



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 308 052**

51 Int. Cl.:
H01H 37/76 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04001824 .4**

96 Fecha de presentación : **28.01.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1560242**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.08.2005**

54 Título: **Unidad de control con protector térmico y dispositivo de calentamiento eléctrico que incorpora dicha unidad de control.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2008

73 Titular/es: **Catem GmbH & Co. KG.**
Gewerbepark West 16
76863 Herxheim bei Landau/Pfalz, DE

72 Inventor/es: **Bohlender, Franz;**
Zeyen, Michael;
Niederer, Michael y
Uhl, Günther

74 Agente: **Durán Moya, Carlos**

ES 2 308 052 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 2 308 052 T3

DESCRIPCIÓN

Unidad de control con protector térmico y dispositivo de calentamiento eléctrico que incorpora dicha unidad de control.

5

La presente invención se refiere a una unidad de control dotada de una placa de circuitos impresos que comprende, como mínimo, una pista conductora, y un transistor fijado sobre la placa de circuitos impresos y conectado eléctricamente con la pista o pistas conductoras.

10

Las unidades de control de este tipo, que comprenden un transistor en calidad de elemento semiconductor, se utilizan en múltiples aplicaciones, por ejemplo, para el control de dispositivos de accionamiento, calefacción e iluminación de vehículos a motor y, en especial, en las situaciones en las que, debido al elevado número de dispositivos de un equipo a controlar, es ventajoso fabricar cada unidad de control del modo más económico posible.

15

Existen diversas aplicaciones posibles en las que, por ejemplo, debido a la corriente a regular conducida a través de la pista conductora, se puede producir un sobrecalentamiento de la unidad de control. Los fallos de funcionamiento de esta clase se producen, en especial, debido a un deterioro previo del transistor. En la producción a gran escala de los transistores estos deterioros previos sólo aparecen con una frecuencia de algunas unidades por millón. Sin embargo, dado que en la producción económica a gran escala los transistores están dispuestos sobre piezas moldeadas por inyección, o bien están encerrados por tales piezas, un sobrecalentamiento de un transistor también conduce al sobrecalentamiento de la pieza de plástico que lo rodea. A la temperatura de sobrecalentamiento, por ejemplo, en unos 300°C, el material plástico comienza a fundir y, en el caso más desfavorable, a arder. Esto puede ocasionar la destrucción parcial o total del dispositivo en el que está montada la unidad de control.

20

25

Las unidades de control de este tipo también se utilizan, por ejemplo, en los dispositivos calefactores de vehículos a motor, tal como lo dan a conocer, por ejemplo, los documentos EP-A-0 350 528 y EP-A-1 157 867. Para su utilización en vehículos a motor, en especial los vehículos de bajo consumo de carburante diésel, y en el futuro también los de gasolina, en los que se desprende poca energía térmica, se utilizan calefacciones adicionales para calentar el habitáculo y el motor. Los dispositivos calefactores eléctricos también son adecuados para otras aplicaciones, por ejemplo, en el ámbito de las instalaciones domésticas, en especial para la climatización de espacios, en instalaciones industriales y lugares similares.

30

35

El empleo de una calefacción eléctrica complementaria en la instalación de calefacción/climatización de un vehículo a motor permite cubrir el intervalo de tiempo durante el cual todavía no se dispone para la calefacción del calor que cede el motor. Las calefacciones eléctricas complementarias alcanzan en pocos segundos su temperatura de funcionamiento, por lo que pueden calentar adecuadamente el aire en circulación.

40

En estas calefacciones eléctricas complementarias utilizadas en las instalaciones de calefacción/climatización de vehículos a motor, se emplean preferentemente elementos calefactores PTC que transforman la electricidad en calor. Los elementos calefactores PTC tienen una conexión conductora de calor con elementos radiadores. El calor generado por los elementos calefactores PTC se cede al aire circulante mediante los elementos radiadores.

45

A fin de aumentar el rendimiento, toda la configuración por capas de elementos calefactores PTC, elementos radiadores y chapas de contacto para conducir la electricidad, está sometida a una presión de fijación. Gracias a la fijación se consigue una mejora de los contactos eléctricos y térmicos de los elementos calefactores PTC.

50

El control de la potencia de caldeo se realiza con frecuencia cada vez mayor mediante componentes semiconductores, que sustituyen a los controles mediante relés. Las unidades de control regulan la corriente eléctrica conducida a cada elemento calefactor PTC, en función de la potencia de caldeo requerida. Preferentemente, los componentes semiconductores funcionan como conmutadores que conectan o desconectan la alimentación de corriente eléctrica de los elementos calefactores PTC. Para dosificar con más precisión la potencia de caldeo, la alimentación eléctrica de los elementos calefactores también se puede regular mediante los componentes semiconductores de modo que sea continua. La desventaja de una regulación continua es que la energía disipada transformada en calor es elevada y puede contribuir a que se produzca un sobrecalentamiento.

55

Se pueden adquirir componentes semiconductores para la regulación de la corriente eléctrica de muchas clases y con diferentes funciones adicionales. Los transistores muy elaborados y costosos disponen de numerosas funciones llamadas "smart power control" ("control inteligente de potencia"). Con ellos se puede realizar, por ejemplo, un control automático de la temperatura. Sin embargo, el inconveniente de estos transistores es su precio elevado, por lo que solamente se utilizan en vehículos de gama alta.

60

65

Cuando una unidad de mando de una calefacción complementaria de un vehículo a motor se calienta, los gases generados durante la carbonización de los materiales plásticos se difunden directamente por el sistema de ventilación del vehículo a motor y entran en el habitáculo. La salida de estos gases afecta inmediatamente la salud de las personas que se encuentran en el habitáculo. Por otra parte, dichos gases forman una niebla que empeora la visión del conductor hacia el exterior, e incluso la obstruyen totalmente.

ES 2 308 052 T3

Incluso cuando se controla la temperatura del transistor o existe otro control electrónico de la temperatura real para desconectar a tiempo la corriente eléctrica antes de que se produzca un sobrecalentamiento, subsiste el problema de la falta de fiabilidad de la protección contra sobrecalentamiento realizada de esta manera. La protección contra sobrecalentamiento eléctrico de la unidad de control tampoco es una solución satisfactoria, dado que tampoco en este caso se consigue siempre la fiabilidad requerida. Por otra parte, la realización de una protección contra sobrecalentamiento eléctrico para intensidades de corriente elevadas conlleva un considerable aumento de las dimensiones de montaje de la unidad de control.

El documento FR-A-2 521 770 da a conocer una protección contra el sobrecalentamiento electromecánica para una placa calentadora u hornillo. En esta protección de sobrecalentamiento, sobre una placa de circuitos impresos existe un elemento interruptor en forma de resorte unido firmemente con una de dos pistas conductoras contrapuestas. Cuando este resorte se pone en contacto con la correspondiente pista conductora actuando contra su tensión previa, se cierra un circuito eléctrico que alimenta el hornillo. Un pasador mantiene el resorte en la posición de tensión. El pasador está dispuesto dentro de una cavidad del hornillo, sobre un cuerpo cilíndrico de material plástico fusible. El cilindro se funde en caso de sobrecalentamiento, de modo que el cilindro y el pasador ceden a la fuerza de resorte del elemento interruptor y se corta la conexión eléctrica.

