

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 768 243**

51 Int. Cl.:

H02K 5/18 (2006.01)

H02K 5/20 (2006.01)

H02K 9/06 (2006.01)

H02K 11/33 (2006.01)

H02K 9/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.07.2013 PCT/EP2013/065098**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.02.2014 WO14019854**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.07.2013 E 13739970 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019 EP 2880746**

54 Título: **Enfriamiento activo de un motor**

30 Prioridad:

02.08.2012 DE 102012107107

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

22.06.2020

73 Titular/es:

**EBM-PAPST MULFINGEN GMBH&CO. KG
(100.0%)**

**Bachmühle 2
74673 Mulfingen, DE**

72 Inventor/es:

**HAAG, CHRISTIAN;
WALTER, SVEN;
SUDLER, BJÖRN y
HAAF, OLIVER**

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 768 243 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

Enfriamiento activo de un motor

5 La invención se refiere a un motor que comprende una carcasa electrónica, un estator que tiene un casquillo del estator y un rotor, donde el motor que tiene el casquillo del estator puede montarse en una pared de montaje.

10 Dichos motores se utilizan, en particular, para accionar ventiladores y tienen electrónica integrada, en particular electrónica de conmutación. El intervalo de potencia máxima de los motores generalmente está limitado por las temperaturas máximas de los componentes de la electrónica, por ejemplo, de los componentes de potencia eléctrica, como los amplificadores de potencia, o del motor, por ejemplo, del devanado del motor o de los rodamientos de bolas. La vida útil del motor también depende de las temperaturas de los componentes que se alcanzan durante el funcionamiento del motor, con temperaturas elevadas que acortan la vida útil del motor.

15 Los motores están montados, en particular, en una pared de montaje estable, que forma parte de una carcasa de instalación, por ejemplo, en la que está instalado el ventilador. En este caso, la carcasa de la electrónica se inserta típicamente en una abertura de montaje en la pared de montaje, y el motor se monta en la pared de montaje por medio del casquillo del estator. Un montaje de este tipo hace que la refrigeración efectiva del motor y de la electrónica sea más difícil porque la pared de montaje impide el flujo alrededor del motor y alrededor de la carcasa de la electrónica en la dirección axial del motor. Además, particularmente en el caso de los ventiladores radiales, el flujo alrededor del motor es insuficiente o no se produce en absoluto, debido a la salida radial del aire. En el caso de los ventiladores axiales, lo que se conoce como un área de estela se forma en la región de la campana del rotor, y esto también tiene un efecto negativo en el flujo alrededor del motor.

25 Se conocen motores similares, por ejemplo, por DE 103 13 273 A1, US 2 778 958 A, US 4 908 538 A, EP 2 405 561 A2, y US 2011/074235 A1.

30 El objetivo de la invención es crear un motor, cuyo enfriamiento se mejore y la potencia y la vida útil se incrementen a la misma temperatura ambiente.

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

35 Dicho motor permite el enfriamiento activo y dirigido de componentes críticos del motor, en particular de la electrónica del motor y del rodamiento de bolas del estator, por medio de un flujo de volumen de aire generado por el elemento transportador de aire. El flujo de volumen de aire se guía de manera dirigida por medio del elemento de guía de aire y la hendidura de flujo del espacio de flujo a los componentes del motor que se tienen que enfriar en particular, en concreto al casquillo del estator y a la región de la carcasa de la electrónica, e intensifica la refrigeración en comparación con la refrigeración pasiva por convección provocada por el aire ambiente corriente. De este modo, se hace posible una mayor potencia y una mayor vida útil del motor.

40 En una realización preferida del motor, el elemento de transporte de aire está configurado como un rodete de ventilador radial. El rodete de ventilador radial capta el flujo de volumen de aire axialmente y lo expulsa radialmente para que el flujo de volumen de aire pueda generarse de manera particularmente efectiva y fluir paralelamente al eje del motor.

45 En función de la realización del motor, enfriar la carcasa de la electrónica puede ser más importante que enfriar el casquillo del estator, o en el caso de una aplicación o situación de instalación específica, el aire ambiental puede tener una temperatura más baja en la región de la carcasa de la electrónica que en la región del rotor.

