

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 694 417**

51 Int. Cl.:

H01C 1/082 (2006.01)

H05K 7/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2013** E 13183162 (0)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018** EP 2709115

54 Título: **Resistencia eléctrica**

30 Prioridad:

13.09.2012 DE 102012108571

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

20.12.2018

73 Titular/es:

**REO INDUCTIVE COMPONENTS AG (100.0%)
Holzhausener Strasse 52
16866 Kyritz, DE**

72 Inventor/es:

REIMANN, SVEN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 694 417 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

Resistencia eléctrica

- 5 La invención se refiere a una resistencia eléctrica con las características definidas en la reivindicación 1. El elemento de resistencia está configurado como pletina. En lo sucesivo al elemento de resistencia se lo denomina, para simplificar, pletina.
- 10 Por el documento DE 10 2010 040 582 A1 se conoce una carcasa para un circuito electrónico con pasaje para agente refrigerante integrado. La carcasa presenta una placa de fondo y una placa de cubierta. El pasaje para agente refrigerante está realizado como espacio hueco en la placa de fondo fabricada por moldeo por inyección y/o en la placa de cubierta fabricada también por moldeo por inyección. Por el documento DE 195 45 447 A1 se conoce un equipo refrigerante de resistencia de frenado.
- 15 Las resistencias refrigeradas con agua, especialmente las resistencias de frenado y de carga adquieren cada vez más importancia en la industria automovilística actual, así como en la industria ferroviaria. Las resistencias pueden utilizarse también en otras ramas de la industria cuando se emplean motores eléctricos para el accionamiento de unidades principales y/o accesorias.
- 20 Las resistencias refrigeradas con agua conocidas hasta ahora disponen de una distribución de calor comparativamente mala y son relativamente costosos de fabricar. Es una práctica habitual emplear canales de refrigeración en forma de tuberías. En este sentido las tuberías que tienen su recorrido longitudinalmente son atornillados, pegados o soldados con tuberías de unión que tienen su recorrido transversalmente.
- 25 Este modo de fabricación condiciona, no obstante, un esfuerzo de fabricación relativamente alto. Adicionalmente los puntos de unión entre las tuberías que tienen su recorrido longitudinalmente o transversalmente se revelan como puntos flacos, ya que en estos puntos se producen fugas frecuentemente y sale líquido refrigerante. Si posteriormente el líquido refrigerante entra en contacto con la resistencia eléctrica, esto puede dar como resultado un deterioro considerable de la resistencia eléctrica.
- 30 Para la configuración de los canales de refrigeración se utilizan frecuentemente tuberías de aluminio con un diámetro redondo. Estos canales de refrigeración, no obstante, solo se pueden emplear hasta una densidad de potencia determinada. En el estado de la técnica, las resistencias de frenado y de carga refrigeradas con agua conocidas presentan además la desventaja de que una evacuación de calor homogénea desde el cuerpo de resistencia solo se puede realizar con dificultad. Otras zonas del cuerpo de resistencia solo se pueden refrigerar con dificultad a causa de su disposición espacial o su configuración. Por lo tanto, los valores de temperatura en la superficie del cuerpo de resistencia siguen siendo relativamente altos en comparación. A causa de la técnica empleada hasta ahora, las resistencias de frenado y de carga se caracterizan, por norma general, por un peso propio comparativamente elevado y por costes de fabricación relativamente elevados.
- 35 A causa de densidades de potencia que aumentan continuamente de motores eléctricos modernos, no obstante, también a equipos para la refrigeración con agua de resistencias de frenado y/o de carga refrigeradas se les exige tener que evacuar del cuerpo de resistencia temperaturas cada vez más altas por toda la superficie y lo más cercanamente en el tiempo posible.
- 40 Con ello, la invención se basa en el objetivo de facilitar una resistencia refrigerada con agua, especialmente una resistencia de frenado y/o de carga, que funcione sin las desventajas mencionadas previamente de resistencias conocidas y, adicionalmente, proporcione valores de refrigeración optimizados con una densidad de potencia incrementada. El calor debe ser evacuado por toda la superficie del cuerpo de resistencia, de forma que la temperatura de funcionamiento en la superficie de la resistencia se pueda reducir considerablemente.
- 45 Otro objetivo de la invención se basa en crear un equipo para la refrigeración de una resistencia que presente valores de refrigeración mejorados con peso bajo y estructura sencilla desde el punto de vista constructivo al mismo tiempo. Además se debe facilitar una resistencia refrigerada con agua que satisfaga las exigentes pruebas de grado de calidad hasta el IP 69 k.
- 50 La estructura y el modo de funcionamiento de la resistencia de acuerdo con la invención deben representarse a continuación, a modo de ejemplo, mediante una resistencia de frenado y/o de carga refrigerada con agua.
- 55 La resistencia comprende, a este respecto, un elemento de resistencia, es decir, una pletina, en cuyas superficies, a ambos lados, está dispuesto un cuerpo de refrigeración.
- 60 El cuerpo de refrigeración comprende una placa de refrigeración que, en estado montado, está cerrada con una tapa. La placa de refrigeración comprende, por su parte, un dorso, así como paredes laterales que rodean los bordes del dorso. Entre la pletina y los dorsos del cuerpo de refrigeración que se ajustan a la pletina está aplicada respectivamente una capa de arena y/o de mica.
- 65

Para la hermetización de la pletina respecto al dorso de la placa de refrigeración del cuerpo de refrigeración está previsto un cuerpo de estanqueidad periférica. Además es concebible pegar la pletina para la hermetización respecto al dorso de la placa de refrigeración con este.