El objeto de la invención es dar a conocer una unidad de control con una protección eficaz de sobrecalentamiento.

Según otro aspecto de la presente invención, se da a conocer un dispositivo calefactor, destinado en especial a un vehículo a motor, dotado de un dispositivo de control protegido contra el sobrecalentamiento.

Para resolver el primer aspecto del objetivo en que se basa la invención, se da a conocer una unidad de control con las características de la reivindicación 1, perfeccionada, según la invención, mediante un elemento interruptor dotado de un elemento de accionamiento asociado al mismo. Según la invención, en la posición inicial fijada en el lugar opuesto a la placa de circuitos impresos, el elemento interruptor conecta eléctricamente entre sí los extremos opuestos de, como mínimo, una pista conductora. El citado elemento de accionamiento es un elemento de accionamiento que se activa en caso de sobrecalentamiento del transistor. Esto significa que el elemento accionador sólo se acciona cuando la temperatura del transistor supera un valor límite permitido. Con una activación inducida térmicamente del elemento de accionamiento, el elemento de accionamiento actúa sobre el elemento interruptor, hasta que éste se ha soltado de la placa de circuitos lo suficiente como para que se interrumpa la conexión eléctrica de los dos extremos de las pistas conductoras.

Según el primer aspecto de la presente invención, se describe una solución electromecánica en la que, en caso de sobrecalentamiento, un elemento interruptor de movimiento mecánico se desplaza de la posición inicial a una posición de seguridad, a fin de interrumpir la alimentación eléctrica de la pista conductora que lleva corriente al transistor. El principio de solución electromecánica que describe la invención asegura una protección de sobrecalentamiento fiable para la unidad de control, que se puede utilizar en todos los casos en que se considere que existe un riesgo de sobrecalentamiento de la unidad de control. Este sobrecalentamiento se puede producir, especialmente en el transistor, por ejemplo, debido a la corriente eléctrica que pasa por la pista conductora y que es controlada por la unidad de control. También es posible proteger la unidad de control contra un sobrecalentamiento causado por el calor que la unidad de recibe de su entorno inmediato.

Según la presente invención, el elemento accionador, en su posición inicial, está sometido a tensión previa y asegurado mediante un elemento fusible térmicamente acoplado al transistor. El elemento de fusión mantiene al elemento de accionamiento en la posición inicial, en la que el elemento de accionamiento está sometido a tensión previa en la dirección de actuación. Cuando se funde el elemento fusible, éste libera el elemento accionador, el cual se aleja de su posición inicial y actúa, directa o indirectamente, sobre el elemento interruptor. El acoplamiento térmico entre el elemento fusible y el transmisor está realizado de manera que el elemento fusible se funda siempre que la temperatura del transistor o en las inmediaciones del mismo es inadmisiblemente elevada. Como elemento fusible se puede utilizar, por ejemplo, un pasador fusible de acrilonitrilobutadienoestirolo (ABS) o de cloruro de polivinilo (PVC). Mediante esta configuración preferente de la presente invención, se realiza de modo sencillo la activación térmica del elemento accionador.

Preferentemente, el elemento fusible está dispuesto en el lado de la placa de circuitos impresos opuesto al transistor, y comporta en la pista conductora una pista conductora de calor que se extiende entre el elemento fusible y el transistor. Preferentemente, en esta configuración el transistor está fijado en forma de componente SMD (“Surface Mounted Device”, “dispositivo montado en superficie”) sobre el lado superior de la placa de circuitos impresos, de modo que está en contacto térmico directo con la pista conductora de calor. La temperatura que actúa en la zona del transistor es dirigida mediante la pista conductora de calor al lado inferior de la placa de circuitos impresos, en el que el elemento fusible está fijado sobre la placa de circuitos impresos, preferentemente en contacto con la misma. Dado que el elemento accionador con tensión previa está asegurado mediante el elemento fusible, el elemento accionador está indirectamente situado contra la placa de circuitos impresos, con interposición del elemento fusible, de manera que la protección electromecánica contra el sobrecalentamiento, según la invención, se puede realizar de forma sencilla con pocas piezas adicionales.

La pista conductora de calor se realiza, preferentemente, mediante un número elevado de orificios situados en la placa de circuitos impresos, rellenos con estaño para soldar. De esta manera, el contacto térmico entre el transistor

y el elemento de protección térmica se puede desacoplar del contacto mecánico. Con ello, se consigue una buena transición térmica y una reducción de la carga mecánica del punto de soldadura del transistor a la placa de circuitos impresos, y se incrementa la fiabilidad del mismo.

5 Según otra configuración preferente, que evita un cortocircuito a través del elemento interruptor en caso de sobrecalentamiento y lo asegura en la posición de seguridad del mismo, dicho elemento interruptor está realizado mediante una chapa de contacto soldada sobre la placa de circuitos impresos, de modo que la conexión soldada en el lado del transistor está térmicamente acoplada al transistor entre la placa de circuitos impresos y la chapa de contacto. En caso de sobrecalentamiento, este acoplamiento térmico de la conexión soldada con el transistor hace que se funda la soldadura que se encuentra en la conexión soldada. Al mismo tiempo, el elemento accionador es inducido térmicamente y mueve la chapa de contacto. Una conexión soldada adicional, conformada entre la chapa de contacto y la placa de circuitos impresos, está desacoplada térmicamente del transistor en una medida tal, que mediante dicha conexión soldada la chapa de contacto permanece unida a la placa de circuitos impresos. Preferentemente, esto se realiza de manera que, por debajo de la chapa de contacto, la placa de circuitos impresos presenta una abertura de accionamiento, la cual aloja el extremo del lado de accionamiento del elemento accionador cuando éste está en su posición inicial. En uno de los lados de esta abertura de accionamiento se encuentra la conexión soldada térmicamente acoplada al transistor. La conexión soldada térmicamente desacoplada, alrededor de la cual, preferentemente, gira la chapa de contacto en caso de sobrecalentamiento, se encuentra en el otro lado de dicha abertura. En consecuencia, no existe el riesgo de que, en caso de sobrecalentamiento del transistor, la chapa de contacto se pueda mover libremente dentro de la unidad de control, y eventualmente pueda volver a establecer de modo incontrolado la conexión eléctrica interrumpida entre los dos extremos de la pista conductora.

Según otra configuración preferente de la presente invención, el elemento accionador consta de una pieza estampada flexible, la cual se encuentra sujeta contra la placa de circuitos impresos. Esta pieza estampada flexible comprende un segmento arqueado elástico curvado, así como un segmento de alojamiento dotado de un alojamiento para soportar el elemento fusible, y dispone asimismo de un segmento conector que se extiende entre el segmento arqueado y el segmento de alojamiento, y del que parte un puente de accionamiento, formado mediante un corte del segmento conector, que se extiende aproximadamente en ángulo recto respecto a la placa de circuitos impresos. La pieza estampada flexible antes mencionada que conforma un resorte constituye una configuración del elemento accionador especialmente económica y fácil de fabricar, y se realiza a fin de conseguir una fabricación en grandes series lo más económica posible de la unidad de control, según la invención.