50 En una primera realización de la invención, el elemento de guía de aire puede montarse en la pared de montaje y está dispuesto entre la pared de montaje y el elemento de transporte de aire, con la abertura de succión del elemento de transporte de aire alineada en la dirección de la pared de montaje. En este caso, durante la operación del motor, el elemento de transporte de aire genera una presión negativa en la región de su abertura de succión y la región de la abertura de flujo pasante opuesta del elemento de guía de aire. Un flujo de volumen de aire es guiado por el elemento de guía de aire a través de una abertura de canal dispuesta en la pared de montaje, y a través de la hendidura de flujo hacia el espacio de flujo, y a lo largo de la superficie circunferencial externa del casquillo del estator, hasta la abertura de flujo pasante del elemento de guía de aire, y es arrastrado axialmente desde la dirección de la pared de montaje por el elemento de transporte de aire en su abertura de succión, y se expulsa radialmente en la región del rotor. En esta realización de la invención, el flujo de volumen de aire a enfriar se capta primero en la región de la carcasa de la electrónica, y por lo tanto la carcasa de la electrónica se enfría particularmente bien, y el efecto de enfriamiento generalmente se mejora.

65 Alternativamente, enfriar el casquillo del estator puede ser más importante que enfriar la carcasa de la electrónica, o en el caso de una aplicación o situación de instalación específica, el aire ambiental en la región del rotor puede tener una temperatura ambiente más baja que en la región de la carcasa de la electrónica.

En una segunda realización del motor, el elemento de guía de aire puede montarse en la pared de montaje y el

elemento de transporte de aire está ubicado dentro del elemento de guía de aire, con la abertura de succión del elemento de transporte de aire alineada hacia afuera de la pared de montaje. En este caso, durante la operación del motor, el elemento transportador de aire genera una presión negativa en la región de su abertura de succión, y aspira el aire que se enfría axialmente a través de la abertura de flujo pasante del elemento de guía de aire desde la dirección opuesta a la pared de montaje en la región del rotor y lo expulsa radialmente hacia el espacio de flujo. Un flujo de volumen de aire es guiado por medio del elemento de guía de aire a través del espacio de flujo y a lo largo de la superficie circunferencial externa del casquillo del estator a través de la hendidura de flujo, y a través de la abertura del canal en la pared de montaje hasta una circunferencia externa de la carcasa de la electrónica. En la realización alternativa de la invención, el flujo de volumen de aire de enfriamiento se aspira en el lado del rotor y, por lo tanto, el casquillo del estator se enfría primero particularmente bien y el efecto de enfriamiento generalmente mejora.

Según la invención, el motor comprende un canal de guía de aire dispuesto en la circunferencia exterior de la carcasa de la electrónica, cuyo canal se puede montar en la pared de montaje, con el canal de guía de aire que se extiende desde una abertura de canal, dispuesta en la región del espacio de flujo, en la pared de montaje a una región a enfriar en la circunferencia exterior de la carcasa de la electrónica.

Dicha configuración del motor permite el enfriamiento activo de la carcasa de la electrónica, incluso en el caso de la instalación en una pared de montaje que tiene una abertura de montaje, sin requerir modificaciones significativas de los tipos de motores existentes, ya que no hay modificaciones necesarias de la carcasa de la electrónica o del casquillo del estator. En función de la situación de instalación, es necesario solo una abertura de conexión adicional en la pared de montaje para conectar el canal de guía de aire y el elemento de guía de aire que se proporcionará, o para que una abertura existente se agrande o adapte, de modo que el canal de la guía de aire y el elemento de guía de aire puedan estar suficientemente conectados entre sí.

En una realización adicional de la invención, el canal de guía de aire tiene una unión circunferencial anular en su extremo que se apoya en la circunferencia exterior de la carcasa de la electrónica, cuya unión se ajusta en la forma en particular a la extensión circunferencial exterior de la carcasa de la electrónica o de las aletas de refrigeración de la carcasa.

El accesorio aumenta el área de superficie de la carcasa de la electrónica que está cubierta por el canal de guía de aire y, por lo tanto, se enfría por el flujo de volumen de aire.

