de soporte 22, la pared exterior del lado del rotor del casquillo del estátor base 3a, los nervios de refrigeración del estátor 8 y el elemento de transporte de aire 14. La corriente de volumen de aire Z fluye primero desde la cara más alejada de la carcasa de la electrónica 1 a lo largo de la superficie de la carcasa de la electrónica 1 y entre los nervios de refrigeración de la carcasa 7, luego a través de la abertura de paso 24 y a lo largo de la superficie del anillo de soporte 22 y la superficie del casquillo del estátor base 3a y entre los nervios de

refrigeración del estátor 8 a través de la cámara de flujo, y luego a través de la abertura de aspiración 15 del elemento de transporte de aire 14 y a través del elemento de transporte de aire 14 y la abertura radial 17, donde se expulsa la corriente de volumen de aire Z. Como resultado del flujo sobre las superficies calientes y los nervios de refrigeración, la corriente de volumen de aire Z se calienta y, de esta manera, se refrigera la electrónica del motor y el estátor. La corriente de volumen de aire calentado Z es expulsada por la abertura radial 17 del elemento de transporte de aire 14 hacia los alrededores.

En particular, la segunda realización tiene la ventaja de que el anillo de soporte 22 puede colocarse en estátors convencionales, que no tienen una abertura de paso 24, para formar el canal de refrigeración integrado según la invención. Por lo tanto, es posible suministrar el canal de refrigeración integrado sin modificar los estátors convencionales.

En ambas realizaciones, se produce una velocidad de flujo incrementada en la zona de los nervios de refrigeración de la carcasa 7 de la carcasa de la electrónica 1 y de los nervios de refrigeración del estátor 8 del casquillo del estátor 3 por medio de la corriente de volumen de aire Z que es transportada activamente por el elemento de transporte de aire 14 y dirigida por el casquillo del estátor 3 o el anillo de soporte 22. En comparación con la convección natural, se logra una transferencia de calor significativamente mayor en las superficies a refrigerar. Esto provoca unas temperaturas de componentes reducidas en la electrónica del motor y unas temperaturas más bajas en el estátor. Además, el espacio de instalación requerido del motor se mantiene lo más ajustado posible. En el caso de una pluralidad de aberturas de paso 24 en el casquillo del estátor 3 o en el anillo de soporte 22, la entrada distribuida uniformemente sobre la circunferencia del elemento de transporte de aire 14 afecta positivamente a la eficiencia aerodinámica del elemento de transporte de aire 14.

El diseño integral del casquillo del estátor 3 en la primera realización ejemplar tiene la ventaja, con respecto al diseño de dos partes que comprende el anillo de soporte 22 en la segunda realización ejemplar, de que se reduce el esfuerzo de montaje al fabricar el motor según la invención.