Para resolver el segundo aspecto del objetivo en el que se basa la invención, se da a conocer un dispositivo calefactor, según la invención, que comprende una caja del dispositivo, la cual contiene un elemento que cede calor constituido por una configuración por capas que consta, como mínimo, de un elemento radiador y de, como mínimo, una chapa de contacto paralela, los cuales alojan entre sí, como mínimo, un elemento calefactor PCT. Este dispositivo calefactor eléctrico, conocido, por ejemplo, por el documento EP-A-O 350 528, se perfecciona con la presente invención a fin de crear una protección fiable y económica contra el sobrecalentamiento, con una unidad de control realizada según una de las reivindicaciones 1 a 12.

Preferentemente, el dispositivo calefactor eléctrico consta de una caja de alojamiento que comprende, del modo de por sí conocido, un travesaño que se extiende transversalmente respecto a los elementos que ceden calor apoyándolos de modo que están eléctricamente aislados entre sí, de modo que la placa de circuitos impresos y el elemento accionador de la unidad de control, según la invención, están soportados por dicho travesaño.

A continuación, se explica la presente invención sobre la base de ejemplos preferentes de realización y con referencia a los dibujos. Los dibujos muestran:

la figura 1 muestra un ejemplo de realización de una unidad de control, según la invención, desmontada;

la figura 2 muestra una sección longitudinal del ejemplo de realización de la figura 1;

la figura 3 muestra un ejemplo de realización de un dispositivo calefactor eléctrico como calefacción complementaria de un vehículo a motor, con un ejemplo de realización de una unidad de control, según la invención; y

la figura 4 muestra una vista ampliada de la sección (A) del dibujo de la figura 3.

La figura 1 muestra un ejemplo de realización de una unidad de control, según la invención, desmontada. La Unidad de control comprende una placa de circuitos impresos (1), un elemento semiconductor de control en forma de transistor (2) así como un elemento interruptor conformado en forma de chapa de contacto (3) y un elemento accionador conformado mediante una pieza estampada flexible (4). Además, para conformar un elemento fusible, se han realizado un pasador fusible (5) y una caja de alojamiento (6) moldeada por inyección que contiene la pieza estampada flexible (4).

La placa de circuitos impresos (1), sobre su lado superior asociado al transistor (2) y a la chapa de contacto (3), comporta pistas conductoras, no representadas en el dibujo, que conducen al transistor (2). El transistor, en su lado de fijación orientado hacia la placa de circuitos impresos, dispone de un llamado "Lead Frame" ("bastidor de conducto-

ES 2 308 052 T3

res”), mediante el cual el transistor (2) está conectado eléctricamente con la pista o pistas conductoras conformadas sobre el lado superior de la placa de circuitos impresos (1). Esta pista conductora está atravesada por una abertura de accionamiento dejada libre en la placa de circuitos impresos (1), de modo que los dos extremos de la pista conductora, en los lados opuestos de la abertura de accionamiento (7), están libres hacia la placa de circuitos impresos (1).
5 Lógicamente, en los lados opuestos de la abertura de accionamiento (7) también se pueden disponer varios extremos, asociados entre sí, de pistas conductoras adicionales que conducen al transistor (2).

En su lado trasero opuesto a la chapa de contacto (3), el transistor (2) dispone de varias conexiones (8), las cuales están conectadas eléctricamente con pistas conductoras adicionales conformadas sobre la placa de circuitos impresos
10 (1). El número de conexiones necesario depende del número de funciones de “smart power control” (“control inteligente de potencia”), por ejemplo, para la medición de la temperatura y/o de la intensidad de corriente, de las que disponga el transistor. El número de conexiones que muestra la figura 1 es sólo un ejemplo.

En la placa de circuitos impresos (1) se han dispuesto numerosos orificios (9) debajo del transistor. Los orificios
15 están recubiertos de cobre y se pueden rellenar con soldadura durante el proceso de soldadura. La pista conductora de calor (10) así formada conduce bien el calor desde el transistor hasta el pasador fusible (5), sin que la conexión soldada entre el transistor y la placa de circuitos impresos quede sometida a una carga mecánica, lo que comportaría el riesgo de una conexión eléctrica deficiente.

La caja de alojamiento (6) presenta una superficie base aproximadamente en forma de “H”, cuyo puente central comporta una escotadura (11) dotada de un fondo (49) (ver figura 2). La caja de alojamiento (6) conforma una superficie
20 de montaje (12) plana adosable al lado inferior de la placa de circuitos impresos (1). Sobre los puentes transversales de la caja de alojamiento (6) en forma de “H”, que se extienden básicamente en ángulo recto respecto al puente central, se disponen elementos de retención no representados en el dibujo los cuales, cuando la caja de alojamiento (6) está
25 montada en la placa de circuitos impresos (1) y se apoya con su superficie de montaje (12) sobre el lado inferior de la placa de circuitos impresos (1) que conforma su superficie contrapuesta, engranan con orificios de retención, tampoco representados, practicados en la placa de circuitos impresos (1).

La pieza estampada flexible (4) está constituida por una fleje de chapa realizado mediante conformación por estampado y comprende un elemento de fijación (13) dotado de una oreja de retención (14), un segmento arqueado (15)
30 acoplado al elemento de fijación (13) y que dispone de partes flexibles mediante las cuales, en estado montado, se aplica una tensión previa, en la dirección de la placa de circuitos impresos (1), a un segmento conector (16) acoplado al segmento arqueado (15) así como a un segmento de alojamiento (17) dispuesto en el extremo libre de la pieza estampada flexible (4). Una porción central del segmento conector (16) está cortada para dejarla libre y está doblada
35 hacia la placa de circuitos impresos (1) a fin de configurar un puente de accionamiento (18).

Además, el segmento conector (16), en una dirección opuesta a la de doblado del puente de accionamiento (18), comporta costados de refuerzo (19) que aumentan la resistencia a la flexión del segmento conector (16) y, debido a
40 una fuerza que actúa en la dirección longitudinal del puente de accionamiento (18), reducen la flexión del segmento conector (16).

El segmento de alojamiento (17) comporta un orificio (20) realizado mediante estampado, cuyo diámetro es un poco mayor que el de un muñón de conexión (21), de diámetro reducido respecto al del pasador fusible (5), conformado
45 como una sola pieza en el lado de fijación del pasador fusible (5).

El pasador fusible (5) debería estar fabricado con un material plástico que funde a una temperatura de fusión predefinida, por ejemplo, entre 100°C y 180°C, si se desea que la unidad de control del ejemplo realice la desconexión
50 antes del sobrecalentamiento, por ejemplo, antes de alcanzar una temperatura superior a 300°C. El proceso de fusión comienza en el momento en que se alcanza una temperatura predeterminada. El límite inferior de la temperatura prefijada se corresponde, aproximadamente, con la temperatura a la que se ablanda o funde la soldadura. Preferentemente, la temperatura de comienzo de la fusión es de aproximadamente 100°C. Preferentemente, el pasador fusible se fabrica con ABS o PVC, en forma de un cilindro con un diámetro de, por ejemplo, 1,5 a 2 mm y una longitud de
55 aproximadamente 8 mm.

La figura 2 muestra una sección longitudinal de las piezas desmontadas que muestra la figura 1. Cada componente está designado con el mismo numeral de referencia. Se puede ver que, cuando está montado, el pasador fusible (5) se encuentra entre el segmento de alojamiento (17) y la placa de circuitos impresos (1). Debido a la tensión previa de la
60 pieza estampada flexible (4), el pasador fusible (5) es apretado contra el lado inferior de la placa de circuitos impresos (1). El extremo del pasador fusible (5) situado en el lado de la placa de circuitos impresos se encuentra de este modo en la zona (10) situada debajo del transistor y dotada de contactos pasantes, de forma que el pasador fusible (5) está acoplado térmicamente al transistor (2) mediante la pista conductora de calor.