5 Conforme a la presente invención, una refrigeración con agua suministra líquido refrigerante a las superficies que se deben refrigerar con ayuda de canales de refrigeración. Los canales de refrigeración hacen, a este respecto, de intercambiadores de calor que absorben la temperatura superficial y la apartan de las superficies del cuerpo de resistencia que se deben refrigerar. Una ventaja importante de la refrigeración con agua respecto a la refrigeración con aire consiste, por ejemplo, en el elevado coeficiente de transferencia de calor de la refrigeración con agua respecto a la refrigeración con aire. El coeficiente de transferencia de agua entre aire y un cuerpo sólido es en torno al factor 50 a 100 más bajo que el coeficiente de transferencia de calor entre agua y un cuerpo sólido. Aparte de eso, la refrigeración con aire requiere una superficie de contacto considerablemente más grande entre la superficie que se debe refrigerar y el agente refrigerante: aire. Además, una refrigeración con aire requiere, en comparación con la refrigeración con agua, de velocidades de corriente considerablemente más altas, que se deben facilitar - con alto coste técnico - mediante un ventilador de refrigeración.

En lugar de agua se puede utilizar también otro líquido refrigerante o una mezcla a partir de estos.

20 En relación con la invención, la resistencia señala un componente eléctrico pasivo bipolar que sirve para la realización de una resistencia óhmica en circuitos eléctricos y electrónicos. La resistencia limita la corriente eléctrica, reparte la tensión eléctrica en un circuito y convierte, adicionalmente, energía eléctrica en energía térmica.

25 Las resistencias de frenado hacen, en el caso de máquinas eléctricas, por norma general, al mismo tiempo, de resistencias al arranque, con el fin de conectarse para la protección de un motor de tracción eléctrico durante el arranque para limitar la corriente en el motor eléctrico a una medida necesaria. En cuanto el motor eléctrico funciona como freno dinámico, la resistencia de frenado protege el motor eléctrico de una tensión excesiva por inducción. Al mismo tiempo la corriente causa una disminución del número de revoluciones del motor eléctrico y consigue con ello un frenado del vehículo.

30 Una resistencia de carga se sitúa en el circuito de corriente continua de un aparato eléctrico o de un componente eléctrico y carga el dispositivo fuente, el cual suministra la tensión en la entrada del componente. En este contexto, a la capacidad de carga máxima de la resistencia se la denomina carga nominal. A una pieza de trabajo moldeada se le incorporan canales de refrigeración. La pieza de trabajo moldeada puede estar fabricada de un combinado hierro-carbono (hierro fundido o acero). Del mismo modo es posible utilizar metales no ferrosos como, por ejemplo, cobre, plomo, estaño, cinc, níquel en forma pura o como aleaciones. No obstante, la pieza de trabajo moldeada puede estar fabricada también en forma de metal ligero como, por ejemplo, de aluminio, magnesio o titanio o de una aleación de los mismos. Además es concebible que la pieza de trabajo moldeada esté fabricada de otros materiales que moldeables como, por ejemplo, de plástico. No obstante, de ningún modo los materiales mencionados anteriormente están indicados de forma exclusiva, sino solo a modo de ejemplo. El cuerpo de refrigeración, especialmente la pieza de trabajo provista de canales de refrigeración está configurada completamente o parcialmente como componente de cerámica.

45 Cada cuerpo de refrigeración contiene una placa de refrigeración, cuyo dorso con paredes laterales periféricas está configurado como pieza de trabajo moldeada. La tapa que cierra la placa de refrigeración puede estar trabajada también como pieza moldeada. En el lado interior del dorso de la placa de refrigeración, que está dirigida a la tapa, en la pieza de trabajo moldeada están formados canales de refrigeración. Los canales de refrigeración pueden estar incorporados en la pieza de trabajo moldeada, por ejemplo, mediante fresado. Aparte de mediante fresado, no obstante, los canales de refrigeración pueden estar incorporados en la pieza de trabajo moldeada también con otras posibilidades técnicas. Como en un cuerpo de resistencia se emplean al menos dos placas de refrigeración, el esfuerzo de montaje se puede reducir considerablemente.

50 La invención entiende por fresado el mecanizado con arranque de virutas de una pieza de trabajo de metal mediante una herramienta de fresado. Al fresar el movimiento de corte necesario para el arranque de virutas se produce por la rotación de una herramienta de corte respecto a la herramienta enganchada fijamente en una mesa de máquina.

De acuerdo con la invención puede estar previsto que los canales de refrigeración estén conectados en hilera. Adicionalmente es posible que los canales de refrigeración estén conectados en paralelo.

60 De forma especialmente preferente, los canales de refrigeración tienen su recorrido curvándose en la pieza de trabajo moldeada, extendiéndose los canales de refrigeración partiendo de una perforación de alimentación de agente refrigerante hacia una perforación de salida de agente refrigerante. Está previsto que el suministro de agente refrigerante a la perforación de alimentación de agente refrigerante y a la perforación de salida de agente refrigerante se efectúe mediante una rosca o una boquilla de manguera que estén fijadas a la carcasa del cuerpo de resistencia. Los canales de refrigeración presentan tramos que tienen su recorrido con los ejes paralelos uno respecto a otro y se comunican uno con otro por piezas de unión de desvío. Además, los canales de refrigeración

pueden estar dispuestos desplazados unos respecto a otros y en hilera y acoplarse uno a otro por medio de una pieza de unión.

5 Las piezas de unión hacen posible un acceso lo más uniforme posible y con cambios de dirección con los menos obstáculos posibles de un tramo del canal de refrigeración al siguiente tramo adyacente. Al mismo tiempo se consigue una optimización de la velocidad de corriente del agente refrigerante dentro de los canales de refrigeración.

10 De acuerdo con la invención, los canales de refrigeración presentan un trazado no circular para el aumento de su diámetro y su superficie. Adicionalmente es concebible prever un trazado acodado de forma angulosa de los canales de refrigeración. Para el aumento de la sección transversal del canal de refrigeración, en una realización plana de canal la anchura del canal de refrigeración es superior a la altura del canal de refrigeración. Además, también para el aumento de la sección transversal del canal de refrigeración, la altura del canal de refrigeración puede superar su anchura.

15 Una forma de realización preferida de la invención prevé, además, que los canales de refrigeración presenten nervios a modo de laminillas que se extiendan hacia el interior de la sección transversal de los canales de refrigeración. Además es posible prever, para el aumento de la superficie, aletas u otras chapas de guía de corriente en el canal de refrigeración. Los canales de refrigeración pueden presentar un perfil redondo, un perfil ovalado, un perfil poligonal o cualquier otra formación de perfil útil.

