

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 640**

51 Int. Cl.:

H01C 1/082 (2006.01)

H01C 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2011** **E 11009025 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2017** **EP 2592633**

54 Título: **Dispositivo de resistencia refrigerado por líquido**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.11.2017

73 Titular/es:

GRESSALL RESISTORS LIMITED (100.0%)
Evington Valley Road
Leicester LE5 5LZ, GB

72 Inventor/es:

NAZZARO, GIUSEPPE

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 640 640 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

Dispositivo de resistencia refrigerado por líquido

La presente invención se refiere a un dispositivo de resistencia refrigerado por líquido.

5 Los dispositivos de resistencia refrigerados por líquido conocidos de la técnica anterior se pueden emplear en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo el frenado regenerativo de dispositivos que utilizan un motor eléctrico accionado por inversor, que también puede funcionar como un generador.

10 El documento DE 3933956 desvela un dispositivo de resistencia refrigerado por líquido para su uso en vehículos eléctricos, con una resistencia plana montada entre dos bloques aislados eléctricamente refrigerados por líquido. La resistencia se mantiene en su lugar simplemente mediante la conexión rígida entre los dos bloques. El documento GB2478547 desvela un dispositivo de resistencia de freno refrigerado por líquido para su uso en vehículos eléctricos, con una resistencia plana se dispone entre un bloque aislado eléctricamente refrigerado por líquido y una placa de bloqueo o un bloque adicional refrigerado por líquido. La resistencia se mantiene en su lugar mediante la conexión rígida entre el bloque y la placa de bloqueo, o entre los dos bloques, así como mediante un medio de guía de expansión que rodea parcialmente la resistencia para confinar su expansión en su plano principal.

15 Uno de los inconvenientes de los dispositivos de la técnica anterior es que la resistencia de contacto térmico en el bloque de resistencia o interfaz de la capa de la resistencia-aislamiento limita la eficiencia y la eficacia de la transferencia de calor. Además, la baja capacidad de calor del bloque en relación con el líquido de refrigeración limita la tasa global de disipación de calor de la resistencia.

20 Además, para el uso de los dispositivos para el frenado de motores eléctricos accionados por inversor, se requieren resistencias y bloques enfriados por líquido relativamente grandes para gestionar los altos requisitos de disipación de energía implicados, que pueden en la práctica hacer que los dispositivos sean voluminosos y pesados.

El cometido técnico propuesto por la presente invención es por tanto proporcionar un dispositivo de resistencia refrigerado por líquido que supere los inconvenientes técnicos indicados de la técnica anterior.

25 Dentro del alcance de esta tarea técnica, un objeto de la invención es proporcionar un dispositivo de resistencia refrigerado por líquido que tiene una mayor eficiencia y eficacia de disipación de calor de la resistencia.

Otro objeto de la invención es proporcionar un dispositivo de resistencia refrigerado por líquido que sea compacto y ligero.

Un último pero no menos importante objeto de la invención es proporcionar un dispositivo de resistencia refrigerado por líquido que sea seguro y económico.

30 La tarea técnica, así como estos y otros objetos, se consiguen de acuerdo con la presente invención mediante un dispositivo de resistencia refrigerado por líquido de acuerdo con la reivindicación 1.

35 El uso de medios de presión elásticos que fuerzan a la capa plana térmicamente conductora y eléctricamente aislante contra la resistencia asegura una mejor transferencia de calor entre la resistencia y la capa plana. Por otra parte, el cierre de la cavidad del bloque por la capa plana y la colocación de los medios de presión elásticos en la cavidad mejora la transferencia de calor de la capa al líquido. La mejora general de la eficiencia y eficacia de transferencia de calor permite que el dispositivo de la invención sea más pequeño y más ligero que los de la técnica anterior.

40 Además, el uso de medios de presión elásticos aumenta la rigidez del dispositivo en una dirección perpendicular al plano de la resistencia, llevándolo sustancialmente por encima de las frecuencias de vibración características de los vehículos y material rodante. Por lo tanto, el dispositivo está en mejores condiciones de resistir vibraciones y golpes durante su uso.

45 Otras características de la presente invención se definen, además, en las reivindicaciones posteriores. Otras características y ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la descripción de una realización preferida, pero no exclusiva, del dispositivo de resistencia refrigerado por líquido de acuerdo con la invención, que se ilustra en el dibujo no limitativo adjunto, en el que:

La Figura 1 muestra una vista en despiece de una realización de la invención.

50 Con referencia a la Figura anterior, el dispositivo de resistencia refrigerado por líquido (generalmente indicado con el número 1 de referencia), comprende una resistencia (2), preferentemente en la forma de una rejilla plana de material eléctricamente resistivo. La conexión eléctrica de dicha resistencia (2) a un circuito de potencia es preferentemente mediante terminales que forman parte de o se conectan con la resistencia (2).