En una realización adicional de la invención, el elemento de transporte de aire tiene un collar anular en forma de embudo en el lado del elemento de guía de aire en el borde de la abertura de succión, y el elemento de guía de aire tiene una ranura anular circunferencial en el lado del elemento de transporte de aire en el borde de la abertura de flujo pasante, donde el collar anular penetra en la ranura anular, y el collar anular y la ranura anular forman juntos la hendidura de sellado. Esto permite un sellado fluido mejorado entre la abertura de succión del elemento de transporte de aire y la abertura de flujo pasante del elemento de guía de aire.

Detalles, características y desarrollos ventajosos adicionales de la invención surgen de las realizaciones ejemplares descritas a continuación y representadas en los dibujos. Los dibujos muestran lo siguiente:

la figura 1 muestra un dibujo en despiece tridimensional de una primera realización de un motor según la invención que tiene una estructura de soporte,
 la figura 2 muestra una vista lateral de la primera realización de un motor según la invención que tiene una estructura de soporte, con una sección transversal parcial en la región del elemento de guía de aire y el canal de guía de aire,
 la figura 3 muestra una vista lateral de una segunda realización de un motor según la invención que tiene una estructura de soporte, con una sección transversal parcial en la región del elemento de guía de aire y el canal de guía de aire.

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

La figura 1, la figura 2 y la figura 3 muestran cada una un motor según la invención, en particular un motor de rotor externo. El motor comprende una carcasa de la electrónica 1, un estator que comprende un casquillo del estator 3 y un núcleo laminado del estator 4 que tiene bobinados del motor, y un rotor 5, en particular un rotor externo. El casquillo del estator 3 y la carcasa de la electrónica 1 están hechos particularmente de metal. Dentro de la carcasa de la electrónica 1 se encuentran, entre otras cosas, la electrónica del motor para conducir y controlar el motor, en particular la electrónica de conmutación con componentes de energía eléctrica tales como amplificadores de potencia. La carcasa de la electrónica 1 tiene aletas de refrigeración de la carcasa 7 en su pared exterior para enfriar los componentes electrónicos (no mostrados) dentro de la carcasa de la electrónica 1. El casquillo del estator 3 tiene aletas de refrigeración del estator 8 en su pared exterior, que se extienden radialmente y conducen el calor generado por el estator, en particular por los rodamientos de bolas y los bobinados del motor (no mostrados) que están instalados en el estator.

Para el montaje, el motor se monta, en particular por medio del casquillo del estator 3, en una estructura de soporte

10 o en una pared de montaje 11 que tiene una abertura de montaje 30. En una realización de la invención, la pared de montaje 11 puede ser parte de una estructura de soporte 10 configurada como un componente del motor para que la estructura de soporte 10 forme la pared de montaje 11. Alternativamente, la pared de montaje 11 puede resultar de la situación de instalación, por ejemplo, como una pared de una carcasa de instalación en la que está montado el motor. El motor está montado en la abertura de montaje 30 de tal manera que el alojamiento de la electrónica 1 está ubicado en un lado de la pared de montaje 11, y el estator y el rotor 5 del motor están ubicados en el otro lado de la pared de montaje 11.