Además, la posición de la caja de alojamiento (6) respecto a la placa de circuitos impresos (1) está seleccionada de forma que, en la posición inicial de la pieza estampada flexible (4) que muestra la figura 2, en la que dicha pieza
65 está sometida a tensión previa respecto a la placa de circuitos impresos, el puente de accionamiento (18) se encuentra alojado en la abertura de accionamiento (7) a una distancia reducida respecto a la chapa de contacto (3).

ES 2 308 052 T3

La oreja de retención (14) de la pieza estampada flexible (4) actúa por detrás en un puente (22) conformado como una sola pieza con la caja de alojamiento (6), con lo que queda fijada de forma imperdible en la caja de alojamiento (6).

5 La chapa de contacto (3) se apoya en el lado superior de la placa de circuitos impresos (1) y está conectada con la placa de circuitos impresos (1) mediante una conexión soldada (23) en el lado del transistor y una conexión soldada (24) dispuesta sobre el otro lado de la abertura de accionamiento (7). Solamente se ha dispuesto una conexión soldada (24) en la zona del borde frontal de la chapa de contacto (3) que se extiende en ángulo recto respecto al plano del dibujo de la figura 2.

10 En la posición inicial que muestra la figura 2, el borde de la pieza estampada flexible (4) que rodea el orificio (20) se aprieta contra el collarín formado entre el muñón de conexión (21) y el pasador fusible (5). El pasador fusible (5) mantiene la pieza estampada flexible (4) en su posición inicial de tensión previa de resorte, que muestra la figura 2, en la que la pieza estampada flexible se apoya con su segmento arqueado (13) sobre un contrasoporte (25) conformado en el fondo (49) de la caja de alojamiento (6).

En caso de que se produzca un sobrecalentamiento en la zona del transistor (2), por ejemplo, debido a un deterioro mecánico previo (por ejemplo, por “chip cracks” (“fisuras de chip”)) o por una sobrecarga eléctrica (“electrical overstress”) del transistor (2), el calor generado en el transistor (2) se transfiere mediante la pista conductora de calor a la conexión soldada (23) en el lado del transistor y al pasador fusible (5). La conducción del calor al pasador fusible se realiza mediante la pista conductora de calor (10), de modo que la distancia entre el transistor (2) y la conexión soldada (23) en el lado del transistor, es decir, la distancia entre el transistor (2) y la chapa de contacto (3) se determinan de forma que, cuando se produce un sobrecalentamiento no admisible del transistor, por ejemplo a 300°C, el calor que cede el transistor ocasiona el calentamiento de la conexión soldada (24) hasta una temperatura superior a la temperatura de fusión de la soldadura. Para ello, la conexión soldada (23) puede estar dispuesta muy cerca de los pasadores de cobre (10), los cuales, debido a que forman un paquete compacto en la placa de circuitos impresos (1), también conducen el calor preferentemente en la dirección de la placa de circuitos impresos.

El pasador fusible (5) se funde lentamente debido al calor transmitido. La pieza estampada flexible (4), debido a su tensión previa de resorte, cede en la longitud fundida del pasador fusible (5), de manera que el pasador fusible (5) permanece en contacto con el lado inferior de la zona (10) de contactos pasantes de la placa de circuitos impresos.

El extremo de accionamiento del puente de accionamiento (18), que en la posición inicial está alojado en la abertura 7 a una reducida distancia de la chapa de contacto (3), ejerce ahora una presión sobre dicha chapa de contacto (3). El calor generado por el transistor y conducido en dirección a la placa hacia la conexión soldada (23), ocasiona la fusión de la conexión soldada (23) en el lado del transistor. Dado que el puente de accionamiento (18), en la proximidad del borde de la abertura de accionamiento (7) situada en el lado del transistor, presiona contra la chapa de contacto (3), ésta se separa de la placa de circuitos impresos (1) y gira alrededor de la otra conexión soldada (24), que está térmicamente desacoplada del transistor (2) mediante la abertura de accionamiento (7), de modo que la soldadura de dicha otra conexión soldada (24) se mantiene fija. La conexión soldada (24) realizada en la zona del borde de la chapa de contacto (3) actúa en forma de bisagra. Cuando la chapa de contacto (3) se despega de la placa de circuitos impresos, se interrumpe el contacto de los dos extremos de la pista conductora conformada sobre la superficie de la placa de circuitos impresos (1). Después de ese momento el transistor (2) ya no se puede seguir calentando por efecto de la corriente que pasa por dicha pista conductora, y el transistor (2) queda protegido del sobrecalentamiento.

El ejemplo de realización que muestran las figuras 1 y 2 comprende un elemento de enclavamiento (26), que permite el montaje previo de la pieza estampada flexible (4) con tensión previa. La figura 2 muestra este elemento de enclavamiento (26) en una posición en la que el elemento de enclavamiento (26) está fijado con tensión previa en la pieza estampada flexible (4) soportada en el elemento accionador premontado, el cual consta de la pieza estampada flexible (4) y la caja de alojamiento (6). Sin embargo, el elemento de enclavamiento (26), después de la fijación de la unidad de accionamiento previamente montada sobre la placa de circuitos impresos (1), se encuentra en realidad en una posición girada hacia la izquierda respecto a la posición que muestra la figura 2, la cual se describe con más detalle a continuación.

55 Tal como se desprende, en especial, del dibujo de la figura 2, el elemento de enclavamiento (26) está conformado como un componente que básicamente tiene la forma de una placa que se extiende por todo el ancho de la escotadura (11). El elemento de enclavamiento (26), en su superficie interior orientada hacia la escotadura (11), comporta una rampa de descenso (27) que parte de la superficie interior del elemento de enclavamiento (26) y se ensancha hacia abajo. Esta rampa de descenso (27) está dispuesta después de la superficie de apoyo (28) que se extiende básicamente en ángulo recto respecto a la dimensión longitudinal del elemento de enclavamiento (26). En la posición de montaje previo del elemento de enclavamiento (26) que muestra la figura 2, la pieza estampada flexible (4) engancha por detrás con su segmento de alojamiento (17) la rampa de descenso (27) y se apoya en la superficie de apoyo (28). La rampa de descenso (27) se encuentra en un borde del elemento de enclavamiento (26) con forma de placa y, con referencia al plano del dibujo de la figura 2, detrás del pasador fusible (5).

65 El elemento de enclavamiento (26) está configurado en forma de una única pieza moldeada por inyección como parte de la caja de alojamiento (6) mediante una bisagra delgada. La bisagra delgada se encuentra en el correspondiente extremo frontal del elemento de enclavamiento (26) y une a éste con las paredes laterales de la escotadura (11),

ES 2 308 052 T3

concretamente, en el extremo inferior (29) del elemento de enclavamiento (26). En la posición de montaje previo del elemento de enclavamiento (26) que muestran las figuras 1 y 2, el otro extremo del elemento de enclavamiento (26) sobresale de la superficie de montaje (12) y comprende una cabeza (30) acodada e inclinada hacia el lado opuesto a la rampa de descenso (27), la cual conforma una superficie de deslizamiento (31) inclinada en la dirección de inclinación de la rampa de descenso (27).

