

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 600 511**

51 Int. Cl.:

**H05K 7/20**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.08.2010** **E 10008710 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016** **EP 2291064**

54 Título: **Unidad electrónica con aletas de refrigeración**

30 Prioridad:

**25.08.2009 DE 102009038806**

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

**09.02.2017**

73 Titular/es:

**LEUTWEIN, GERHARD (100.0%)**  
**Sternwiesen 40**  
**74653 Künzelsau, DE**

72 Inventor/es:

**LEUTWEIN, GERHARD**

74 Agente/Representante:

**SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro**

**ES 2 600 511 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**

Unidad electrónica con aletas de refrigeración

**5 Campo de la invención**

La invención se refiere a una unidad con componentes electrónicos que emiten calor perdido durante el funcionamiento. Para disipar el calor perdido emitido, la unidad comprende varias aletas de refrigeración.

**10 Antecedentes de la invención**

De manera conocida, la mayoría de los componentes electrónicos conocidos generan durante el funcionamiento un calor perdido nada despreciable, que emiten a su entorno. Componentes de potencia, tales como transistores de potencia o bobinas de inducción, generan cantidades de calor especialmente grandes.

15 Sobre todo en una disposición con un gran número de componentes en una carcasa estanca, que es necesaria por ejemplo como protección frente a las influencias ambientales tales como humedad y suciedad para muchas aplicaciones, se produce debido al calor perdido en determinadas circunstancias una elevada temperatura en el entorno del circuito, lo que puede afectar a la vida útil o incluso estropear muchos componentes y también puntos de  
20 unión de un circuito.

Convencionalmente, para evitar un sobrecalentamiento se integran con frecuencia en unidades electrónicas cuerpos refrigeradores, por ejemplo aletas de refrigeración, para extraer el calor perdido. Por ejemplo, en este caso está prevista una estructura de soporte en un lado de la cual se encuentra un circuito dispuesto en una carcasa estanca y  
25 que genera calor perdido, mientras que en el otro lado están colocadas aletas de refrigeración. La estructura de soporte está configurada, a este respecto, de modo que transmite calor perdido del circuito a las aletas de refrigeración, que emiten el calor perdido a su vez al ambiente.

Como ampliación de una solución de este tipo, el documento EP 1 996 004 A1 propone disponer componentes con una alta emisión de calor, en particular artículos arrollados, en una parte de carcasa aislada. En particular, este documento prevé para un equipo transformador una carcasa con cavidades, disponiéndose los artículos arrollados en las cavidades y aislándolos térmicamente con respecto al resto de la carcasa. Para refrigerar los artículos arrollados son útiles aletas de refrigeración en el lado exterior de las cavidades de la carcasa. Debido a la  
30 disposición separada se obtiene una temperatura más baja en el interior de la carcasa.

35 En esta solución resulta desventajoso tener que modificar para ello la carcasa. Las cavidades dificultan la fabricación de la carcasa y dan lugar a una forma voluminosa de la unidad acabada.

El documento DE 10 2004 030 457 A1 proporciona otra solución, según la cual una carcasa se divide en cámaras, estando realizada la primera de las cámaras de manera estanca y presentando un alto grado de protección, mientras que la segunda está dotada de rejillas de ventilación. En una pared de separación entre las cámaras están dispuestos los componentes electrónicos, y concretamente de tal modo que aquellos componentes electrónicos que han de protegerse frente a influencias ambientales se encuentran en la primera cámara y otros componentes - por ejemplo componentes encapsulados que presentan en sí mismo un alto grado de protección - en la segunda  
45 cámara. Los componentes dispuestos en la primera cámara están acoplados a través de la pared de separación térmicamente con cuerpos refrigeradores, que se adentran a su vez en la segunda cámara. De la segunda cámara puede disiparse el calor perdido por la rejilla de ventilación. Esta solución también baja la temperatura en la primera cámara al colocar en lugares distintos componentes que emiten grandes cantidades de calor perdido.

50 Sin embargo, con esta solución también hay desventajas. Así, la disposición de una parte de los componentes en la segunda cámara es a costa del espacio en el que pueden proporcionarse aletas de refrigeración térmicamente acopladas con los componentes en la primera cámara. Por este motivo no está garantizada todavía una refrigeración óptima de los componentes en la primera cámara. Por lo demás, el sistema de refrigeración y los componentes en la segunda cámara están expuestos a las influencias ambientales que actúan a través de la rejilla de ventilación.