La invención no se limita a las realizaciones ejemplares ilustradas y descritas, sino que también incluye todas las realizaciones que tienen el mismo efecto definido en la invención, como se reivindica en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un motor de rotor externo, que comprende una carcasa de la electrónica (1) con la electrónica del motor integrada, un estátor y un rotor (5), en el que dicho estátor comprende un casquillo del estátor (3) y un núcleo de estátor laminado (4) con bobinados del motor, y donde el casquillo del estátor (3) está dispuesto axialmente entre la carcasa de la electrónica (1) y el rotor (5), y en el que el núcleo laminado del estátor (4) con bobinados del motor está dispuesto en el rotor (5), y que comprende además un elemento de transporte de aire (14) que está conectado de manera no giratoria al rotor (5) y al menos una abertura de paso (24) que se extiende axialmente dispuesta en el casquillo del estátor (3), donde el elemento de transporte de aire (14) está dispuesto axialmente entre el casquillo del estátor (3) y el rotor (5) y cuenta con una abertura de aspiración (15) axial circunferencial en el lado del casquillo del estátor (3), donde el elemento transportador de aire (14) aspira durante el funcionamiento del motor una corriente de volumen de aire axial (Z) a través de la abertura de aspiración (15) y la abertura de paso en una pared exterior de la carcasa de la electrónica (1), donde el casquillo del estátor (3) tiene una abertura de paso axial (24) en una zona marginal radialmente externa, que está dispuesto radialmente en la circunferencia del casquillo del estátor (3) de modo que queda al mismo nivel que una zona de la pared exterior de la carcasa de la electrónica (1) a refrigerar, y mira hacia esta zona, y donde el elemento de transporte de aire (14) está diseñado como una turbina radial que aspira axialmente el aire en la abertura de aspiración (15) y expulsa radialmente el aire en una abertura radial (17) que es circunferencial en la dirección circunferencial.
2. El motor según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de transporte de aire (14) tiene una abertura de paso (16) y está conectado de forma no giratoria a la abertura de paso (16) del rotor (5).
3. El motor según la reivindicación 2, caracterizado porque el rotor (5) cubre axialmente la abertura de paso (16) del elemento de transporte de aire (14) en el lado del rotor.
4. El motor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la abertura de aspiración (15) está dispuesta radialmente al mismo nivel que la abertura de paso (24) del casquillo del estátor (3).
5. El motor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el casquillo del estátor (3) cuenta con nervios de refrigeración del estátor que se extienden radial y axialmente (8) en el lado del rotor (5).
6. El motor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque, entre el elemento de transporte de aire (14) y el casquillo del estátor (3), hay dispuesta una placa de cubierta anular (32) en el estátor.
7. El motor según la reivindicación 6, caracterizado porque, durante el funcionamiento del motor, el elemento de transporte de aire (14) aspira radialmente una corriente de volumen de aire axial (Z) a través de la abertura de aspiración (15) y a través de una abertura de paso (34) formada por la placa de cubierta (32) y entre los nervios de refrigeración del estátor (8) a lo largo de una pared exterior del casquillo del estátor (3) en el margen exterior de la pared exterior del casquillo del estátor (3).
8. El motor según la reivindicación 6 o 7, caracterizado porque la placa de cubierta (32) está diseñada de tal manera que se extiende radialmente desde un margen exterior de la abertura de paso (24) del casquillo del estátor (3) hasta un margen exterior de la pared exterior del casquillo del estátor (3).
9. El motor según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado porque la placa de cubierta (32) está fijada a los nervios de refrigeración del estátor (8).
10. El motor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el casquillo del estátor (3) se subdivide en un casquillo del estátor base (3a) y un anillo de soporte (22), donde el anillo de soporte (22) está sujeto a la circunferencia exterior del casquillo del estátor base (3a) y forma un anillo circunferencial alrededor del casquillo del estátor base (3a), y la abertura de paso (24) del casquillo del estátor (3) está situada en el anillo de soporte (22).
11. El motor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la carcasa de la electrónica (1) tiene nervios de refrigeración de la carcasa (7) en su pared exterior, donde los nervios de refrigeración de la carcasa (7) se extienden axialmente desde la cara más alejada de la carcasa de la electrónica (1) hasta la abertura de paso (24) del casquillo del estátor (3) y terminan a nivel del margen radialmente exterior de la abertura de paso (24).
12. El motor según la reivindicación 11, caracterizado porque una cubierta de carcasa (28) cubre radialmente al menos una porción de los nervios de refrigeración de la carcasa (7).
13. El motor según la reivindicación 12, caracterizado porque la cubierta de la carcasa (28) y la carcasa de la electrónica (1) o la cubierta de la carcasa (28) y el casquillo del estátor (3) están diseñados para formar una sola pieza.