A continuación, se describe el montaje previo de la unidad de accionamiento, inicialmente con referencia a la figura 1. Se fija la caja de alojamiento (6) y la pieza estampada flexible (4), con su elemento de fijación (13), se introduce en una ranura de alojamiento (32) formada en la caja de alojamiento (6) entre el puente (22) y el contrasoporte curvado (25) hasta que la oreja de retención (14) engrane detrás del puente (22). A continuación, se introduce la pieza estampada flexible (4) en la escotadura (11), básicamente con un doblado elástico del segmento arqueado (15) mediante su apoyo en el contrasoporte (25). El segmento de alojamiento (17) que entra en la escotadura (11) actúa al final de este movimiento de inserción junto con la rampa de descenso (27) y desplaza el elemento de enclavamiento (26) hacia fuera de la escotadura (11). El elemento de enclavamiento (26) se gira alrededor de su bisagra delgada. En la zona de la bisagra delgada se estampan en ella partes elásticas. Tan pronto el segmento de alojamiento (17) ha pasado el punto de transición entre la rampa de descenso (27) y la superficie de apoyo (28), el elemento de enclavamiento (26) girará al revés en dirección de la escotadura (11) debido a las partes elásticas. La superficie de apoyo (28) queda situada sobre el segmento de alojamiento (17). La pieza estampada flexible (4) queda fijada con tensión previa en la unidad de accionamiento premontada formada por la pieza estampada flexible (4) y la caja de alojamiento (6) con el elemento de enclavamiento (26).

Sin embargo, esta fijación de la pieza estampada flexible (4) se puede soltar girando el elemento de enclavamiento (26) fuera de la escotadura (11). Este movimiento de giro se realiza obligatoriamente del modo descrito a continuación durante la fijación de la unidad de accionamiento premontada. Se coloca la unidad de accionamiento premontada debajo de la placa de circuitos impresos (1) de forma tal que los orificios de retención dispuestos en la placa de circuitos impresos (1) estén a ras con los elementos de retención conformados sobre la caja de alojamiento (6). Preferentemente en una etapa previa de montaje, el pasador fusible (5) se introduce con su muñón de conexión (21) en el orificio (20) de la pieza estampada flexible (4).

Seguidamente, la unidad de accionamiento premontada y la placa de circuitos impresos (1) se desplazan acercándose entre sí. En primer lugar, el extremo de accionamiento del puente de accionamiento (18) entra en la abertura de accionamiento (7). A medida que continúa el movimiento, la cabeza (30) con su superficie de deslizamiento (31) se apoya sobre el lado inferior de la placa de circuitos impresos (1) y se desliza con su superficie de deslizamiento (31) sobre el lado inferior de la placa de circuitos impresos (1). Esto ocasiona que el elemento de enclavamiento (26) gire sobre su extremo inferior (29) y salga de la escotadura (11), con lo que se abre la conexión de enclavamiento entre la pieza estampada flexible (4) y la superficie de apoyo (28) del elemento de enclavamiento (26). Finalmente, la unidad de accionamiento premontada se encastra en la placa de circuitos impresos (1) mediante el enclavamiento de los elementos de enclavamiento. El elemento de enclavamiento (26) queda, respecto al dibujo de la figura 2, en una posición girada hacia la izquierda, en la que la rampa de descenso (27) con su superficie de apoyo (28) asociada están tan desplazadas hacia afuera que no ofrecen resistencia al movimiento de guiado de la pieza estampada flexible (4) cuando se funde el pasador fusible (5).

La unidad de accionamiento premontada antes descrita ofrece la ventaja de que la pieza estampada flexible (4), que en estado premontado se mantiene bajo tensión previa, se libera forzosamente cuando la unidad de accionamiento premontada se coloca sobre la placa de circuitos impresos (1). Consecuentemente, esta configuración no sólo permite un montaje simplificado de la protección de temperatura de la placa de circuitos impresos (1), sino que también evita errores de montaje y, gracias a ello, mejora la fiabilidad de la protección contra sobrecalentamiento.

La unidad de control con el elemento de protección térmica, según la invención, se puede utilizar en todos los casos en los que una generación de calor en la unidad de control comporte un riesgo para toda la instalación. Según la invención, se puede evitar de modo fiable un sobrecalentamiento y los daños consecuentes al mismo. Preferentemente, la presente invención se utiliza en calefacciones eléctricas complementarias de vehículos a motor, tanto en calefacciones complementarias con unidad de control integrada como en calefacciones complementarias con unidad de control separada.

Las figuras 3 y 4 muestran un ejemplo de realización de un dispositivo calefactor eléctrico destinado a un vehículo a motor, con un ejemplo adicional de realización de una unidad de control, según la invención, que conforma una unidad constructiva, junto con los elementos calefactores, en una caja común. La caja que muestra la figura 3 es sólo un ejemplo. La presente invención también se puede integrar en cualquier caja de la forma que se desee.

El dispositivo calefactor que muestra la figura 3 está dotado de una caja (40) en forma de marco, conformada con dos puentes o largueros (41) metálicos profundos que se extienden longitudinalmente, y dos puentes o travesaños (42) de plástico moldeado por inyección, perpendiculares a los anteriores. El dispositivo calefactor eléctrico comprende capas de elementos radiadores (50) y capas que ceden calor (43) paralelas a los largueros (41). Cada una de las capas que ceden calor comprende uno o varios elementos calefactores PTC sujetos, en especial aprisionados, entre dos chapas de contacto (44) paralelas que conducen electricidad y calor. Estas chapas de contacto (44) pueden estar configuradas como componentes separados en forma de flejes de perfil plano o bien por la superficie exterior plana de elementos radiadores fabricados, por ejemplo, con extrusión de aluminio. Para la función de la chapa de contacto sólo

ES 2 308 052 T3

es fundamental una disposición de los elementos calefactores PTC que conduzca bien el calor y la electricidad en las chapas de contacto (44) contrapuestas. En el presente caso, cada elemento radiador está conformado con un trozo de chapa de radiador ondulada.

5 En el ejemplo de realización que muestra la figura 3, se disponen cuatro capas que ceden calor (43), cuyas chapas de contacto (44) se mantienen eléctricamente aisladas entre sí en los puentes (42). El puente superior de soporte (42a) de la figura 3 está configurado en forma de cajón y contiene una unidad de control para ajustar la corriente eléctrica a conducir a los elementos calefactores PTC. Del puente superior de soporte (42a) sobresalen dos clavijas de conexión (45) mediante las que se realiza la conexión eléctrica del dispositivo calefactor mostrado al cableado eléctrico de un
10 vehículo a motor. La corriente eléctrica de calefacción introducida en una de las clavijas de conexión (45) es conectada o desconectada por los transistores (2) asociados a las capas que ceden calor, a fin de regular la potencia calorífica del dispositivo calefactor eléctrico.

15 Se puede configurar una de las etapas de calefacción de manera que la potencia calorífica de dicha etapa sea ajustable de forma continua, a fin de poder dosificar mejor la potencia calorífica total y evitar variaciones bruscas de la temperatura del aire conducido al habitáculo.