**55 Sumario de la invención**

El documento EP 0 356 991 A2 muestra una unidad con una placa de soporte, en cuyo primer lado están dispuestos componentes electrónicos y en cuyo segundo lado están dispuestas varias aletas de refrigeración para disipar calor perdido generado por los componentes electrónicos. Solo algunas de las aletas de refrigeración, que se sitúan en la proximidad de un componente electrónico, están curvadas a lo largo de su eje longitudinal en un plano paralelo a la placa de soporte, de modo que el aire procedente del ventilador se desvíe sobre el componente electrónico.

65 El documento DE 10 2007 057472 A1 muestra un cuerpo refrigerador para disipar calor perdido consistente en un gran número de aletas de refrigeración, esencialmente dispuestas delante de un ventilador de refrigeración, estando dotadas al menos algunas de las aletas de una superficie inclinada.

El documento JP H10 150284 A muestra una unidad con componentes electrónicos que comprende un cuerpo refrigerador consistente en aletas de refrigeración y terminado por una placa de soporte y una placa de cubierta, las cuales forman un canal de aire para disipar calor generado por componentes electrónicos.

5 Ante estos antecedentes, la invención se plantea el objetivo de proporcionar, manteniendo igual la necesidad de espacio, una refrigeración mejorada para unidades electrónicas. A este respecto ha de garantizarse al mismo tiempo una protección mejorada del sistema de refrigeración con respecto a las influencias ambientales.

10 La invención soluciona este objetivo proporcionando una unidad según la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren a formas de realización ventajosas de la invención.

Una unidad de acuerdo con la invención comprende varios componentes electrónicos, que durante el funcionamiento generan calor perdido y lo emiten a su entorno. Por ejemplo, la unidad puede ser un convertidor de frecuencia u otro tipo de transformador electrónico. No obstante, la invención también puede aplicarse a cualquier otro circuito electrónico.

15 Por lo demás, la unidad electrónica de acuerdo con la invención presenta una placa de soporte, sobre la que están dispuestos los componentes electrónicos. En un primer lado de la placa de soporte está dispuesto de acuerdo con la invención un primer grupo de los componentes y en un segundo lado de la placa de soporte un segundo grupo de los componentes. A este respecto, el primer grupo comprende una forma de realización preferida aquellos componentes que son sensibles con respecto a influencias externas y/o que no pueden dotarse fácilmente de una carcasa individual propia o alejarse espacialmente de un circuito. Al segundo grupo pertenecen con frecuencia aquellos componentes electrónicos que, por un lado, generan una gran cantidad de calor perdido y, por otro lado, presentan de manera autónoma un alto grado de protección. Por ejemplo puede alcanzarse un alto grado de protección introduciendo el respectivo componente en la carcasa individual y encapsulándolo con una masilla de encapsulado en la que se ha inyectado una empaquetadura. Son apropiados como componentes del segundo grupo, por ejemplo, bobinas de inducción y otros componentes arrollados que pueden protegerse suficientemente sin mucho esfuerzo con una carcasa individual.

20 Por motivos de protección, la unidad presenta con frecuencia una carcasa que se corresponde con la placa de soporte y que aloja componentes dispuestos en ambos lados de la placa de soporte. En una forma de realización, la placa de soporte está dispuesta, por ejemplo, en una carcasa de tal manera que divide la carcasa en dos o varias partes. Alternativamente, ambos lados de la placa de soporte forman parte de una carcasa propia. En función del uso, la carcasa o la parte de carcasa que aloja el primer grupo de componentes presenta, en algunos ejemplos de realización, un alto grado de protección para proteger los componentes en su interior, entre otras cosas, frente a influencias ambientales, por ejemplo humedad y suciedad. En cambio, en algunos usos no existe la necesidad, o solo en pequeña medida, de proteger el segundo grupo de los componentes mediante una carcasa (adicional) frente a influencias ambientales. Así, el segundo lado de la placa de soporte puede dejarse, en una forma de realización, sin proteger por ejemplo como parte de una pared exterior de carcasa, o situarse, en otra forma de realización, en una carcasa o parte de carcasa con rejillas de ventilación, que posibilitan una ventilación y una disipación de calor sencillas. En otra forma de realización, también los componentes del segundo grupo o el segundo lado de la placa de soporte están protegidos mediante una carcasa o una parte de carcasa de alto grado de protección.