20 En los extremos respectivos de su longitud pasan preferentemente a una forma arqueada en su sentido opuesto. Además, los canales de refrigeración pueden presentar preferentemente un fondo con forma ondulada. Para el aumento de las superficies de los canales de refrigeración, los canales de refrigeración pueden presentar una estructura ondulada. Las ondas en el fondo y la pared de los canales de refrigeración provocan una turbulencia dentro del líquido refrigerante que favorece adicionalmente el transporte de calor. Una turbulencia dentro del líquido refrigerante puede ser provocada también por un trazado anguloso del canal de refrigeración.

25 Además es concebible que la pieza de trabajo moldeada sea una pieza de trabajo por colada continua, en la que están fresados los canales de refrigeración.

30 Para cerrar la placa de refrigeración del cuerpo de refrigeración está prevista la tapa que se suelda o se pega con la placa de refrigeración correspondiente. Las formas de unión mencionadas anteriormente están señaladas meramente a modo de ejemplo pero en ningún caso de forma exclusiva.

35 En estado montado, la resistencia de frenado y/o de carga refrigerada con agua presenta al menos dos accesos que tienen su recorrido, respectivamente, en ángulo recto aproximadamente respecto a los canales de agente refrigerante y hacen posible una unión de corriente entre el cuerpo de refrigeración del un lado de la pletina respecto al cuerpo de refrigeración en el otro lado de la pletina.

40 El agente refrigerante fluye por la perforación de alimentación hasta el interior de la una placa de refrigeración. Por los canales de refrigeración de un cuerpo de refrigeración, el agente refrigerante fluye hacia un acceso en el interior del cuerpo de refrigeración en el otro lado de la pletina. Desde este último cuerpo de refrigeración, el agente refrigerante es suministrado a una reserva de agente refrigerante por una perforación de salida de agente refrigerante.

45 Los canales de refrigeración pueden tener su recorrido con forma de meandro, en líneas sinuosas, con forma de espiral o con la forma de una elipse o con otra forma geométrica. Para el fin de la refrigeración que cubra la mayor cantidad de superficie de la pletina, los canales de refrigeración pueden estar dispuestos también con otra forma en la placa de refrigeración e incorporarse de otro modo a la placa de refrigeración. Los canales de refrigeración pueden estar dispuestos también en varios niveles.

50 Un acceso entre los respectivos cuerpos de refrigeración garantiza que el líquido refrigerante refrigera ambos lados de la pletina. Del mismo modo se garantiza que en ambos lados de la pletina, de forma que se cubra la superficie y localmente en denominados puntos calientes, se pueda evacuar calor del cuerpo de resistencia.

55 En otra variante preferida de la invención, el cuerpo de refrigeración comprende un material con una conductividad térmica especialmente elevada. Una mejora de la conducción del calor en cuerpos de refrigeración moldeados es posible, por ejemplo, mediante el empleo de óxidos de hierro como, por ejemplo, óxido de aluminio o, adicionalmente, por moldeo mediante masas a alta temperatura.

60 La carcasa de resistencia, que comprende los dos cuerpos de refrigeración unidos uno con otro y la pletina dispuesta entre los cuerpos de refrigeración, no requiere de ningún accesorio funcional adicional fuera de la carcasa de resistencia. La forma compacta de la resistencia de acuerdo con la invención hace posible una instalación con ahorro de espacio, por ejemplo, dentro de un vehículo pero también en máquinas y, aparte, resulta fácil de apilar y, con ello, fácil de transportar.

65

Para el suministro de corriente pueden estar dispuestos, por ejemplo, en el lado frontal del cuerpo de resistencia, enchufes y conectores, que dan a una cámara de terminal que comprende los componentes y los terminales que sirven para el enlace de la resistencia al circuito de corriente. Son necesarios al menos tres cuerpos de estanqueidad, siendo el primer cuerpo de estanqueidad la junta periférica que hermetiza la pletina respecto a los cuerpos de refrigeración que se ajustan a la pletina. Los al menos otros dos cuerpos de estanqueidad están dispuestos en la zona de alimentación de agente refrigerante y de la salida de agente refrigerante y sirven para hermetizar la pletina respecto al líquido refrigerante, que fluye por la alimentación de líquido refrigerante y/o la salida de líquido refrigerante. En lugar de los cuerpos estancos pueden utilizarse también otros equipos de estanqueidad útiles para el funcionamiento o también pastas sellantes líquidas.

La invención resulta ventajosa ya que con una forma constructiva extraordinariamente compacta se puede conseguir un peso muy bajo del cuerpo de resistencia. Al mismo tiempo la resistencia de acuerdo con la invención satisface los requisitos de altos grados de calidad como, por ejemplo, IP 69 k. De acuerdo con la invención, el cuerpo de resistencia comprende al menos dos cuerpos de refrigeración.

Está prevista una pared lateral periférica que se extiende a lo largo de los bordes exteriores de la placa de refrigeración. La pared lateral periférica se eleva en el lado de la placa de refrigeración opuesto a la pletina, aproximadamente en ángulo recto respecto a la placa de refrigeración, y en estado montado soporta la tapa que cierra el cuerpo de refrigeración por fuera. Con el lado del dorso de la placa de refrigeración opuesto a la tapa, el cuerpo de refrigeración se ajusta a una pared lateral de la pletina. Entre la pared lateral de la pletina y el dorso de la placa de refrigeración se extiende, a este respecto, una capa de mica y/o arena. En casa pared lateral de la pletina puede estar dispuesta al menos una placa de refrigeración.

Para que el agua de condensación que se forma en la zona de la pletina pueda difundirse fuera de la carcasa de resistencia, en la carcasa de resistencia está prevista preferentemente una membrana. La membrana puede ser permeable en un sentido o en ambos sentidos. Se puede plantear disponer una membrana en más de un punto en el cuerpo de resistencia. La membrana puede estar fabricada de al menos un material que favorezca la difusión de agua e condensación desde la carcasa de resistencia hacia fuera. Se facilita un cuerpo de refrigeración que comprende una cámara de terminal en la que pueden estar dispuestos equipos que sirven para el suministro de corriente del cuerpo de resistencia y/o de la pletina.