20 En la figura 4 se muestra la protección de sobrecalentamiento del transistor 2 encargado de este control. Los componentes iguales están designados con los mismos numerales de referencia de las figuras 1 y 2. En contraste con el ejemplo de realización antes descrito, la pieza estampada flexible con su elemento de fijación (13) se encuentra en un resalto de fijación (46) cilíndrico, que conforma la ranura de alojamiento (32) y el puente (22) dispuesto para enclavar la pieza estampada flexible (4). El resalte de fijación (46) está conformado sobre el puente de soporte (42a), mediante moldeo por inyección, como componente de una pieza.

25 Sobre el perno (47) que muestra la figura 4 se distribuye la corriente eléctrica a cada etapa de calefacción.

30 El ejemplo de realización que muestran las figuras 3 y 4 también puede comportar una unidad de accionamiento premontada, que se enchufa en una posición predeterminada del puente superior de sujeción (42a) en la que las pistas conductoras realizadas sobre la placa de circuitos impresos (1) están conectadas eléctricamente con los elementos que ceden calor (43), de modo que dichas pistas conductoras están conectadas a una de las clavijas de conexión (45) mediante dicha unidad de control. La conexión eléctrica del transistor (2) a la otra clavija de conexión (45) se puede realizar, por ejemplo, enchufando y/o soldando elementos de contacto, los cuales también conectan al transistor (2) las restantes conexiones (8) mediante un elemento de enchufe (48) para conductores de control indicado en el dibujo.

35 Como resumen, se da a conocer una unidad de control, según la invención, dotada de un elemento de protección, que permite desconectar con la máxima fiabilidad posible la alimentación eléctrica en caso de producirse una temperatura elevada no admisible. Para ello, se corta mecánicamente una sección de pista conductora que conduce a un elemento semiconductor la corriente eléctrica a conmutar. A este fin, se dispone debajo de la pista conductora un elemento de accionamiento sometido a tensión previa, el cual interrumpe la pista conductora cuando la temperatura
40 supera un valor límite predeterminado.

45

50

55

60

65

ES 2 308 052 T3

REIVINDICACIONES

1. Unidad de control dotada de una placa de circuitos impresos (1) que comprende una o varias pistas conductoras y un transistor (2) fijado sobre la placa de circuitos impresos (1) y conectado eléctricamente con la pista o pistas conductoras, **caracterizada** porque dispone de un elemento interruptor (3), el cual, en su posición inicial prefijada opuesta a la placa de circuitos impresos (1), conecta eléctricamente entre sí los extremos opuestos de la pista o pistas conductoras; y un elemento accionador (4) que se activa cuando se sobrecalienta el transistor (2) y que actúa contra el elemento interruptor (3), al cual separa de la placa de circuitos impresos (1) una distancia suficiente como para interrumpir la conexión eléctrica, de modo que el elemento accionador (4), en su posición inicial, está bajo tensión previa mediante un elemento fusible (5) acoplado térmicamente al transistor (2).

2. Unidad de control, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el elemento fusible (5) está dispuesto sobre el lado de la placa de circuitos impresos (1) opuesta al transistor (2); y la placa de circuitos impresos (1) comporta una pista conductora de calor que se extiende entre el elemento fusible sujeto sobre la placa de circuitos impresos (1) y el transistor (2).

3. Unidad de control, según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el elemento interruptor está conformado mediante una chapa de contacto (3) soldada sobre la placa de circuitos impresos (1); y la conexión soldada (23) en el lado del transistor, entre la placa de circuitos impresos (1) y la chapa de contacto (3), está acoplada térmicamente con el transistor (2).

4. Unidad de control, según la reivindicación 3, **caracterizada** porque la placa de circuitos impresos (1) comporta una abertura de accionamiento (7), cortada por debajo de la chapa de contacto (3), en la que está alojado el extremo de accionamiento del elemento accionado (4) en su posición inicial.

5. Unidad de control, según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el elemento accionador está conformado por una pieza estampada flexible (4) dispuesta contra la placa de circuitos impresos (1), que comprende un segmento arqueado curvado elásticamente, un segmento de alojamiento (17) dotado de un alojamiento (20) destinado a sujetar el elemento fusible (5), y un segmento conector (16) que se extiende entre el segmento arqueado (15) y el segmento de alojamiento (17), y desde el cual sale un puente de accionamiento (18), conformado mediante el corte del segmento conector (16) y doblado en una dirección aproximadamente perpendicular a la placa de circuitos impresos (1).

6. Unidad de control, según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el elemento accionador (4) está premontado en una caja de alojamiento (6) unida a la placa de circuitos impresos (1) y en la que el elemento accionador (4), antes de la conexión con la placa de circuitos impresos (1) se mantiene bajo tensión mediante un elemento de enclavamiento (26), el cual libera el elemento accionador (4) después de la unión de la caja de alojamientos (6) con la placa de circuitos impresos (1).

7. Unidad de control, según la reivindicación 4, **caracterizada** porque el elemento de enclavamiento (26), antes de la unión de la caja de alojamientos (6) y la placa de circuitos impresos (1), sobresale de una superficie de montaje de la caja de alojamientos (6); y el elemento de enclavamiento (26) está soportado de manera desplazable en la caja de alojamiento (6) y comporta una rampa descendente (27) que durante el premontaje actúa conjuntamente con el elemento accionador (4) y que está dispuesto después de una superficie de montaje (28) que mantiene bajo tensión previa el elemento accionador (4) premontado.

8. Unidad de control, según una de las reivindicaciones 5 ó 6, **caracterizada** porque la caja de alojamiento (6), junto con el elemento de enclavamiento (26), están configurados como una única pieza moldeada por inyección.

9. Unidad de control, según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la caja de alojamiento (6) está encavada con la pista conductora (1).

10. Unidad de control, según una de las reivindicaciones 6 a 9, **caracterizada** porque la pieza estampada flexible (4) está enclavada en la caja de alojamiento (6).

11. Unidad de control, según una de las reivindicaciones 6 a 10, **caracterizada** porque la caja de alojamiento (6) comprende una ranura de alojamiento (32) para sujetar un segmento de fijación (13) de la pieza estampada flexible (4) que está dispuesta después del segmento arqueado (15).

12. Dispositivo calefactor eléctrico, con una caja de dispositivo (40) que contiene una configuración por capas que consta, como mínimo, de un elemento radiador (50), como mínimo una chapa de contacto (44) y, como mínimo, un elemento que cede calor (43), **caracterizado** porque dispone de una unidad de control, según una de las reivindicaciones 1 a 11, para el control de la potencia de caldeo de, como mínimo, un elemento que cede calor (43).

13. Dispositivo calefactor eléctrico dotado de una caja de alojamiento, que comprende un travesaño (42a) que se extiende transversalmente respecto a los elementos que ceden calor (43) y que los sujeta eléctricamente aislados entre sí, según la reivindicación 12, **caracterizado** porque la placa de circuitos impresos (1) y el elemento accionador (4) están soportados por el travesaño (42a).