45 El reparto descrito de los componentes en dos lados de la placa de soporte posibilita una colocación de los componentes electrónicos que emiten una cantidad considerable de calor perdido en un lugar distinto a un circuito (sensible al calor) o dado el caso a una carcasa que aloja el primer grupo de componentes. En particular, este reparto posibilita colocar en un lugar distinto aquellos componentes que precisan menos protección frente a influencias ambientales o que pueden dotarse fácilmente de una carcasa propia, y que por tanto pueden sacarse sin gran esfuerzo de una carcasa común mayor. Otros componentes, por ejemplo transistores de potencia, permanecen preferiblemente en el primer grupo, aunque emiten grandes relativamente cantidades de calor perdido, ya que dotar tales componentes de una carcasa individual sería demasiado complicado. Debido a su colocación en un lugar distinto, en el otro lado de la placa de soporte, los componentes del segundo grupo ya no contribuyen a un calentamiento de un circuito situado en el primer lado de la placa de soporte con el primer grupo de componentes.

50 Adicionalmente a los componentes del segundo grupo, en el segundo lado de la placa de soporte también están dispuestas varias aletas de refrigeración, que están acopladas térmicamente con componentes del primer grupo, de modo que las aletas de refrigeración pueden disipar calor generado por estos componentes. Estas aletas de refrigeración están configuradas, de acuerdo con la invención, por toda o por una parte de su longitud, abombadas en un plano paralelo a la placa de soporte. El material usado y las dimensiones, no descritas en más detalle en lo sucesivo, de las aletas de refrigeración previstas de acuerdo con la invención se corresponden con el material y las dimensiones de las aletas de refrigeración convencionales.

65 Gracias a la forma abombada de las aletas de refrigeración se consigue, en comparación con aletas de refrigeración configuradas rectas, una refrigeración más eficaz en el mismo espacio. Esto se debe, en particular, a que gracias a la forma abombada se desvía aire que fluye a lo largo de las aletas de refrigeración, de modo que se rompen las capas límite que se producen y se forman turbulencias de aire, que garantizan que un flujo de aire recorra mejor las

aletas de refrigeración. Además, la forma abombada aumenta la superficie de las aletas de refrigeración, con lo cual puede tener lugar un intercambio de calor sobre un área mayor. Estos efectos se refuerzan aún más si una aleta de refrigeración está configurada abombada por toda su longitud.

5 Otro efecto de las aletas de refrigeración abombadas consiste en que esta forma ofrece, para elementos dispuestos en el segundo lado de la placa de soporte, una protección frente a influencias ambientales, por ejemplo frente al agua de lluvia. Esto es así en particular para una forma de realización preferida de la invención, en la que se ha efectuado una orientación de un elemento que ha de protegerse hacia las aletas de refrigeración o a la inversa, de tal manera que las aletas de refrigeración, vistas desde el elemento que ha de protegerse, están dispuestas en la  
10 dirección desde la que se producen principalmente las influencias ambientales. Si la unidad presenta por ejemplo un dispositivo de suspensión, que define un lado de la unidad como "de abajo" y un lado de la unidad como "de arriba", el elemento que ha de protegerse está dispuesto ventajosamente bajo los vientres abombados de las aletas de refrigeración. Por ejemplo, la lluvia no cae entonces sobre el elemento situado bajo los vientres abombados, sino que se acumula en los abombamientos y puede evacuarse desde allí de manera definida.

15 En algunos ejemplos de realización, las aletas de refrigeración presentan una forma en S con dos o varios abombamientos aproximadamente del mismo tamaño en ambos sentidos alrededor del eje longitudinal de la respectiva aleta de refrigeración. Este tipo de abombamiento garantiza una protección especialmente buena frente a influencias ambientales tales como agua de lluvia, porque las aletas de refrigeración están configuradas debido al  
20 abombamiento en ambos lados de manera especialmente "ancha" y por tanto pueden cubrir una gran zona situada bajo los vientres abombados. Debido a la regularidad de un abombamiento en forma de S, puede materializarse más fácilmente la orientación hacia un elemento que ha de protegerse.

25 Según otra forma de realización, uno o ambos cantos laterales estrechos de las aletas de refrigeración están achaflanados, de modo que la longitud de las aletas de refrigeración es máxima en la proximidad de la placa de soporte y disminuye a medida que aumenta su altura. Preferiblemente, en este caso está achaflanado el canto lateral estrecho que está dirigido hacia el elemento que ha de protegerse o que se sitúa más próximo a este. El chafalán sirve para mejorar el efecto de protección en particular contra agua de lluvia: gracias al chafalán, el agua que fluye desde los abombamientos a lo largo de las aletas de refrigeración se conduce de manera definida hasta un  
30 punto, en lugar de escurrirse por toda la altura del canto lateral estrecho. Ventajosamente, el chafalán o el canto lateral de las aletas de refrigeración se diseña, o el elemento que ha de protegerse se dispone, de tal modo que el agua fluye evitando el elemento que ha de protegerse.