El cuerpo de refrigeración comprende además una cámara de pletina en la que está alojada la pletina. Los cuerpos de refrigeración del cuerpo de resistencia comprenden al menos una cámara de terminal cada uno y al menos una cámara de pletina cada uno, estando los cuerpos de refrigeración configurados de forma que, en estado montado, las cámaras de conexión o las cámaras de pletina de los cuerpos de refrigeración respectivos se sitúen opuestas una a otra.

Para la optimización de la transferencia de calor del cuerpo de refrigeración al agente refrigerante, la propiedad de superficie de los canales de refrigeración se puede optimizar mediante un tratamiento de superficie.

Para el revestimiento de las superficies de los canales de refrigeración se puede emplear nanotecnología. A este respecto, los nanocuerpos ya no se comportan como sustancias amorfas, sino que más bien adoptan las propiedades del agente refrigerante (por ejemplo, líquido refrigerante).

Preferentemente, los canales de refrigeración están incorporados a la superficie de una pieza de trabajo y están cubiertos por una tapa.

De acuerdo con otra forma de realización preferida de la invención, los canales de refrigeración están incorporados a un cuerpo de aluminio moldeado.

Un aumento del diámetro de los canales de refrigeración en la pieza de trabajo moldeada da como resultado un aumento del caudal de agente refrigerante en el canal de refrigeración, Una capacidad de absorción de calor aumentada como consecuencia de esto da como resultado que se siga mejorando la refrigeración, cubriendo toda la superficie, en el cuerpo de resistencia.

El concepto de pieza de trabajo moldeada comprende, a este respecto, todo el cuerpo de refrigeración con placa de refrigeración, pared lateral periférica y tapa.

Los canales rectangulares o poligonales que están fresados en la pieza de trabajo moldeada del cuerpo de refrigeración aumentan la capacidad de absorción de calor del agente refrigerante respecto al empleo de tuberías de refrigeración de aluminio, que se empleaban hasta ahora como canales de refrigeración.

La incorporación de canales de refrigeración en la pieza de trabajo moldeada del cuerpo de resistencia reduce el peligro de que se produzcan fugas especialmente en puntos de unión entre dos tuberías de refrigeración. Una falta de estanqueidad dentro del canal de refrigeración da como resultado una pérdida progresiva de agente refrigerante y, además, una pérdida de presión dentro del canal de refrigeración. Un descenso de presión en el canal de

refrigeración da como resultado, además, una disminución de la refrigeración dentro del cuerpo de resistencia, por lo que se puede producir un deterioro de la resistencia.

Otra ventaja de la invención reside en que la finalización y el montaje del cuerpo de resistencia solo siguen requiriendo una cantidad mínima de tornillos ciegos y, comparativamente, pocos terminales. La compacta forma constructiva del cuerpo de resistencia hace posible una conexión mutua sencilla, de forma que se pueden conectar varios cuerpos de resistencia en serie o en paralelo unos detrás de otros sin que una disposición espacial de los cuerpos de resistencia unos al lado de otros den como resultado un sobrecalentamiento de un cuerpo de resistencia individual.

La pletina del cuerpo de resistencia puede estar encajada, para el aislamiento eléctrico contra el cuerpo de refrigeración, en una capa de mica y/o arena. De esta manera se favorece una forma constructiva compacta y una fabricación sencilla.

Un aislamiento eléctrico puede efectuarse, además, con la utilización de un material de placa especial y/o por sellado de juntas. La resistencia está configurada, de acuerdo con la invención, como producto de enrollamiento, y/o como resistencia de placa, comprendiendo la resistencia de placa materiales de resistencia.

A continuación se explica la invención más en detalle mediante ejemplos de realización con la ayuda de figuras.

La figura 1 muestra un cuerpo de resistencia de acuerdo con el estado de la técnica.

La figura 2 muestra una distribución de calor de una resistencia refrigerada de acuerdo con el estado de la técnica.

La figura 3 muestra una distribución de calor con una resistencia refrigerada con agua de acuerdo con la invención.

La figura 4 muestra también la distribución de calor de un cuerpo de resistencia refrigerado con agua de acuerdo con la invención.

La figura 5 muestra el cuerpo de resistencia de acuerdo con la invención en una representación en perspectiva.

La figura 6 muestra un cuerpo de refrigeración con canales de refrigeración.

La figura 1 muestra un cuerpo de resistencia 1 a partir del estado de la técnica con paredes laterales superior 2 e inferior 3 que están unidas unas con otras por medio de una pared lateral. El cuerpo de resistencia 1 está mostrado en una representación en perspectiva y presenta cuerpos de refrigeración 5; 6 distanciados unos de otros, en los que se extienden canales de refrigeración 7 que tienen su recorrido con los ejes paralelos unos respecto a otros. Los canales de refrigeración 7 están representados como tuberías de aluminio que presentan respectivamente una sección transversal 8 redondeada. En la zona de los lados frontales 9 los canales de refrigeración 7 están unidos unos con otros por canales de refrigeración 10, no representados, que tienen su recorrido transversalmente. Los canales de refrigeración 10 que tienen su recorrido transversalmente están soldados, pegados o fijados de otra forma con los canales de refrigeración 7 que tienen su recorrido a lo largo del eje longitudinal del cuerpo de resistencia.

La figura 2 muestra la distribución de calor de un cuerpo de resistencia 1 refrigerado de forma convencional. En el cuerpo de resistencia 1 están encajados canales de refrigeración 7 que presentan una sección transversal 8 redondeada y tienen su recorrido con los ejes paralelos aproximadamente respecto al eje longitudinal del cuerpo de resistencia 1. En las zonas en las que los canales de refrigeración 7 están encajados en el cuerpo de resistencia 1 se sitúan las zonas 11 con temperatura más baja. Las zonas se convierten, en ambos lados, en zonas 12 que presentan valores de temperatura aumentados. Entre las zonas 11 del cuerpo de resistencia 1 que son enfriadas por los canales de refrigeración 7 hasta valores de temperatura bajos tienen su recorrido zonas 13 en las que el cuerpo de resistencia 1 casi no está refrigerado.