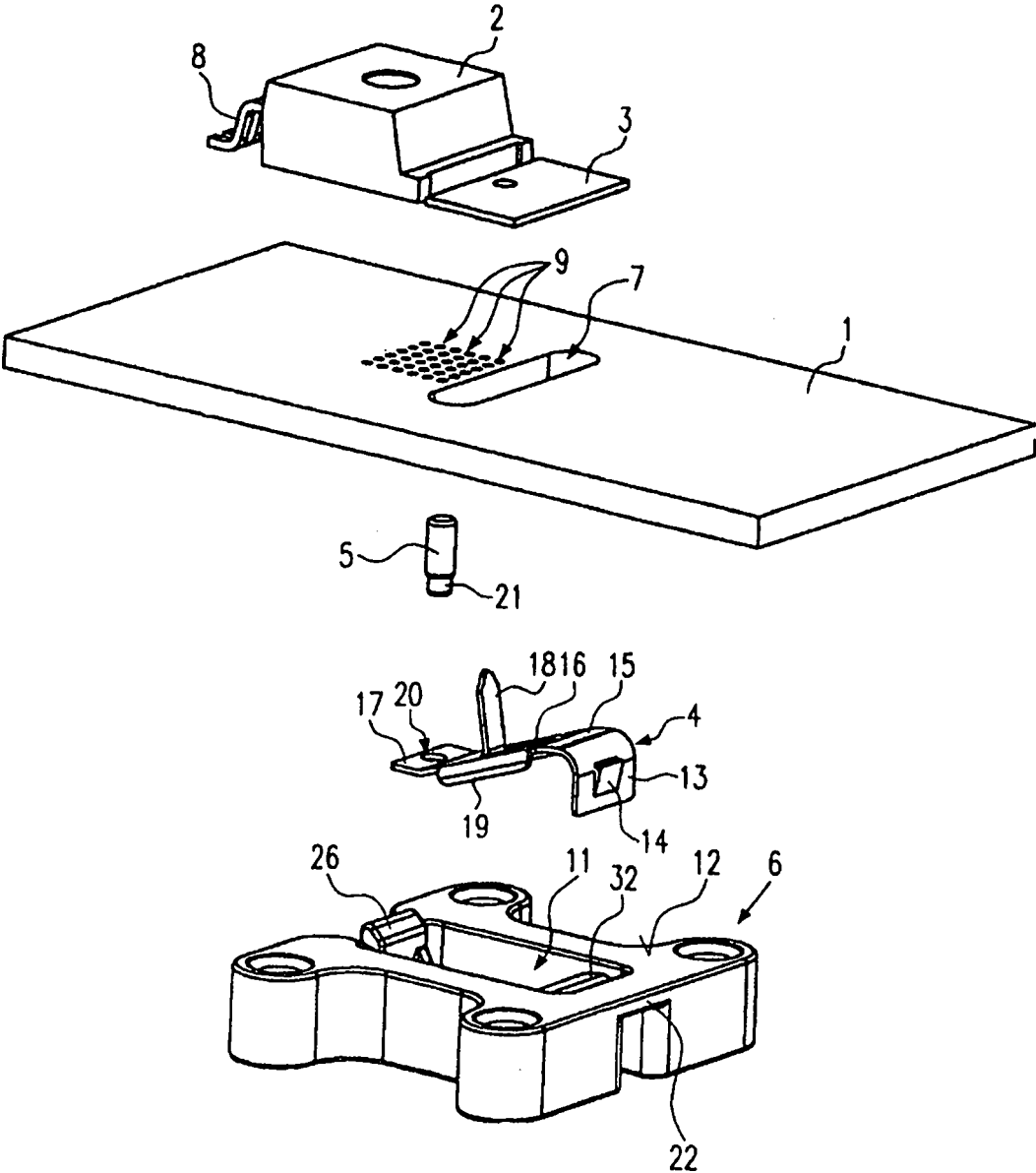


Fig.1

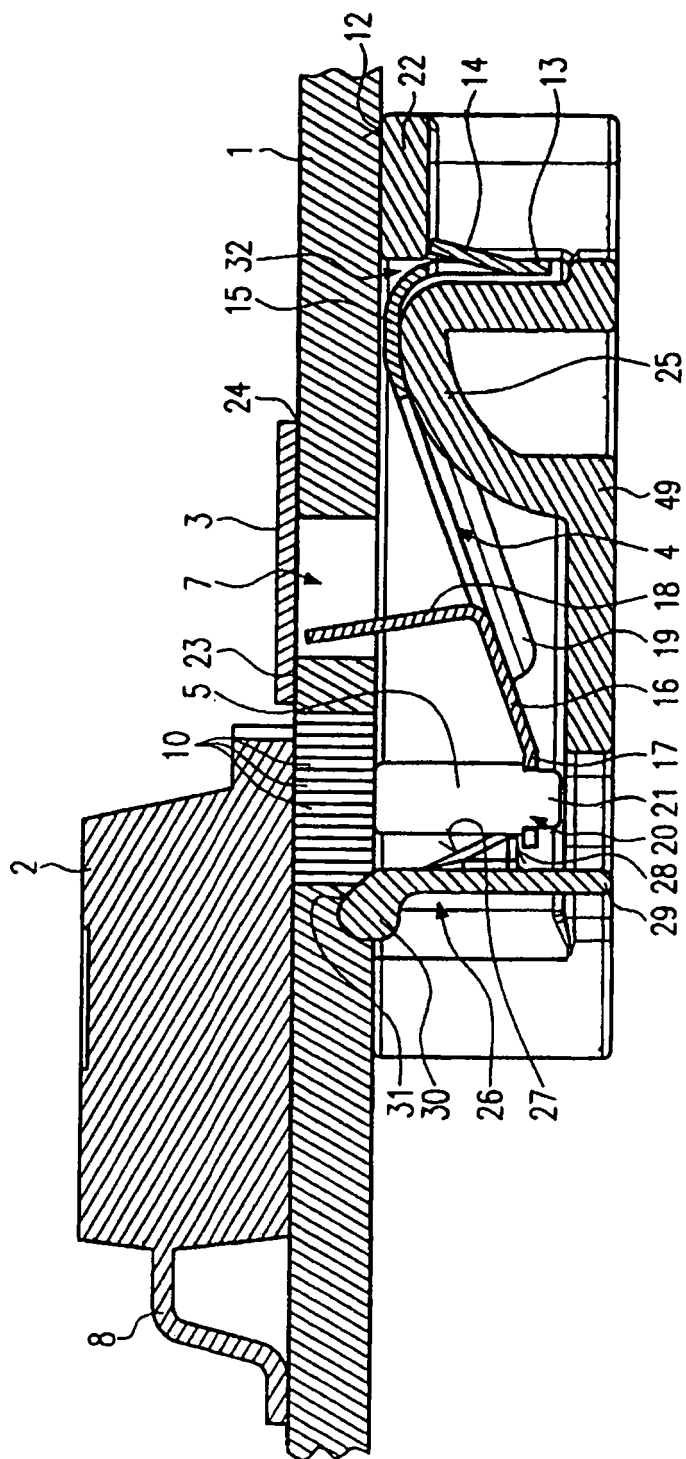


Fig.2