35 Con frecuencia, las aletas de refrigeración discurren en paralelo. No obstante, este no es siempre el caso. Por ejemplo pueden ser ventajosas desviaciones de la orientación paralela por motivos técnicos de disposición, para reforzar la formación de turbulencias o para desviar el aire de refrigeración a través de trayectos de flujo hasta determinados puntos. Preferiblemente, las aletas de refrigeración se ajustan unas a otras de modo que los trayectos de flujo definidos por las mismas puedan recoger de la mejor manera posible agua de lluvia u otras influencias ambientales y, por ejemplo, no pueda gotear nada de agua de lluvia en línea recta por los trayectos de flujo. Esto se consigue mediante una adaptación del tamaño y/o la forma de los abombamientos a la distancia entre las aletas de  
40 refrigeración.

45 El elemento que ha de protegerse puede ser, preferiblemente, un ventilador, que conduce aire de refrigeración a lo largo de las aletas de refrigeración, para reforzar su efecto de refrigeración. Por ejemplo, el ventilador está dispuesto en un extremo de la placa de soporte que se sitúa abajo en caso de suspenderse la unidad, y sopla aire a lo largo de trayectos de flujo definidos por las aletas de refrigeración, los cuales discurren hacia la placa de soporte de abajo arriba. Las aletas de refrigeración están orientadas, en esta forma de realización, hacia el ventilador y preferiblemente también unas hacia otras (o a la inversa), de modo que, gracias a su forma abombada y dado el caso gracias a su canto lateral achaflanado en el lado del ventilador, conducen agua proveniente desde arriba (por  
50 ejemplo agua de lluvia) evitando el ventilador o en particular el motor del ventilador por ser su componente más sensible. De este modo se protege el ventilador contra agua de lluvia y otras influencias ambientales que actúan desde arriba, por ejemplo polvo, etc., al menos parcialmente.

55 En otra forma de realización, las aletas de refrigeración o algunas de las aletas de refrigeración están orientadas, por ejemplo, hacia uno o varios componentes del segundo grupo y los protegen de la manera descrita anteriormente.

Según una forma de realización preferida, los componentes del segundo grupo están dispuestos en los bordes de la placa de soporte. De este modo, estos componentes por un lado no obstaculizan el desarrollo de las aletas de refrigeración y por otro lado pueden emitir al entorno libremente el calor emitido por ellos mismos, de modo que no influyen en la capacidad de las aletas de refrigeración para la disipación de calor de los componentes del primer  
60 grupo.

#### Breve descripción de los dibujos

65 Las siguientes figuras explican la invención con ayuda de formas de realización a modo de ejemplo, en las que:

la figura 1 muestra esquemáticamente una vista en planta de un lado de una placa de soporte de una unidad de acuerdo con la invención; y

5 la figura 2 muestra una vista en despiece de una placa de soporte equipada por un lado de una unidad de acuerdo con la invención.

### Descripción detallada de las figuras

10 La figura 1 muestra una vista en planta de una placa de soporte 2 de una unidad 1 de acuerdo con la invención, en este caso un convertidor de frecuencia, mirando al segundo lado que comprende aletas de refrigeración 3. El primer lado de la placa de soporte 2 con los componentes del primer grupo no puede verse en esta vista. Normalmente, la placa de soporte 2 está protegida en la forma de realización mostrada mediante una carcasa, pero que se ha omitido para la representación. En particular, la placa de soporte 2 divide la carcasa, en la forma de realización mostrada, en dos mitades, presentando la mitad de carcasa en la que se sitúa el segundo lado de la placa de soporte 2, por ejemplo por todo el perímetro o en el lado superior e inferior, aberturas para aire, que garantizan un intercambio térmico con el ambiente. La otra mitad de carcasa, en la que se encuentra el primer lado de la placa de soporte, está realizada de manera hermética al aire y se corresponde con un alto grado de protección.

20 La unidad 1 tiene un dispositivo de suspensión, no mostrado, que posibilita una suspensión de la unidad 1 con la orientación representada en la figura, por ejemplo de una pared, etc. Como lado superior de la unidad 1 suspendida, el dispositivo de suspensión define en este caso el lado de la unidad 1 que se encuentra arriba también en la figura.

25 En la zona superior derecha de la placa de soporte 2 están dispuestos, en esta forma de realización, componentes electrónicos 4 del segundo grupo de componentes. Preferiblemente, estos componentes 4 están térmicamente desacoplados de la placa de soporte 2, por ejemplo al garantizarse mediante una disposición sobre espigas pequeñas una cierta distancia entre los componentes 4 y la placa de soporte. Esto evita una transmisión de calor perdido de estos componentes al primer lado de la placa de soporte 2.