Por la figura 2 se puede observar que la refrigeración del cuerpo de resistencia 1, de acuerdo con el estado de la técnica mostrado en el presente documento, deja casi sin refrigerar amplias zonas 11 del cuerpo de resistencia 1. Las zonas adyacentes 12 presentan, por el contrario, valores de temperatura muy bajos. Las grandes diferencias de temperatura dentro del cuerpo de resistencia 1 a partir del estado de la técnica pueden dar como resultado el deterioro del cuerpo de resistencia 1 o de sus componentes.

En la figura 3 está mostrada una distribución de temperatura de un cuerpo de resistencia 1 que es refrigerado con ayuda del cuerpo de refrigeración 14 de acuerdo con la invención. Los canales de refrigeración 15 utilizados en la figura 3 presentan una sección transversal 16 rectangular que, en comparación con la sección transversal 8 redondeada del canal de refrigeración 7 de la figura 2, hace posible un caudal de líquido refrigerante 17 considerablemente mayor. En la figura 3 las diferencias de temperatura dentro del cuerpo de resistencia 1 son

considerablemente más pequeñas, ya que en la zona de la pared lateral 2; tres superior/inferior solo se pueden observar todavía las zonas 12 con valores de temperatura medios y las zonas 13 con valores de temperatura elevados.

5 El peligro de que el cuerpo de resistencia 1 se deteriore por grandes diferencias de temperatura entre zonas 11 con temperatura más baja y zonas 13 con temperatura más alta se puede evitar eficazmente de esta forma. Por las figuras 2 y 3 se debe observar que la distribución más homogénea de temperatura dentro del cuerpo de resistencia 1 se debe a la sección transversal modificada del canal de refrigeración 7; 15. En la figura 2 la refrigeración del cuerpo de resistencia se efectúa por medio de cuatro canales de refrigeración 7 con sección transversal 8 redondeada, mientras que para la refrigeración del cuerpo de resistencia 1, de acuerdo con la invención, en la figura 3 se utilizan canales de refrigeración 15 con sección transversal 16 rectangular.

15 La figura 4 muestra la distribución de calor en la pared lateral superior o inferior 2; 3 del cuerpo de resistencia 1. En la figura 4 la superficie 18 de la sección transversal 16 rectangular del canal del canal de refrigeración 15 aumenta con la incorporación de laminillas 19 adicionales. La transferencia de calor del cuerpo de resistencia 1 al medio de refrigeración 17 puede aumentar considerablemente de esta manera.

20 La figura 5 muestra en una representación en perspectiva el cuerpo de resistencia 1 con un cuerpo de refrigeración superior 20, así como un cuerpo de refrigeración inferior 21. Entre ambos cuerpos de refrigeración 20; 21 está representada una pletina 22 del cuerpo de resistencia 24. En la pared lateral superior 2 del cuerpo de resistencia 1 está mostrada una cámara de terminal 23 que comprende los dispositivos eléctricos de la resistencia 24.

25 En el lado frontal del cuerpo de resistencia 1 están representados enchufes o conectores 25. También en la pared lateral superior 2, adyacente a la cámara de terminal 23, se puede observar la cámara de pletina 26, en cuya zona está dispuesta la pletina 22 de la resistencia 24. En el lado superior 22 de la cámara de pletina 26 una perforación de alimentación de agente refrigerante 27 y una perforación de salida de agente refrigerante 28 sobresalen de la cámara de pletina 26. En el estado montado del cuerpo de resistencia 1 se efectúa el suministro del agente refrigerante 17 a través de la perforación de alimentación de agente refrigerante 27. Después de atravesar los canales de refrigeración 18 el agente refrigerante 17 es suministrado a través de la perforación de salida de agente refrigerante 28 a una reserva de agente refrigerante no representada.

35 El cuerpo de resistencia 1 comprende la pletina 22 (no representada), que presenta al menos una superficie lateral superior y una inferior. A al menos una superficie lateral de la pletina 22 se ajusta al menos un cuerpo de refrigeración. Entre la superficie lateral de la pletina y el cuerpo de refrigeración está dispuesta una capa 29 de arena o mica que está prevista para el aislamiento eléctrico de la pletina 22. El cuerpo de refrigeración 20; 21 comprende un dorso 30, así como paredes laterales 31 periféricas.

40 Los arrastradores y elementos de unión 32 que están dispuestos en el cuerpo de refrigeración 20; 21 sirven para la unión de los cuerpos de refrigeración 20; 21, opuestos uno a otro, uno con otro. Al mismo tiempo sirven para la fijación del cuerpo de resistencia 1 en una base no mostrada, por ejemplo, de un motor eléctrico.

45 La figura 6 muestra en una vista en planta el cuerpo de refrigeración 20; 21 sin tapa 23 (figura 5), con vista sobre los canales de refrigeración 15. En el perímetro exterior del cuerpo de refrigeración 20; 21 se puede observar la pared lateral 31 periférica del cuerpo de refrigeración 20; 21. En estado montado, la tapa 33 (no representada) se apoya en la pared lateral 31 periférica y cierra el cuerpo de refrigeración 20; 21 sellándolo. En su lado opuesto a la pletina 22, en el dorso 30 del cuerpo de refrigeración 20; 21 están formados canales de refrigeración 15. En la figura 6 los canales de refrigeración 15 tienen su recorrido con los ejes aproximadamente paralelos unos respecto a otros, consiguiéndose el desvío del recorrido de los tramos rectilíneos 34 de los canales de refrigeración 15 mediante piezas de unión 35. La disposición con forma de meandros de los canales de refrigeración 15 hace posible una refrigeración, que cubre la superficie, de la pletina 22 ajustada del cuerpo de resistencia 1. Los canales de refrigeración 15 se extienden en la zona de la cámara de pletina 26, estando los terminales 25 eléctricos de la pletina 22 dispuestos en la zona de la cámara de terminal 23 del cuerpo de resistencia 21.