Según la invención, el motor tiene un elemento de guía de aire 22a, 22b y un elemento de transporte de aire 14, los cuales son anulares y rodean el estator. El elemento de guía de aire 22a, 22b tiene una abertura de flujo pasante 26 en el lado del rotor 5. En la realización mostrada en la figura 1 y la figura 2, el diámetro de la abertura de flujo pasante 26 está dimensionado, en particular, de modo que tanto la carcasa de la electrónica 1 como el casquillo del estator 3 pueden insertarse a través de la abertura de flujo pasante 26. Esto permite que el elemento de guía de aire 22a se instale en la pared de montaje 11 independientemente del motor. El elemento de guía de aire 22a, 22b rodea el estator, en particular de una manera similar a una carcasa, en la región del casquillo del estator 3, lo que crea un espacio de flujo circunferencial 35 entre el elemento de guía de aire 22a, 22b y una circunferencia exterior del casquillo del estator 3. El elemento de guía de aire 22a, 22b y el elemento de transporte de aire 14 están hechos en particular de plástico. Durante el funcionamiento del motor, el elemento de transporte de aire 14 es accionado a través del motor. El elemento de transporte de aire 14 está configurado en particular como un rodete de ventilador radial, y está montado para girar sobre el estator y está conectado para una rotación conjunta con el rotor 5. Una abertura anular 17 del elemento de transporte de aire 14 queda así cubierta en el lado del rotor por el rotor 5. El elemento de transporte de aire 14 tiene una abertura de succión circunferencial 16, que está abierta en la dirección axial y que está conectada fluidicamente a una abertura de escape circunferencial 18, abierta en la dirección radial, en el interior del elemento de transporte de aire 14. La abertura de succión 16 del elemento de transporte de aire 14 se ubica opuesta a la abertura de flujo pasante 26 del elemento de guía de aire 22a, 22b, donde la abertura de succión axial 16 del elemento de transporte de aire 14 se abre en la abertura de flujo pasante axial 26 del elemento de guía de aire 22a, 22b por medio de una hendidura de sellado. A este respecto, es particularmente ventajoso que el elemento de transporte de aire 14 tenga un collar anular en forma de embudo 29 en el lado del elemento de guía de aire 22a, 22b en el borde de una pared circunferencial de la abertura de succión 16, y que el elemento de guía de aire 22a tenga una ranura anular circunferencial 33 en el lado del elemento de transporte de aire 14 en el borde de la abertura de flujo pasante 26, el collar anular 29 penetra en la ranura anular 33, y el collar anular 29 y la ranura anular 33 forman la hendidura de sellado. Esto permite que la transición del elemento de guía de aire al elemento de transporte de aire se optimice de forma fluida. El elemento de transporte de aire 14 está configurado de tal manera que genera una presión negativa en su abertura de succión 16 durante el funcionamiento del motor y expulsa un flujo de volumen de aire radialmente en su abertura de escape 18.

En el lado de la carcasa de la electrónica 1, se forma radialmente una hendidura de flujo circunferencial 27 entre el elemento de guía de aire 22a, 22b y el borde circunferencial exterior del casquillo del estator 3 de modo que el espacio de flujo 35 esté abierto en la dirección de la pared de montaje 11 en el lado de la carcasa de la electrónica 1. En el estado instalado, la hendidura de flujo 27 está cubierta axialmente, al menos parcialmente, por la pared de montaje 11. En la región de la hendidura de flujo 27, la pared de montaje 11 tiene al menos una abertura de canal que se extiende axialmente 28. En la circunferencia exterior de la carcasa de la electrónica 1, al menos un canal de guía de aire 20 está dispuesto en el lado de la pared de montaje 11 que se ubica opuesto al elemento de guía de aire 22a, 22b, dicho canal de guía de aire se extiende desde la abertura del canal 28 de la pared de montaje 11 en la dirección de al menos una región de la carcasa de la electrónica 1 que se va a enfriar en la circunferencia exterior de la carcasa de la electrónica 1. El canal de guía de aire 20 puede montarse particularmente en la pared de montaje 11 y está hecho particularmente de plástico. El canal de guía de aire 20 tiene un accesorio circunferencial anular 21 en su extremo que se apoya en la circunferencia exterior de la carcasa de la electrónica 1, dicho accesorio se ajusta a la forma, en particular, de la extensión circunferencial exterior de la carcasa de la electrónica 1, en particular de las aletas de refrigeración de la carcasa 7. Como resultado, el accesorio 21, junto con el extremo del canal de guía de aire 20, cubre una región de las aletas de refrigeración de la carcasa 7 circunferencialmente, y forma una pluralidad de canales de refrigeración que se extienden entre las aletas de refrigeración de la carcasa 7. En esta realización del motor, una región seleccionada de la carcasa de la electrónica 1, cubierta por el extremo del canal de guía de aire 20, se enfría de una manera específica. Esta es en particular la región en la que los componentes electrónicos que se deberán enfriar en particular están dispuestos en el interior de la carcasa de la electrónica 1. Sin embargo, también es concebible que una pluralidad de aberturas de canal 28 estén dispuestas en la pared de montaje 11 de manera distribuida sobre la circunferencia del motor en la región de la hendidura de flujo 27 de modo que una pluralidad de canales de guía de aire 20 enfríen la pluralidad de regiones de la carcasa de la electrónica 1.