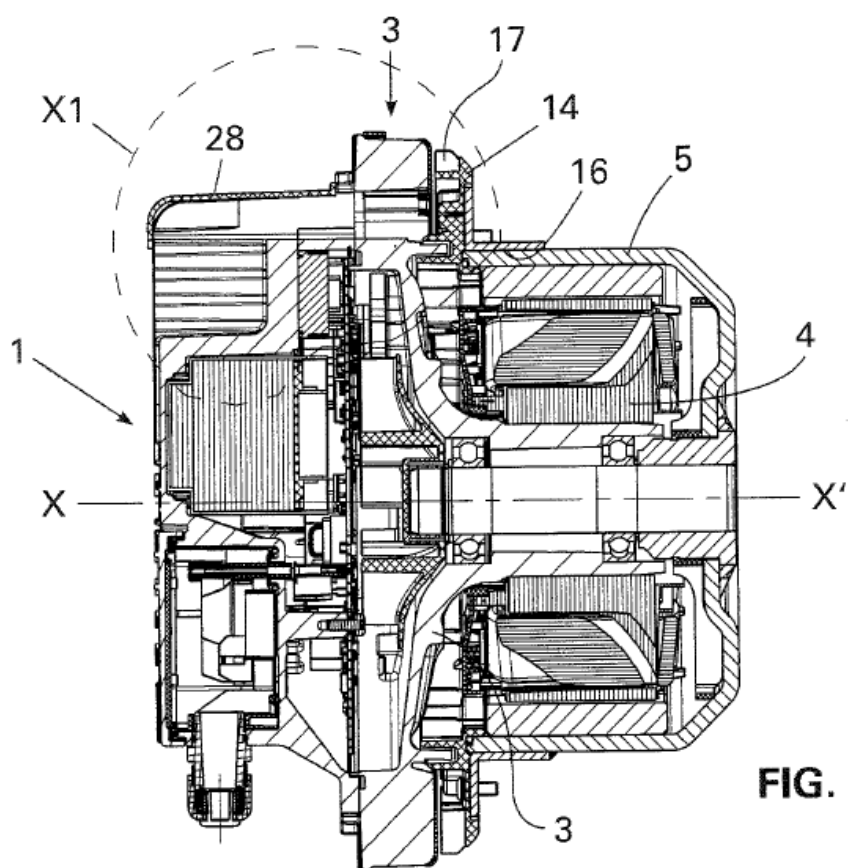


FIG. 1

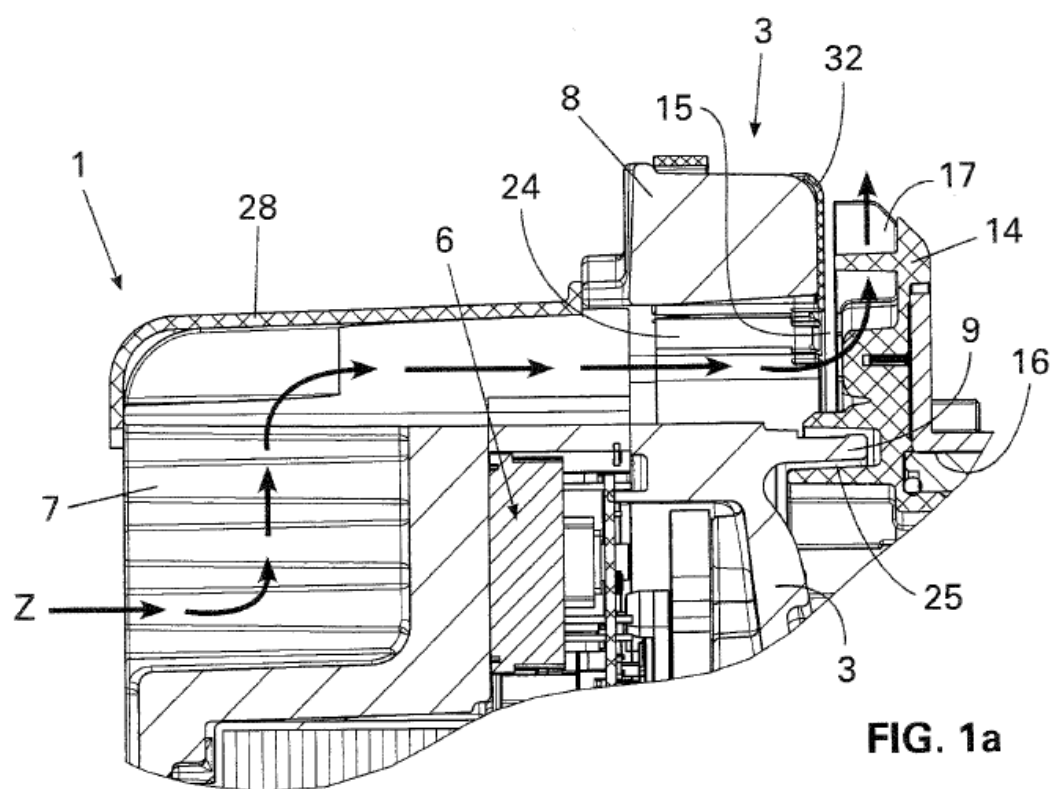


FIG. 1a