30 En el caso de los componentes 4 redondos mostrados, se trata de bobinas de inducción con filtro sinusoidal, que se usan en el convertidor de frecuencia para generar una tensión de salida sinusoidal, y en el caso de los componentes esencialmente rectangulares se trata de una bobina de inducción de circuito intermedio. Tales bobinas de inducción emiten durante el funcionamiento considerables cantidades de calor. Por tanto, su colocación en un lugar distinto al primer lado de la placa de soporte 2 reduce notablemente la cantidad de calor que ha de disiparse de la mitad de carcasa estanca que rodea el primer lado de la placa de soporte. De la segunda mitad de carcasa puede disiparse fácilmente el calor adicional gracias a la rejilla de aire.

40 En la forma de realización mostrada, todos los componentes 4 del segundo grupo están dispuestos en carcasas individuales con un grado de protección acorde al uso. En concreto se introduce para ello, por ejemplo, un componente en la carcasa individual y se encapsula allí con un material de encapsulado estanqueizado. Según esto, las influencias ambientales que actúan a través de la rejilla de aire no dañan los componentes.

45 En la zona central de la placa de soporte 2 se extienden aletas de refrigeración 3, que son aptas para disipar el calor del primer lado de la placa de soporte 2. En particular, en el ejemplo mostrado, se encuentran componentes de potencia, por ejemplo un IGBT (no mostrado), en el primer lado de la placa de soporte 2, cuyo calor residual se conduce a través de la placa de soporte 2 a las aletas de refrigeración 3 y se emite desde estas al ambiente. Para una disipación óptima del calor desde las aletas de refrigeración 3 están colocados, en la zona inferior, de la placa de soporte dos ventiladores 5, que están orientados hacia las aletas de refrigeración 3 de modo que pueden soplar aire a lo largo de las aletas de refrigeración 3 desde abajo a través de trayectos de flujo 6 formados por las aletas de refrigeración 3. Estos trayectos de flujo 6 terminan, en la forma de realización mostrada, en las bobinas de inducción de filtro sinusoidal 4, de modo que el aire de refrigeración también recorre estos componentes.

55 El hecho de reservar, tal como se representa, la zona central grande de la placa de soporte 2 para las aletas de refrigeración 3 es posible gracias a la disposición de los componentes 4 en las zonas de borde de la placa de soporte 2. De este modo se obtiene un desarrollo ampliamente sin obstáculos de las aletas de refrigeración 3 o una influencia reducida de los componentes 4 sobre la capacidad de refrigeración de las aletas de refrigeración 3, de modo que puede aumentarse aún más la cantidad de calor que puede disiparse mediante las aletas de refrigeración 3.

60 Tal como puede verse en la figura, las aletas de refrigeración 3 están configuradas en su zona superior abombadas alrededor de su respectivo eje longitudinal (que discurre en la figura de abajo arriba). Aquellas aletas de refrigeración 3 que se sitúan sobre los ventiladores 5 dispuestos en el extremo inferior de la unidad 1 o sus motores (no mostrados), presentan en la forma de realización mostrada una forma en S con abombamientos aproximadamente de igual tamaño en ambos sentidos alrededor de un eje longitudinal en un plano paralelo a la placa de soporte 2. A diferencia de ello, las aletas de refrigeración 3 situadas en la zona izquierda de la figura solo están abombadas en un sentido. Esto se debe, por un lado, al espacio disponible limitado, y, por otro lado, a la menor protección necesaria de los elementos situados espacialmente bajo las aletas de refrigeración 3 en esta zona. Debido al

abombamiento diferente de las aletas de refrigeración 3 individuales, estas discurren solo parcialmente en paralelo.

Para conseguir la cobertura más completa posible en particular contra agua de lluvia, en la forma de realización mostrada las distancias de las aletas de refrigeración 3 y por tanto el ancho de los trayectos de flujo 6 están ajustados al tamaño de los abombamientos de tal manera que desde arriba no puede caer nada de agua de lluvia directamente por los trayectos de flujo sobre los ventiladores 5. En lugar de ello, el agua de lluvia que ha penetrado por ejemplo en la carcasa cae sobre un abombamiento de una aleta de refrigeración 3 y sigue fluyendo a lo largo de las respectivas aletas de refrigeración 3, hasta que se desvía sobre el canto lateral achaflanado 7 (véase la figura 2) de las aletas de refrigeración a un punto definido.