En la primera realización mostrada en la figura 1 y la figura 2, el elemento de guía de aire 22a puede montarse en la pared de montaje 11 y está dispuesto entre la pared de montaje 11 y el elemento de transporte de aire 14, con la abertura de succión 16 del elemento de transporte de aire 14 alineado en la dirección de la pared de montaje 11. Durante el funcionamiento del motor, el elemento de transporte de aire 14 genera una presión negativa en la región de su abertura de succión 16 y en la región de la abertura de flujo pasante opuesta 26 del elemento de guía de aire 22a. Se introduce un flujo de volumen de aire a través del espacio de flujo 35 y el canal de guía de aire 20. En este caso, el flujo de volumen de aire fluye primero a lo largo de las aletas de enfriamiento de la carcasa 7 de la carcasa de la electrónica 1, donde absorbe el calor de la carcasa de la electrónica 1 y de la superficie de las aletas de

refrigeración de la carcasa 7. Como resultado, la carcasa de la electrónica 1 se enfría, lo que enfría los componentes electrónicos específicos a enfriar, que están dispuestos en la carcasa de la electrónica 1. El accesorio 21 del canal de guía de aire 20 aumenta adicionalmente el tamaño de la trayectoria de succión a través de las aletas de refrigeración de la carcasa 7, lo que refuerza el efecto de enfriamiento. El flujo de volumen de aire luego fluye a través del canal de guía de aire 20 y a través de la abertura del canal 28 en la pared de montaje 11, y a través de la hendidura de flujo 27 al espacio de flujo 35 y a lo largo de la superficie circunferencial exterior del casquillo del estator 3, hasta la abertura de flujo pasante 26 del elemento de guía de aire 22a, donde es arrastrado axialmente por el elemento de transporte de aire 14 en su abertura de succión 16, y se expulsa radialmente en la región del rotor 5 desde la abertura de escape 18. A través del espacio de flujo circunferencial 35 y la abertura de succión circunferencial 16 del elemento de transporte de aire 14, el flujo de volumen de aire se distribuye sobre la circunferencia del casquillo del estator 3 con el fin de enfriar el casquillo del estator 3, y en particular es guiado a lo largo de las aletas de refrigeración del estator 8 del casquillo del estator 3, donde absorbe el calor del estator y de la superficie de las aletas de refrigeración del estator 8, respectivamente.

En la primera forma de realización de la invención, el flujo de volumen de aire de refrigeración se capta primero en la región de la carcasa de la electrónica 1 o a través del canal de guía de aire 20 en la circunferencia exterior de la carcasa de la electrónica 1. Como resultado, el flujo de volumen de aire entra primero en contacto con la carcasa de la electrónica 1, por lo que la carcasa de la electrónica 1 se enfría particularmente bien. Esto es particularmente ventajoso si el aire ambiente tiene una temperatura más baja en el lado de la carcasa de la electrónica 1 que en la región del rotor 5.

En la segunda realización mostrada en la figura 3, el elemento de guía de aire 22b puede montarse en la pared de montaje 11 y el elemento de transporte de aire 14 está dispuesto dentro del elemento de guía de aire 22b, con la abertura de succión 16 del elemento de transporte de aire 14 alineada orientada hacia el lado contrario de la pared de montaje 11. El elemento de guía de aire 22b también rodea al elemento de transporte de aire 14. El elemento de transporte de aire 14 está girado 180° en comparación con la primera realización. Esto cambia la dirección de flujo del flujo de volumen de aire. Durante el funcionamiento del motor, el elemento de transporte de aire 14 genera una presión negativa en la región de su abertura de succión 16 y en la región de la abertura de flujo pasante adyacente 26 del elemento de guía de aire 22b, y aspira el aire axialmente en la región del rotor 5, y expulsa el aire radialmente a través de la abertura de escape 18 y al espacio de flujo 35. Como resultado, se forma un exceso de presión en el espacio de flujo 35, lo que hace que el flujo de volumen de aire fluya a lo largo de la superficie circunferencial exterior del casquillo del estator 3 y particularmente a lo largo de las aletas de refrigeración del estator 8 a través de la hendidura de flujo 27 y la abertura del canal 28 y el canal de guía de aire 20, donde absorbe calor del estator y de la superficie de las aletas de refrigeración del estator 8 y enfría los componentes del estator. El flujo de volumen de aire sale al final del canal de guía de aire 20 en la circunferencia exterior de la carcasa de la electrónica 1, y se expulsa entre las aletas de refrigeración de la carcasa 7, lo que enfría adicionalmente la carcasa de la electrónica 1.