55 Con el número de referencia 27 está representada la perforación de alimentación de agente refrigerante, por medio de la cual el agente refrigerante 17 se suministra a los canales de refrigeración 15. Después de atravesar los canales de refrigeración 15 en el cuerpo de refrigeración 20; 21, el agente refrigerante 17 llega por un acceso 36 al cuerpo de refrigeración 21, que está dispuesto en el lado opuesto de la pletina 22. Después de atravesar los canales de refrigeración 15 del cuerpo de refrigeración 21 opuesto, el agente refrigerante 17 es suministrado por la perforación de salida de agente refrigerante a una reserva de agente refrigerante no representada.

60 La pletina 22 es hermetizada respecto al cuerpo de refrigeración 20; 21 por un cuerpo de estanqueidad (figura D) periférico. Otros cuerpos de estanqueidad 37 están dispuestos en la zona de la perforación de alimentación de agente refrigerante 27 o de la perforación de salida de agente refrigerante 28.

ES 2 694 417 T3

En la vista en planta sobre el cuerpo de refrigeración 20; 21 están representados los arrastradores o los elementos de unión 32 con los que ambos cuerpos de refrigeración 20; 21 se pueden fijar uno a otro o con los que el cuerpo de resistencia 1 puede, por ejemplo, atornillarse a una base no mostrada.

Referencias

5	1	Cuerpo de resistencia
	2	Pared lateral superior
	3	Pared lateral inferior
	4	Pared lateral
10	5	Cuerpo de refrigeración
	6	Cuerpo de refrigeración
	7	Canal de refrigeración
	8	Sección transversal redondeada
	9	Lado frontal
15	10	Canal de refrigeración transversalmente
	11	Zona con temperatura más baja
	12	Zona con temperatura más alta
	13	Zona no refrigerada
	14	Cuerpo de refrigeración
20	15	Canal de refrigeración
	16	Sección transversal rectangular
	17	Líquido refrigerante
	18	Superficie de la sección transversal rectangular
	19	Laminillas
25	20	Cuerpo de refrigeración superior
	21	Cuerpo de refrigeración inferior
	22	Pletina
	23	Cámara de terminal
	24	Resistencia
30	25	Enchufe o conector
	26	Cámara de pletina
	27	Perforación de alimentación de agente refrigerante
	28	Perforación de salida de agente refrigerante
	29	Capa de arena o mica
35	30	Dorso
	31	Pared lateral
	32	Elemento de unión
	33	Tapa
	34	Tramo rectilíneo
40	35	Piezas de unión

REIVINDICACIONES

- 5 1. Resistencia eléctrica con un elemento de resistencia (22), dispuesto en un cuerpo de resistencia (1), en cuyo caso el elemento de resistencia (22) es una pletina, y con un dispositivo de refrigeración que está configurado de forma que líquido refrigerante (17) atraviesa canales de refrigeración (15) de cuerpos de refrigeración (20; 21) aislados eléctricamente contra la pletina, presentando los canales de refrigeración (15) una sección transversal no redondeada y un recorrido, que cubre la superficie, por los cuerpos de refrigeración (20; 21), siendo el un cuerpo de refrigeración (20 un cuerpo de refrigeración superior y el otro cuerpo de refrigeración (21), un cuerpo de refrigeración inferior y estando el elemento de resistencia (22) dispuesto entre ambos cuerpos de refrigeración, y estando la resistencia eléctrica configurada de forma que el líquido refrigerante (17) atraviesa los canales de refrigeración (15) y llega de un cuerpo de refrigeración (20, 21; 21, 20) por un acceso (36) al otro cuerpo de refrigeración (20, 21; 21, 20), que está dispuesto en el lado opuesto del elemento de resistencia (22).
- 10
- 15 2. Resistencia eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que los canales de refrigeración (15) presentan un recorrido acodado.
- 20 3. Resistencia eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que los canales de refrigeración (15) presentan nervios (19) a modo de laminillas que sobresalen entrando en la sección transversal de los canales de refrigeración (15).
- 25 4. Resistencia eléctrica de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que los canales de refrigeración (15) presentan un fondo con forma ondulada.
- 30 5. Resistencia eléctrica de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que los canales de refrigeración (15) presentan una pared con forma ondulada.
- 35 6. Resistencia eléctrica de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que los canales de refrigeración (15) están formados en una pieza de trabajo y están cubiertos por una tapa (33).
- 40 7. Resistencia eléctrica de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizada por que los canales de refrigeración (15) están formados en un cuerpo de aluminio moldeado (20; 21).
8. Resistencia eléctrica de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que los dos cuerpos de refrigeración (20, 21) unidos uno con otro y el elemento de resistencia (22) dispuesto entre los cuerpos de refrigeración (20, 21) son comprendidos por una carcasa de resistencia y la carcasa de resistencia presenta una membrana para la difusión de agua de condensación.
9. Resistencia eléctrica de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el cuerpo de refrigeración (20; 21) comprende un material con una conductividad térmica especialmente alta.
10. Resistencia eléctrica de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que los canales de refrigeración (15) están conectados en hilera.