Gracias al abombamiento de las aletas de refrigeración 3 se obtiene, para la forma de realización mostrada, con el mismo tamaño constructivo una refrigeración un 50 % más eficaz con respecto a las aletas de refrigeración rectas. Esto se debe, por un lado, a la desviación del aire de refrigeración conseguida gracias a los abombamientos, que conduce a la formación de turbulencias, y por otro lado al área más grande de las aletas de refrigeración que está disponible para un intercambio de calor. Formas de realización alternativas comprenden aletas de refrigeración 3 que están configuradas abombadas por toda o por una gran parte de su longitud. En tales formas de realización se refuerza aún más la eficacia de refrigeración.

La figura 2 muestra una representación en despiece de otro ejemplo de realización de una unidad 1 de acuerdo con la invención, sin mostrar de nuevo los componentes del primer grupo dispuestos en el primer lado de la placa de soporte 2 y habiendo eliminado partes de la carcasa 8. Para elementos que se corresponden con los elementos mostrados en la figura 1 se han usado las mismas referencias.

A parte de las propiedades de las aletas de refrigeración 3 ya descritas con respecto a la figura 1, en esta representación también puede observarse claramente el desarrollo achaflanado del canto lateral estrecho 7, en el lado del ventilador, de las aletas de refrigeración, con el que la longitud de las aletas de refrigeración disminuye desde la placa de soporte 2 hacia el punto más alto de las aletas de refrigeración 3. Este desarrollo achaflanado posibilita una conducción de agua de lluvia hasta un punto definido en el lado inferior de la carcasa 8. Preferiblemente los ventiladores 5 están dispuestos de modo que los cantos laterales 7 conducen el agua evitando sus motores.

Por lo demás, en la representación pueden verse partes de una carcasa 8. Normalmente, la carcasa 8 rodea por completo, en esta forma de realización, la placa de soporte 2 con los elementos dispuestos sobre la misma, estando dividida en dos la carcasa 8 por la placa de soporte 2. La parte de carcasa en la que se encuentra el primer lado de la placa de soporte 2 (abajo en la figura) presenta un alto grado de protección y está cerrada por tanto de manera estanca al aire y al agua. La otra parte de carcasa, en la que también se encuentran las aletas de refrigeración (arriba en la figura), presenta en cambio únicamente un grado de protección bajo debido a la rejilla de aire prevista.

La invención se ha descrito en el presente documento en relación con un convertidor de frecuencia. No obstante, la invención también puede usarse para muchos otros usos, por ejemplo en cualquier transformador electrónico o en todas las unidades electrónicas en las que sea ventajoso un reparto de componentes electrónicos en grupos.

**REIVINDICACIONES**

1. Unidad (1) con componentes electrónicos (4) que durante el funcionamiento emiten calor perdido, que comprende:

- 5 una placa de soporte (2), en cuyo primer lado está dispuesto un primer grupo de los componentes electrónicos (4), y en cuyo segundo lado están dispuestas varias aletas de refrigeración (3) para disipar calor perdido generado por componentes electrónicos del primer grupo así como un segundo grupo de los componentes electrónicos (4),  
 10 una carcasa o una parte de una carcasa (8) dividida por la placa de soporte (2) en dos partes, que rodea con un alto grado de protección el primer grupo de los componentes (4), y otra carcasa u otra parte de la carcasa (8) dividida por la placa de soporte (2) en dos partes, que rodea con un bajo grado de protección el segundo grupo de los componentes (4) así como las aletas de refrigeración (3), y  
 15 un dispositivo de suspensión, que está diseñado para suspender la unidad (1), en el que las influencias ambientales que se producen en forma de agua de lluvia o polvo proveniente desde arriba actúan de arriba abajo a lo largo del eje longitudinal de las aletas de refrigeración (3),

estando configuradas las aletas de refrigeración (3) al menos a lo largo de una parte de su eje longitudinal abombadas en un plano paralelo a la placa de soporte (2), cuyas distancias unas de otras están ajustadas a su forma abombada de tal modo que el agua de lluvia o el polvo no puede llegar en línea recta por los trayectos de flujo (6) definidos por las aletas de refrigeración (3), presentando las aletas de refrigeración un vientre abombado.

2. Unidad (1) según la reivindicación 1, que comprende un ventilador (5), que está orientado hacia las aletas de refrigeración (3) de tal manera que, por un lado, puede mover aire en una dirección de flujo a lo largo del eje longitudinal de las aletas de refrigeración (3) y, por otro lado, queda protegido gracias a la forma abombada de las aletas de refrigeración (3) al menos parcialmente frente al agua de lluvia.

3. Unidad (1) según la reivindicación 2, en la que el ventilador (5) se encuentra en el lado de la unidad (1) que se sitúa abajo en caso de suspender la unidad (1) por medio del dispositivo de suspensión.