En la segunda realización de la invención, el flujo de volumen de aire de enfriamiento es succionado primero en la región del rotor 5. Como resultado, el flujo de volumen de aire entra en contacto primero con el estator, por lo que el estator se enfría particularmente bien. Esto es particularmente ventajoso si el aire ambiente tiene una temperatura más baja en el lado del rotor 5 que en la región de la carcasa de la electrónica 1.

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

REIVINDICACIONES

1. Un motor, diseñado como un motor de rotor externo, que comprende una carcasa de la electrónica (1), una pared de montaje (11), un estator que tiene un casquillo de estator (3) y un núcleo laminado de estator (4) que tiene bobinados de motor, un rotor (5) y un elemento de transporte de aire (14) anular, conectado de una manera a prueba de par al rotor (5), donde el motor que tiene el casquillo del estator (3) está montado en la pared de montaje (11) que tiene una abertura de montaje (30) de modo que la carcasa de la electrónica (1) se encuentra en un lado de la pared de montaje (11), y el estator, así como el rotor (5) se encuentran en el otro lado de la pared de montaje (11), y donde la carcasa de la electrónica (1) tiene aletas de refrigeración de la carcasa (7) en una pared exterior, que comprende además
- un elemento de transporte de aire (22a, 22b) anular, montable en la pared de montaje (11) independientemente del motor, donde el elemento de transporte de aire (22a, 22b) rodea el casquillo del estator (3), y un espacio de flujo (35) se forma entre el elemento de transporte de aire (22a, 22b), la pared de montaje (11) y una circunferencia exterior del casquillo del estator (3), donde el espacio de flujo (35) está abierto en el lado de la carcasa de la electrónica (1) por medio de al menos una hendidura de flujo (27) en la dirección de la pared de montaje (11), y donde el elemento de transporte de aire (14) se abre en una abertura de flujo pasante circunferencial (26), del lado del rotor, del elemento de transporte de aire (22a, 22b) con una abertura de succión circunferencial (16) abierta en dirección axial a través de una hendidura de sellado, y que comprende además al menos un canal de transporte de aire (20) dispuesto en una circunferencia exterior de la carcasa de la electrónica (1), donde dicho canal está montado en la pared de montaje (11), donde el canal de transporte de aire (20) se extiende desde al menos una abertura del canal que se extiende axialmente (28) en la pared de montaje (11), ubicada en la región de la hendidura de flujo (27), a un área a enfriar en la circunferencia exterior de la carcasa de la electrónica (1).
2. El motor según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el elemento de transporte de aire (14) está diseñado como un rodete de ventilador radial.
3. El motor según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el elemento de transporte de aire (22a) está dispuesto para poder montarse en la pared de montaje (11) y entre la pared de montaje (11) y el elemento de transporte de aire (14), donde la abertura de succión (16) del elemento de transporte de aire (14) está alineada en la dirección de la pared de montaje (11).
4. El motor según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el elemento de transporte de aire (22b) se puede montar en la pared de montaje (11) y el elemento de transporte de aire (14) está dispuesto dentro del elemento de transporte de aire (22b), donde la abertura de succión (16) del elemento de transporte de aire (14) está alineado orientado en dirección contraria a la pared de montaje (11).
5. El motor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por** una estructura de soporte (10) que forma la pared de montaje (11), que comprende la abertura de montaje (30) para recibir la carcasa de la electrónica (1), donde el casquillo del estator (3) y el elemento de transporte de aire (22a, 22b) están montados en la estructura de soporte (10), y donde la abertura del canal (28) está dispuesta radialmente entre el casquillo del estator (3) y el elemento de transporte de aire (22a, 22b) en la estructura de soporte (10).
6. El motor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el canal de transporte de aire (20) tiene un accesorio circunferencial anular (21) que se apoya en la circunferencia exterior de la carcasa de la electrónica (1), cuya unión está ajustada a la extensión circunferencial exterior de la carcasa electrónica (1).
7. El motor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** las aletas de refrigeración de la carcasa (7) están cubiertas circunferencialmente por medio del canal de transporte de aire (20).
8. El motor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el casquillo del estator (3) tiene aletas de refrigeración del estator (8) en su pared exterior, las cuales están cubiertas circunferencialmente por medio del elemento de transporte de aire (22a, 22b).
9. El motor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** el elemento de transporte de aire (14) tiene un collar anular en forma de embudo (29) en el lado del elemento de transporte de aire (22a) en el borde de la abertura de succión (16), y el elemento de transporte de aire (22a) tiene una ranura anular circunferencial (33) en el lado del elemento de transporte de aire (14) en el borde de la abertura de flujo pasante (26), donde el collar anular (29) penetra en la ranura anular (33) y el collar anular (29) y la ranura anular (33) forman la hendidura de sellado.

