



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 315 446**

51 Int. Cl.:  
**H05K 7/20** (2006.01)  
**B60H 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03017143 .3**  
96 Fecha de presentación : **29.07.2003**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1387609**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.02.2004**

54 Título: **Dispositivo electrónico, especialmente regulador electrónico para una disposición electromecánica como por ejemplo un ventilador de vehículo.**

30 Prioridad: **30.07.2002 DE 102 34 586**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.04.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.04.2009**

73 Titular/es: **Behr-Hella Thermocontrol GmbH**  
**Mauserstrasse 3**  
**D-70469 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es: **Röhling, Hans-Dieter y**  
**Metzner, Ralf**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

**ES 2 315 446 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).

# ES 2 315 446 T3

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo electrónico, especialmente regulador electrónico para una disposición electromecánica como por ejemplo un ventilador de vehículo.

5

La presente invención hace referencia a un dispositivo electrónico, especialmente para una disposición electromecánica y en especial para un regulador electrónico para un ventilador de automóvil.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Los reguladores de potencia u otros componentes (de potencia) electrónicos requieren de refrigeración para estar protegidos contra daños térmicos. Para fines de refrigeración se utilizan componentes electrónicos como, especialmente, transistores acoplados térmicamente con un disipador de calor, que conforman una fuente fría. A tal efecto, el componente electrónico presenta un elemento de evacuación de calor, que se encuentra en contacto térmico con el elemento constructivo semiconductor real y manteniéndose libre de la carcasa del componente. Este elemento de evacuación de calor, que se debe refrigerar, también se puede utilizar de manera adicional como un elemento de contacto de unión. Además, de la carcasa sobresalen otros elementos de contacto de unión o están dispuestos en el lado exterior de la carcasa. El elemento de evacuación térmica está unido térmicamente con el disipador de calor, la mayoría de las veces de manera mecánica, y para ello, por ejemplo, el elemento de evacuación de calor está atornillado con un tornillo al disipador de calor. Entre el elemento de evacuación de calor y el disipador de calor puede estar dispuesta también una pasta conductora de calor u otro material conductor térmico similar que rellene las irregularidades intermedias.

Para el funcionamiento de un componente electrónico que se deba refrigerar, el transporte de calor hacia el disipador de calor es fundamental. El transporte de calor basado únicamente en un contacto mecánico del elemento de evacuación de calor y el disipador de calor no es óptimo. Sería mucho más favorable, si el elemento de evacuación de calor estuviera unido por adherencia de materiales, por ejemplo mediante soldado, con el disipador de calor. Sin embargo, esto supone que el material del disipador de calor se pueda soldar. Al tal efecto el disipador de calor debería estar conformado, por ejemplo, de cobre y no, como es usual, de aluminio o una aleación de aluminio. Los materiales mencionados por último presentan la ventaja frente al cobre, de tener un peso específico menor y una mejor capacidad de conducción térmica.

En US-A-2002/0041506 se describe el soldado de un transistor con una placa de cobre a los fines del acoplamiento térmico y la puesta en contacto de esa placa de cobre con un disipador de calor a través de una capa intermedia con conductibilidad térmica.

Es tarea de la presente invención crear un dispositivo electrónico, especialmente un regulador electrónico para una disposición electromecánica, como por ejemplo un ventilador de vehículo, con lo cual como disipador de calor para el segundo componente electrónico se utiliza un material de poco peso, pero donde se mejore el contacto térmico entre el componente y el disipador de calor.

Para resolver esta tarea, la presente invención propone un dispositivo electrónico, especialmente un regulador electrónico para una disposición electromecánica como por ejemplo un ventilador de vehículo, con lo cual el dispositivo está provisto con las características de la reivindicación 1; perfeccionamientos de la invención son objeto de las reivindicaciones secundarias.

Según la presente invención se prevé entonces unir por adherencia de materiales al elemento de evacuación de calor a refrigerar del componente electrónico con una capa de cobre, que por su lado se encuentre en contacto térmico con el disipador de calor. Con la conexión por adherencia de materiales del elemento de evacuación de calor con la capa de cobre, lo que se realiza por ejemplo y especialmente a través del soldado del elemento de evacuación de calor y la capa de cobre, pero también por una adhesión de ambas partes a través de un adhesivo conductor térmico, el calor se distribuye rápidamente desde el elemento de evacuación de calor hacia toda la superficie y extensión de la capa de cobre (“expansión de transporte de calor”). Además, debido a la adherencia por contacto de materiales, el transporte de calor desde el elemento de evacuación de calor hacia la capa de cobre se realiza de manera extremadamente rápida. Entonces, la invención es ventajosa tanto en vista de un mejor transporte de evacuación de calor desde el elemento de evacuación de calor, como también en vista de la distribución del calor evacuado a través de la extensión bidimensional de la capa de cobre. Desde la capa de cobre tiene lugar el transporte de calor hacia el disipador de calor en sí, debido a la conexión térmica entre ambos.