30 4. Unidad (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos un componente electrónico (4) del segundo grupo está dispuesto de modo que, gracias a la forma abombada de las aletas de refrigeración (3), queda protegido al menos parcialmente frente al agua de lluvia.

35 5. Unidad (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que las aletas de refrigeración (3) discurren achaflanadas en uno o ambos de sus cantos laterales estrechos (7), de modo que la longitud de las aletas de refrigeración (3) disminuye a medida que aumenta su altura.

40 6. Unidad (1) según la reivindicación 5 y una de las reivindicaciones 2 a 4, en la que las aletas de refrigeración (3) están achaflanadas en el canto lateral estrecho (7) situado más próximo al componente (4) o ventilador (5) que ha de protegerse.

7. Unidad (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que las aletas de refrigeración (3) abombadas presentan por una parte o por toda su longitud una forma en S.

45 8. Unidad (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la placa de soporte (2) constituye una parte del lado exterior de la carcasa (8), situándose el segundo lado de la placa de soporte por fuera.

50 9. Unidad (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que componentes (4) del segundo grupo presentan en cada caso una carcasa individual estanqueizada, que se fabrica introduciendo el componente (4) en la carcasa individual y encapsulándolo con una masilla de encapsulado, en la que se ha inyectado una empaquetadura.

10. Unidad (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que los componentes (4) del segundo grupo están dispuestos en las zonas de borde de la placa de soporte (2).