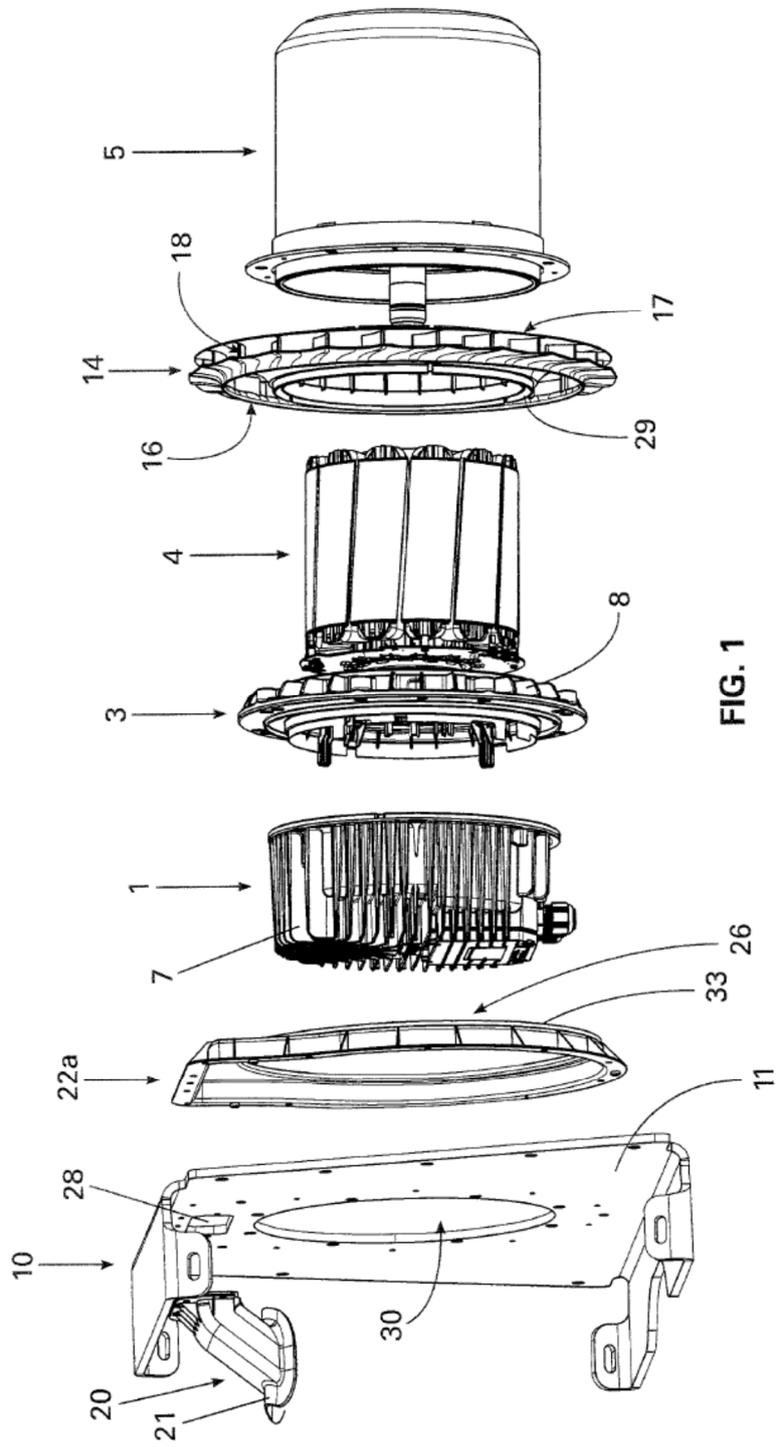


FIG. 1