Para mejorar aún más el transporte de calor desde la capa de cobre hacia el disipador de calor se prevé conforme a la invención, que el material de la capa de cobre se aplique sobre el disipador de calor a través de inyección térmica y a consecuencia de este proceso de aplicación esté unido de manera íntima con el disipador de calor. A través de este proceso de inyección térmica también se logra una conexión por adherencia de materiales entre la capa de cobre y el disipador de calor, con lo cual todo el sistema de transporte de calor necesario para la evacuación de calor se componga de conexiones térmicas individuales por adherencia de materiales y con ello, óptimas en relación a las resistencias a la transmisión del calor.

Existen diferentes procedimientos para la inyección térmica de materiales sobre superficies. Para la aplicación de la capa de cobre sobre el disipador de calor preferentemente se utiliza un procedimiento de pulverización por arco voltaico, de pulverización por detonación, de pulverización a la llama, especialmente de pulverización a la llama de

## ES 2 315 446 T3

alta velocidad, o un procedimiento de pulverización de plasma. En relación a la presente invención es especialmente ventajosa la utilización de una, así llamada, pulverización de gas purificado, como se describe, por ejemplo, en EP-A-0 911 425, EP-A-1 082 993, DE-A-41 41 020, DE-A-197 47 386 o DE-A-100 37 212. La utilización de la pulverización de gas purificado para la aplicación de la capa de cobre sobre el disipador de calor presenta la ventaja en relación a la invención, que las partículas de cobre pulverizadas no se oxidan debido a las, en comparación, bajas temperaturas y con ello no se ve perjudicada la conductividad térmica del cobre. Además, debido a las altas velocidades con las que las partículas de cobre son “disparadas” hacia el material de base (en este caso el disipador de calor) durante la pulverización de gas purificado, la capa de cobre presenta una alta densidad de material y un buen agarre en el material, en comparación blando, del disipador de calor (generalmente aluminio o una aleación de aluminio).

En un perfeccionamiento ventajoso de la presente invención también se prevé que los elementos de contacto de unión del componente electrónico estén unidos de manera eléctrica y mecánica con los campos de contacto de unión de una platina conductora, que por su parte esté dispuesta del lado del componente electrónico dirigido hacia el disipador de calor. De esta manera, el componente electrónico casi está dispuesto “de cabeza” sobre la platina conductora, ya que hasta ahora los contactos de evacuación de calor de elementos constructivos electrónicos a refrigerar se disponen con el elemento de evacuación montado sobre la superficie de la platina, cuando se implementa una metalización de la platina conductora para la evacuación de calor. En la construcción antes descrita, la conexión del componente electrónico, tanto con el disipador de calor como también con la platina conductora a través de soldado, se realiza a través de una soldadura en fase de vapor.

Para compensar tolerancias es ventajoso si, entre la carcasa del componente electrónico y la platina conductora, se encuentra dispuesto un elemento elástico de compensación de tolerancias en forma de un elemento flexible, previamente curvado o similar.

A continuación, la invención se explica más detalladamente con ayuda de un ejemplo de ejecución, haciendo referencia al dibujo. En particular, muestran:

Fig. 1 un corte longitudinal a través de un disipador de calor a refrigerar, que presenta un componente electrónico acoplado eléctricamente a éste y conectado a una platina conductora y

Fig. 2 una vista a lo largo de la línea II - II de la fig. 1.

La fig. 1 muestra en corte un regulador electrónico 10 para un ventilador de vehículo, con entre otras cosas, un disipador de calor 12, que está expuesto al flujo de aire generado por el motor del ventilador y es refrigerado por este.