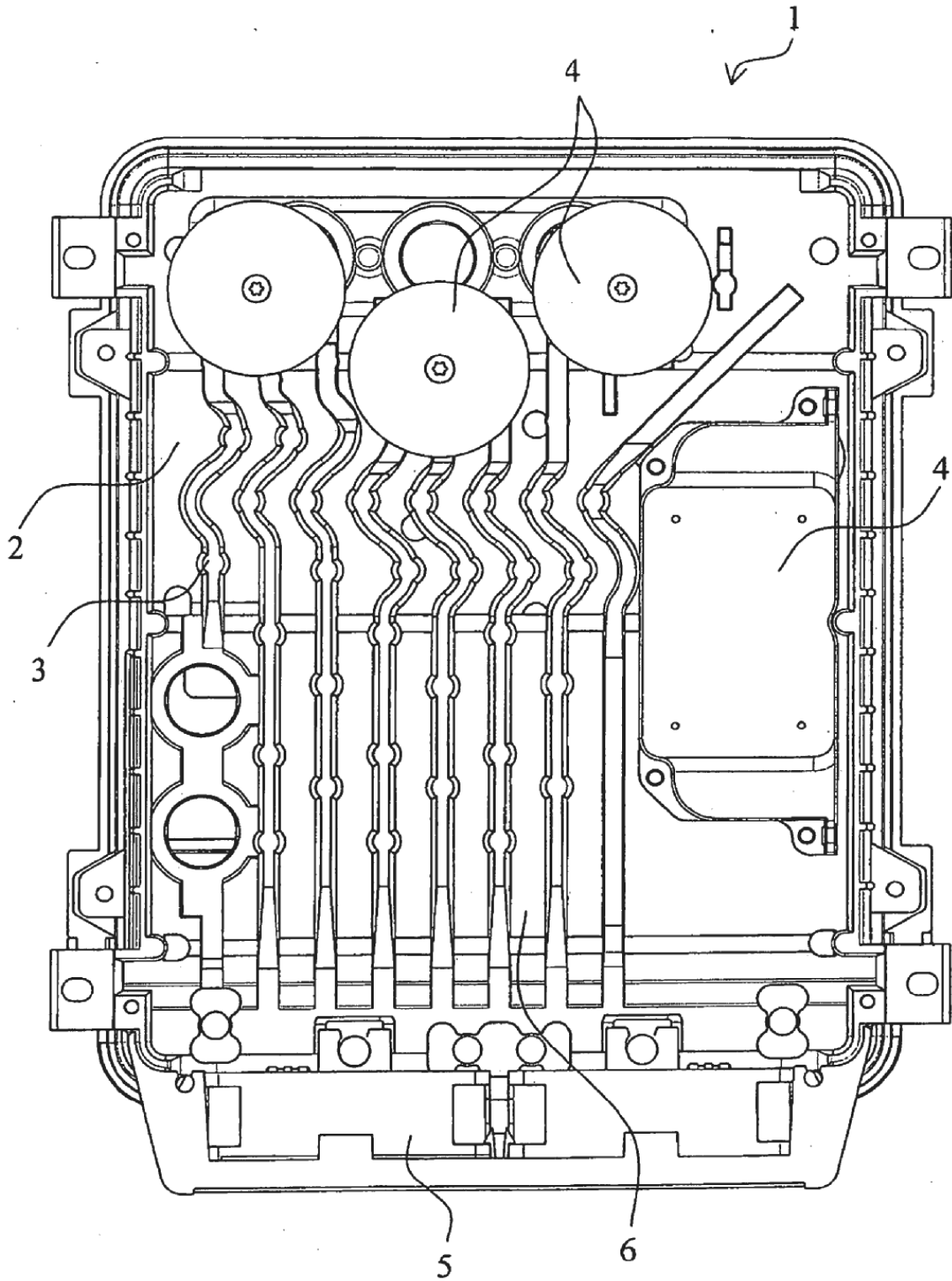


Figura 1



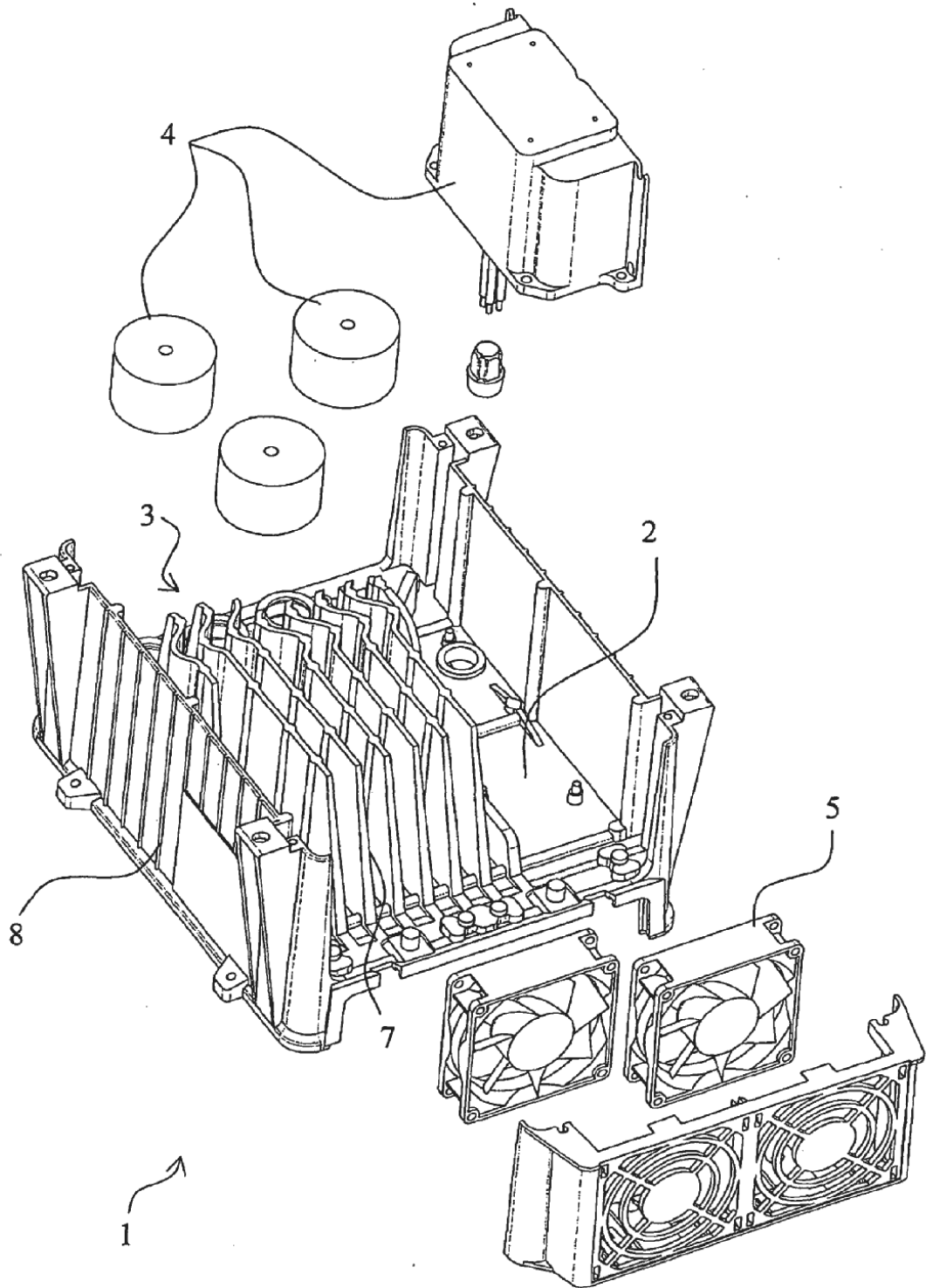


Figura 2