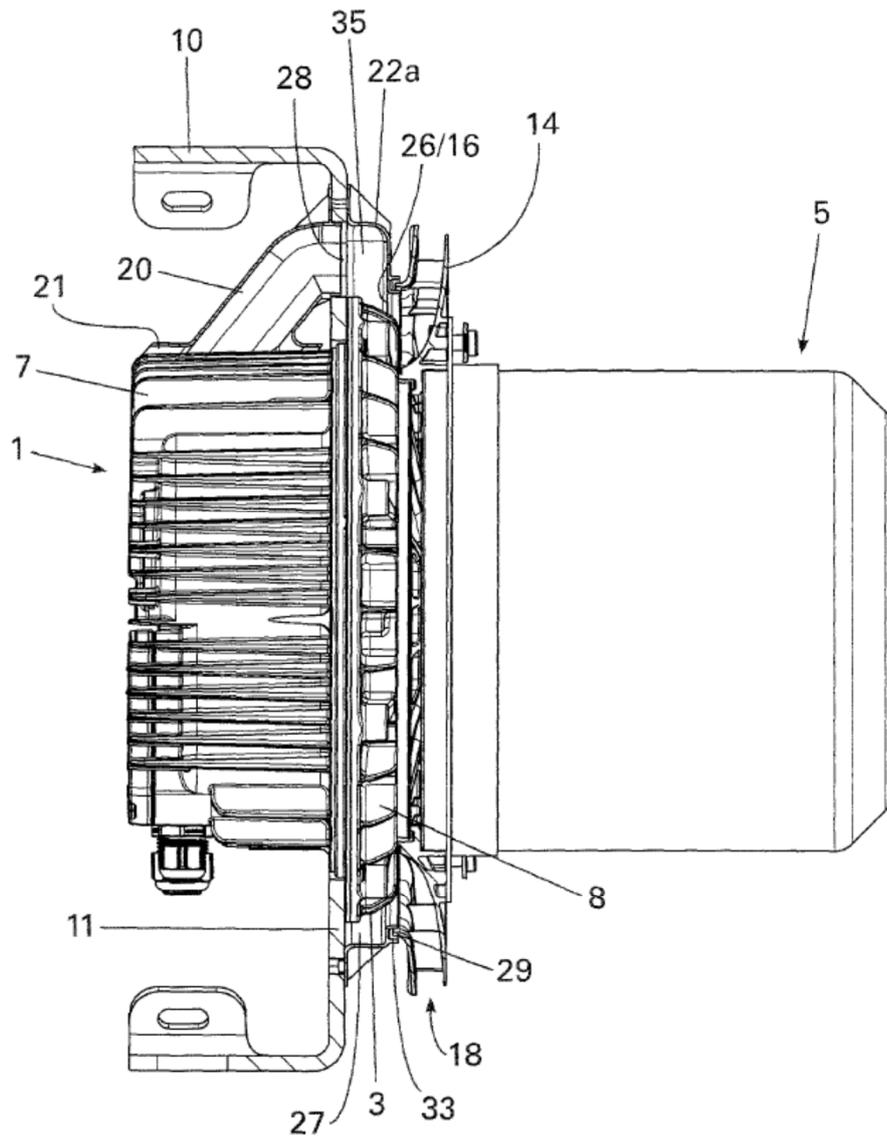


FIG. 2