El regulador 10 presenta un transistor de potencia 14, que está provisto de una carcasa de plástico 16, de la que sobresalen, en este caso tres, elementos de contacto de unión 18 en forma de, así llamadas, “patitas de conexión”. De un lado de la carcasa 16, la superficie exterior de ésta es conformada, al menos parcialmente, por un elemento de evacuación de calor 20 de un material metálico, en el que está dispuesto el material de base semiconductor real 22 del transistor de potencia 14, eventualmente aislado eléctricamente (véase fig. 1). Los elementos de contacto de unión 18 están acodados en dirección al lado exterior de la carcasa 16 del transistor de potencia 14, dirigido hacia el elemento de evacuación de calor 20, y en 24 están conectados eléctricamente con las superficies de soldadura (no mostradas) de una platina conductora 26. Entre la carcasa 16 y la platina conductora 26 se puede encontrar a fines de compensación de tolerancias, un elemento de compensación de tolerancias que sea flexible o elástico de alguna otra manera 28.

La platina conductora 26 se encuentra alojada dentro de una parte 30, con forma de escudilla, del disipador de calor 12, con lo cual, esa parte con forma de escudilla 30 presenta una sección de suelo 32 con un borde 32 elevado periférico 34. Desde la sección de suelo 32 sobresalen una gran cantidad de refrigerantes dedo frío 36. La parte con forma de escudilla 30 y los refrigerantes dedo frío 36 del disipador de calor 12 están conformados como una sola pieza.

La particularidad del regulador electrónico 10 aquí descrito y representado en el dibujo es la manera en que el transistor de potencia 14 está conectado térmicamente con el disipador de calor 12. Esta conexión térmica abarca una capa de cobre 38, que se encuentra aplicada a través de pulverización térmica, y especialmente a través de pulverización de llama de alta velocidad (de gas purificado) sobre la sección de suelo 32 de la parte con forma de escudilla 30 del disipador de calor 12. A través de esa capa de cobre 38 ahora se puede soldar el disipador de calor 12, que es de aluminio o de una aleación de aluminio. De esta manera, ahora se puede realizar una unión por adherencia de material, a través de soldado convencional 40, del elemento de evacuación de calor 20, que se puede soldar, y el disipador de calor 12.

La unión con técnica de soldado del transistor de potencia 14 con la platina conductora 26 para establecer una conexión eléctrica, por un lado y para establecer una conexión térmica con la capa de cobre pulverizada 38 del disipador de calor 12, por el otro, se realiza de manera ventajosa a través de una soldadura de fase de vapor, como se describe por ejemplo en EP-A-1 036 626. Para establecer, durante este proceso, un contacto fiable para la soldadura de los elementos de contacto de unión 18 con la platina de contacto 26, entre la carcasa 16 y la platina conductora 26 está dispuesto el elemento de compensación de tolerancia 28.

## ES 2 315 446 T3

Debido a la unión térmica entre el elemento de evacuación de calor 20 y la capa de cobre 38, que gracias a la soldadura 40 se realiza por adherencia de materiales y por ello presenta muy poca resistencia, se logra un transporte de calor extremadamente bueno y con ello también rápido desde el elemento de evacuación de calor 20 hacia la capa de cobre 38. En esta capa de cobre 38 el calor ahora se distribuye rápidamente en todas las direcciones, con lo cual se logra una “expansión” del flujo de transporte de calor dentro del nivel en el que se extiende la capa de cobre 38. El calor “expandido” de esta manera ingresa ahora, debido al contacto de gran superficie de la capa de cobre 38 con el disipador de calor 12, rápidamente en este último, con lo cual se puede pensar que también este traspaso de calor presenta poca resistencia, ya que la capa de cobre 38 se encuentra unida por adherencia de material con el disipador de calor (en este caso la sección de suelo 32 de la parte con forma de escudilla 30 del disipador de calor 12). La superficie de contacto de la capa de cobre 38 y el disipador de calor 12 es mayor que la extensión por expansión de la superficie de la capa de cobre 38, ya que, condicionado por la pulverización de gas purificado, las partículas de cobre penetran profundamente, en comparación, en el material de aluminio (blando) del disipador de calor 12 y de esta manera el material de aluminio del disipador de calor 12 encierra a las partículas de cobre cercanas al límite. Para el ejemplo de ejecución es decisivo el haber descubierto, que con una capa de cobre pulverizada térmicamente 38 no sólo se creó un traspaso de calor óptimo desde el cobre hacia el disipador de calor 12, sino también un revestimiento apto para el soldado del disipador de calor 12, en el que ahora se puede acoplar térmicamente, a través de soldado, el elemento de evacuación de calor 20 del transistor 14.