FIG.1

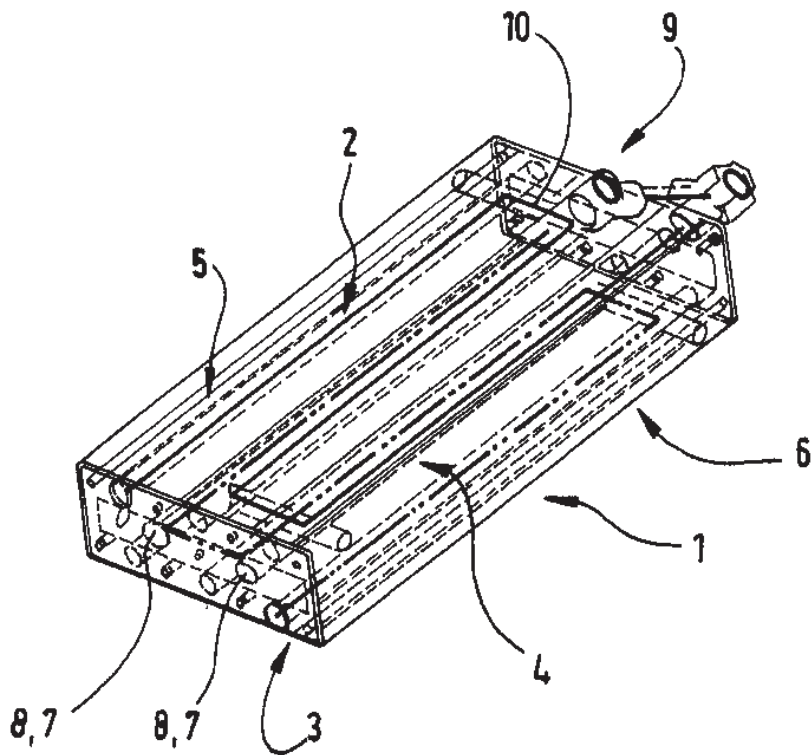


FIG. 2

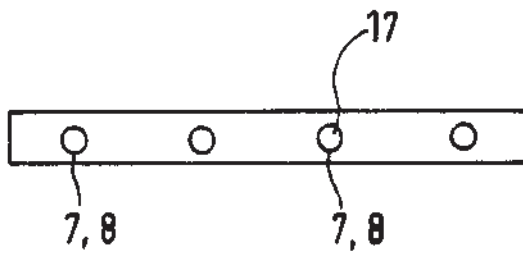
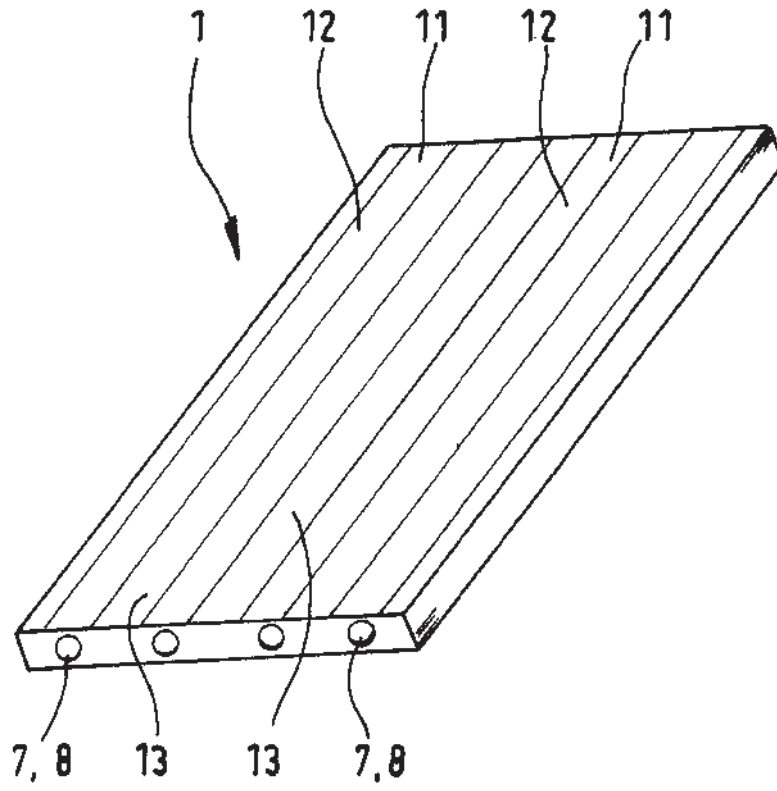