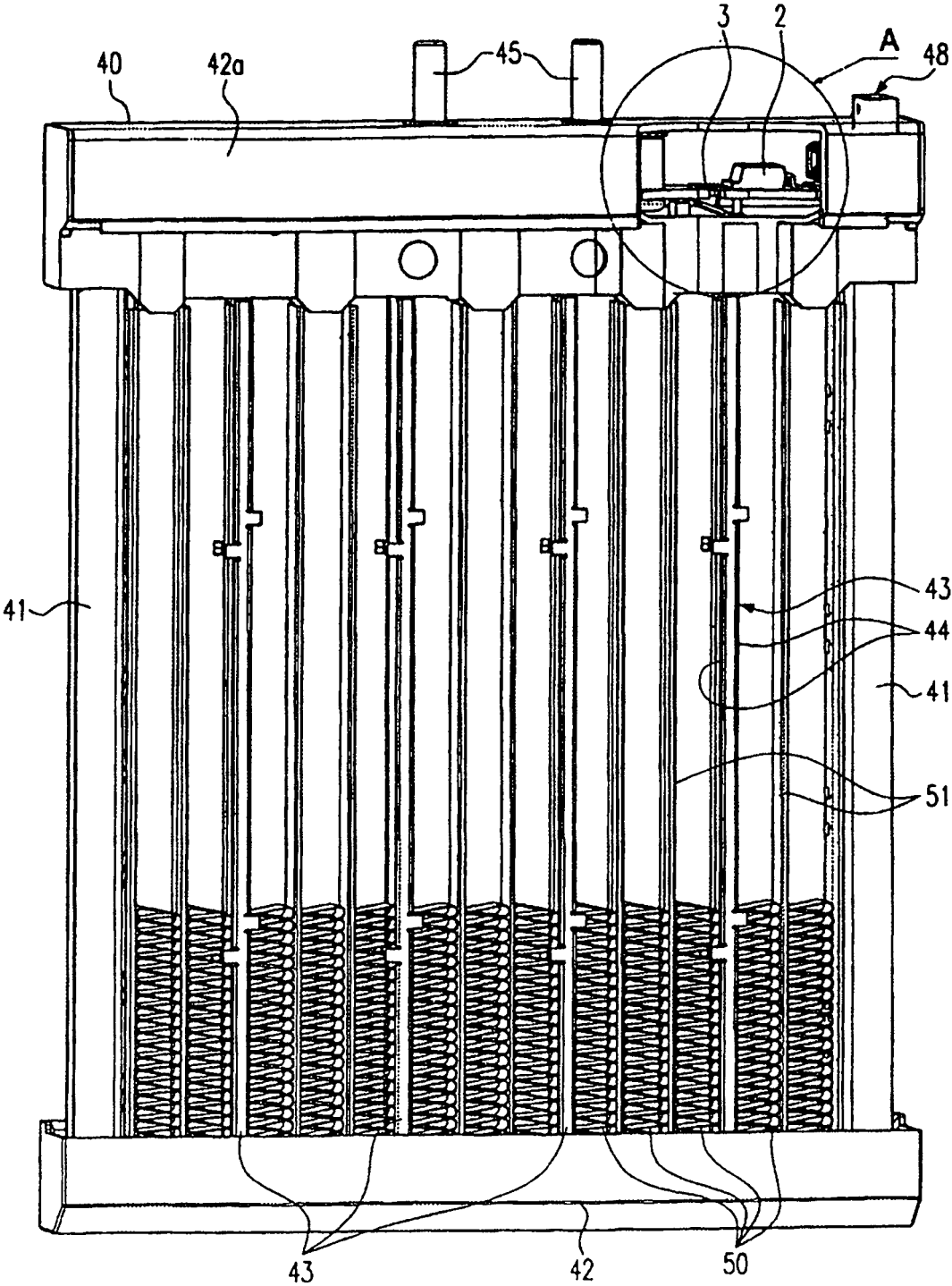


Fig.3

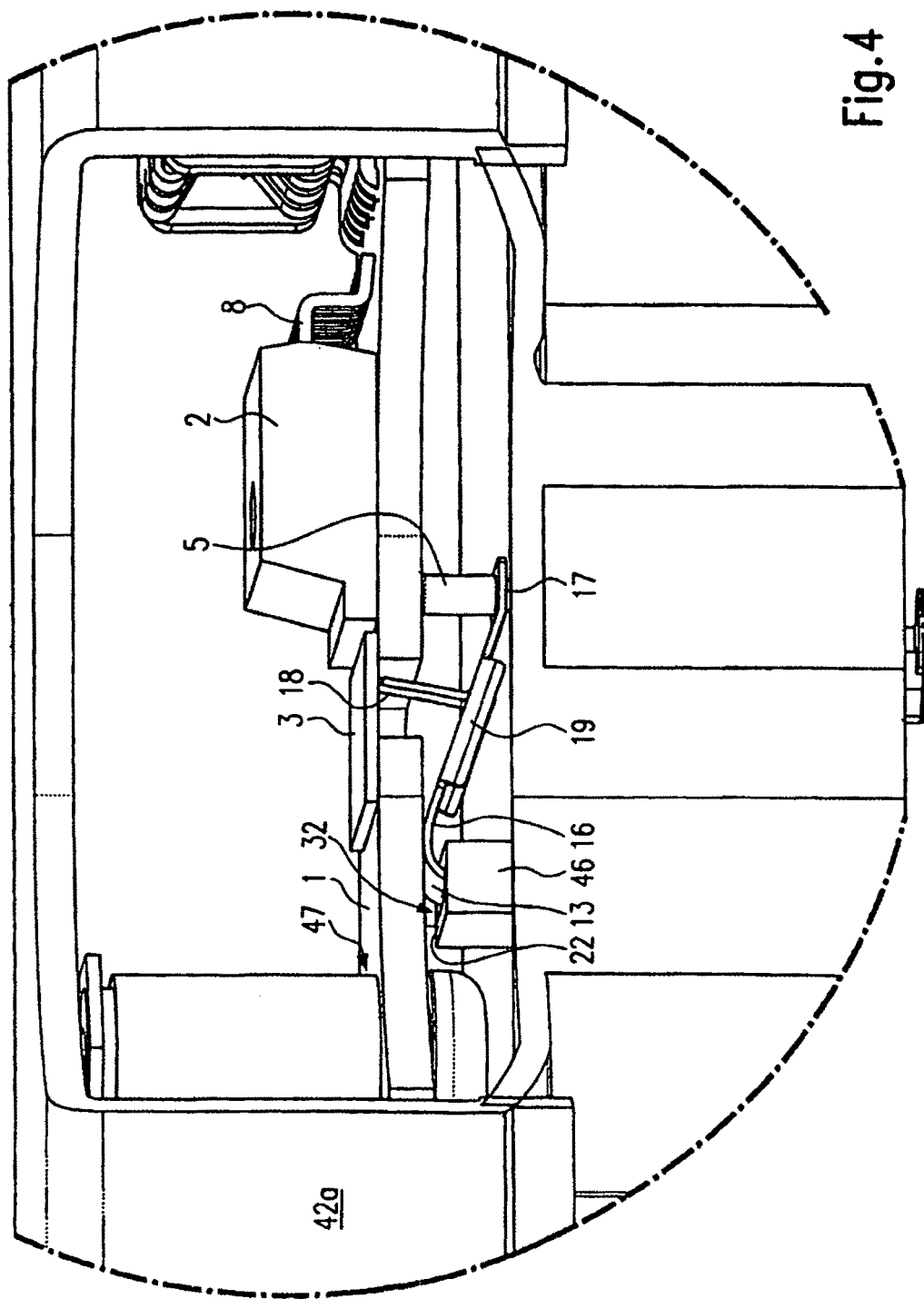


Fig. 4