### Lista de referencias

20	10	Regulador
	12	Disipador de calor
25	14	Transistor de potencia
	16	Carcasa
	18	Elemento de contacto de unión
30	20	Elemento de evacuación de calor
	22	Material de base semiconductor
35	26	Platina conductora
	28	Elemento de compensación de tolerancias
	30	Parte con forma de escudilla del disipador de calor
40	32	Sección de suelo de la parte con forma de escudilla
	34	Borde de la parte con forma de escudilla
45	36	Refrigerante dedo frío del disipador de calor
	38	Capa de cobre
50	40	Soldadura

55

60

65

**REIVINDICACIONES**

5 1. Dispositivo electrónico, especialmente un regulador electrónico para una disposición electromecánica, como por ejemplo un ventilador de vehículo, con

10 - un componente electrónico a refrigerar (14), especialmente un componente en forma de un transistor, con lo cual el componente (14) presenta una carcasa (16) con un lado exterior en el que se encuentran dispuestos al menos un elemento de contacto de unión (18) y al menos un elemento de evacuación de calor a refrigerar (20) para evacuar el calor del componente (14), y

- un disipador de calor (12) unido térmicamente con el elemento de evacuación de calor (20),

15 - con lo cual la conexión térmica entre el elemento de evacuación de calor (20) del componente electrónico (14) y el disipador de calor (12) presenta una capa de cobre (38) unida térmicamente a esta y

- con lo cual el elemento de evacuación de calor (20) se encuentra unido por adherencia de material con la capa de cobre (38) a través de un material conductor térmico (40),

20 **caracterizado** porque

- el disipador de calor (12) presenta aluminio o una aleación de aluminio y

25 - la capa de cobre (38) está aplicada sobre el disipador de calor (12) y está unida al disipador de calor (12) por adherencia de material.

30 2. Dispositivo electrónico conforme a la reivindicación 1, **caracterizado** porque la capa de cobre (38) está aplicada sobre el disipador de calor (12) por pulverización por arco voltaico, pulverización por detonación, pulverización a la llama, especialmente pulverización a la llama de alta velocidad, pulverización de plasma o pulverización de gas purificado.

35 3. Dispositivo electrónico conforme a la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** porque el acoplamiento térmico presenta además una capa de aislamiento, que conduce el calor y aísla la electricidad, dispuesta entre la capa de cobre (38) y el disipador de calor (12).

40 4. Dispositivo electrónico conforme a la reivindicación 3, **caracterizado** porque la capa de cobre (38) está aplicada sobre la capa de aislamiento a través de pulverización térmica.

45 5. Dispositivo electrónico conforme a la reivindicación 4, **caracterizado** porque la capa de cobre (38) está aplicada sobre la capa de aislamiento por pulverización por arco voltaico, pulverización por detonación, pulverización a la llama, especialmente pulverización a la llama de alta velocidad, pulverización de plasma o pulverización de gas purificado.

50 6. Dispositivo conforme a una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado** porque la capa de aislamiento presenta material cerámico.

55 7. Dispositivo electrónico conforme a la reivindicación 6, **caracterizado** porque el material cerámico está aplicado sobre el disipador de calor (12) a través de pulverización térmica.

8. Dispositivo conforme a una de las reivindicaciones 3 a 7, **caracterizado** porque la capa de aislamiento se encuentra unida con el disipador de calor (12) a través de un adhesivo de conducción térmica.

9. Dispositivo conforme a una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque el elemento de conducción térmica (40) es soldadura.

60 10. Dispositivo conforme a una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque el elemento de conducción térmica es un adhesivo.

65 11. Dispositivo conforme a una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque sobre el lado de la carcasa (16) que se encuentra enfrentado al elemento de evacuación de calor (20) del componente electrónico (14) se encuentra dispuesta una platina conductora (26) y que el, al menos un, elemento de contacto de unión (18) está conectado mecánica y eléctricamente con un campo de conexión de la platina conductora (26).

12. Dispositivo electrónico conforme a la reivindicación 11, **caracterizado** porque entre la platina conductora (26) y la carcasa (16) del componente electrónico (14) se encuentra dispuesto un elemento elástico de compensación de tolerancias (28).

13. Dispositivo conforme a una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** porque el elemento de evacuación de calor (20) también sirve para el contacto eléctrico del componente electrónico (14).