FIG. 3

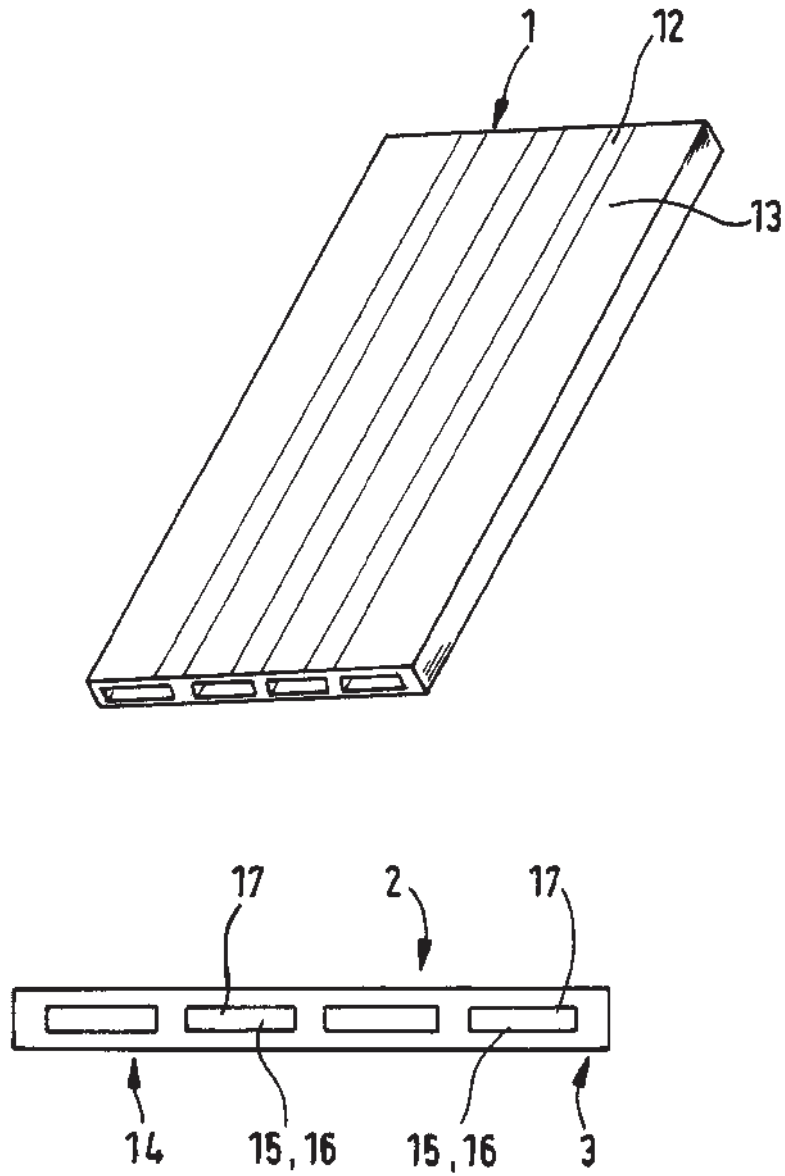
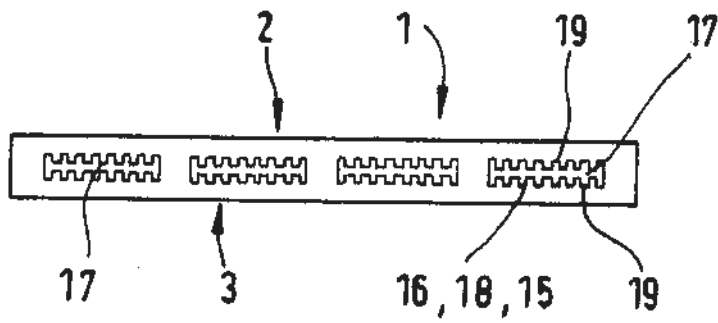
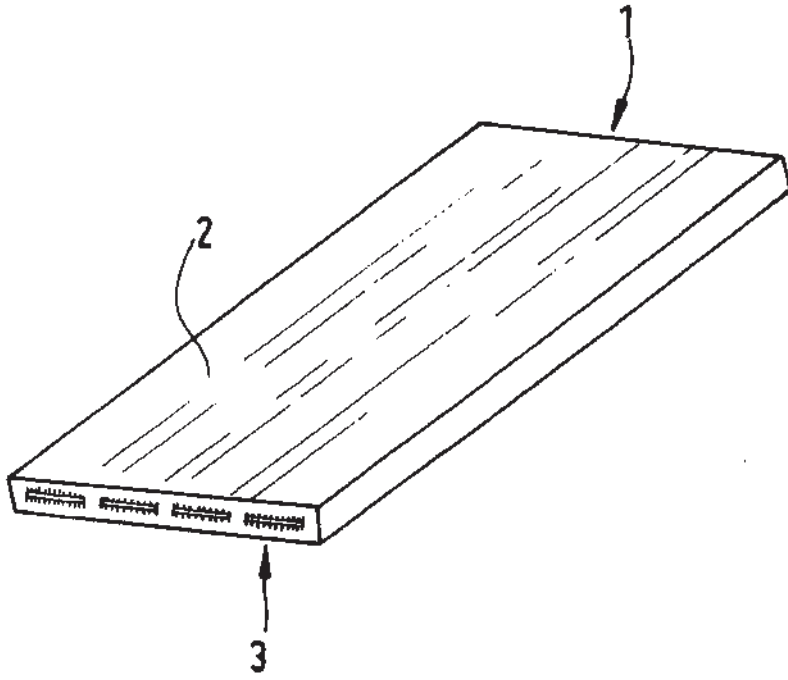


FIG. 4



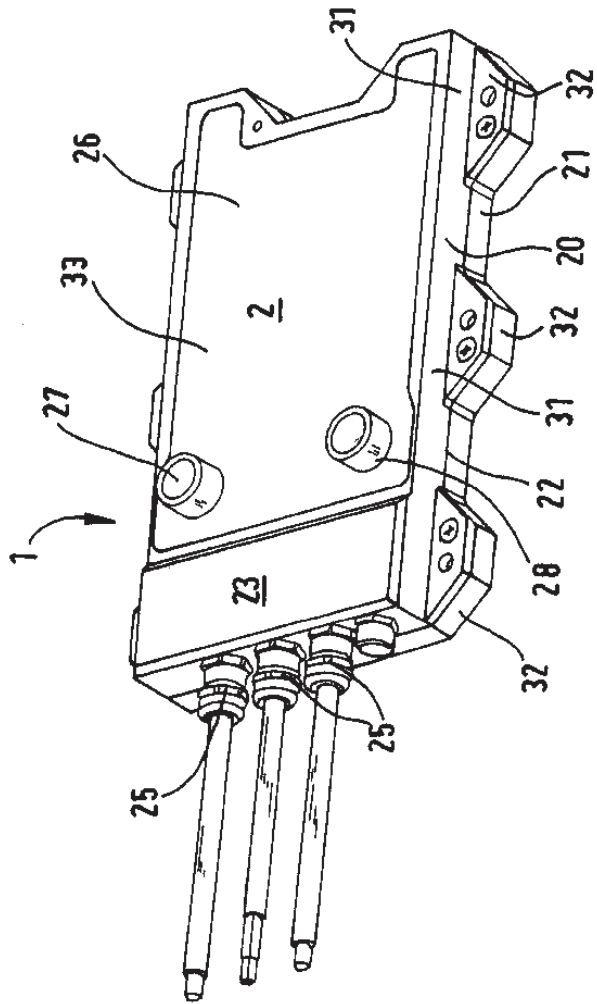


FIG. 5

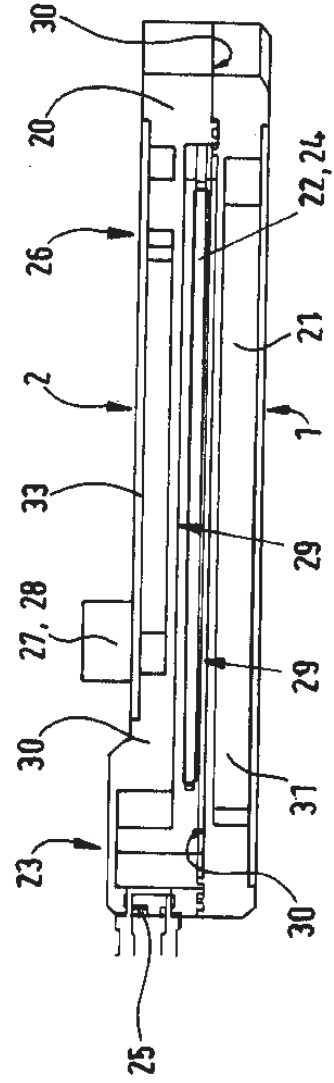


FIG. 6