La resistencia (2) descansa sobre una capa (7) plana térmicamente conductora y eléctricamente aislante, dispuesta de manera que sus planos principales son paralelos entre sí. La capa (7) plana se fabrica preferentemente de

cerámica de nitruro de aluminio y comprende una lámina rígida.

5 Se proporciona al menos un bloque (3), preferentemente fabricado de un material eléctrica y térmicamente aislante, en particular plástico termoestable preferentemente moldeado. El mismo está provisto de una entrada (4) de líquido y de una salida (5) de líquido, preferentemente dispuestas en paralelo y en función de la anchura de dicho bloque. El bloque tiene además una cavidad provista de una trayectoria (6) de flujo de líquido entre la entrada (4) y la salida (5). Ventajosamente, la cavidad puede mecanizarse en la cara del bloque (6) que está orientada hacia la resistencia (2), de manera que la cavidad tiene un lado abierto que se puede cerrar por la capa (7) plana térmicamente conductora y eléctricamente aislante.

10 Preferentemente, la cavidad tiene un saliente periférico en el que dicha capa (7) plana descansa. De esta forma la trayectoria (6) de flujo de líquido se cierra y el líquido no puede ponerse en contacto con la resistencia (2).

Preferentemente, la trayectoria (6) de flujo cubre el mismo trayecto que el área máxima de la resistencia (2) para maximizar la disipación de energía. Ventajosamente, el líquido utilizado para la refrigeración puede ser agua y se introduce preferentemente en la trayectoria (6) de flujo a una velocidad de flujo suficientemente alta para mantener el flujo turbulento a lo largo de la trayectoria de flujo.

15 Preferentemente, los picos de las paredes divisorias que definen la trayectoria (6) de flujo de líquido dentro de la cavidad están separados de la capa (7) de tal manera que una pequeña derivación de líquido en dichos picos es posible. Esto evita que las regiones secas sobre la capa (7) plana en la huella de la resistencia (2), evitando a su vez que los puntos calientes puedan perjudicar la transferencia de calor y la integridad del dispositivo.

20 Se proporciona una placa de bloqueo eléctricamente aislada que se puede fijar de forma rígida al bloque (3), estando la resistencia (2) bloqueada entre la placa de bloqueo y la capa (7) plana. Preferentemente, la placa de bloqueo comprende un bloque (3) adicional con una capa (7) térmicamente conductora y eléctricamente aislante adicional y dispuesta entre el bloque (3) adicional y la resistencia (2), como se muestra en la Figura 1. Preferentemente, los dos bloques (3) se pueden fijar rígidamente entre sí mediante remaches (9) de fijación.

25 Medios de presión elásticos se disponen entre el bloque (3) y la capa (7) plana térmicamente conductora y eléctricamente aislante, sometiendo a dicha capa (7) plana a una fuerza contra la resistencia (2). En particular, los medios de presión elásticos se alojan en la cavidad del bloque (3). Preferentemente, los medios de presión elásticos están configurados para forzar a la capa (7) plana en contra de la resistencia (2) con una presión de contacto casi uniforme en el área de contacto entre la capa (7) plana y la resistencia (2). Los medios elásticos comprenden una pluralidad de resortes (8) dispuestos en la trayectoria (6) de flujo de líquido interna del bloque (3). Preferentemente, cada uno de los resortes (8) se dispone con su eje perpendicular a dicha trayectoria (6) de flujo de líquido interna. Preferentemente, los resortes (8) se fabrican de acero inoxidable.

30 En la disposición en la que un bloque (3) está presente a cada lado de la resistencia (2) como se muestra en la Figura 1, los resortes (8) se configuran para proporcionar una fuerza distribuida a través de una cara de cada una de las capas (7) planas, proporcionando un contacto estrecho entre la resistencia (2) y cada una de las capas (7) planas. Además de mejorar la transferencia de calor entre la resistencia (2) y la capa (7) plana térmicamente conductora y eléctricamente aislante, la presencia de los resortes en la trayectoria (6) de flujo de líquido interna del bloque (3) aumenta la turbulencia del flujo de líquido, lo que a su vez mejora la transferencia de calor de la capa (7) plana térmicamente conductora y eléctricamente aislante al líquido. Los resortes disminuyen también la sección transversal de la trayectoria (6) de flujo de líquido interna, lo que aumenta la velocidad del flujo de líquido y por lo tanto la tasa de transferencia de calor de la capa (7) plana al líquido sin aumentar el caudal volumétrico requerido del líquido.

35 En general, la presencia de los medios de presión elásticos proporciona un aumento del 200-300 % en la transferencia de calor de la resistencia (2), lo que a su vez permite que el dispositivo se haga más pequeño y más ligero en comparación con los de la técnica anterior. El uso de plástico termoestable para el bloque (3) ayuda aún más la construcción compacta y ligera del dispositivo.

40 Opcionalmente, el dispositivo comprende medios de guía de expansión (no mostrados) dispuestos entre las aletas de la resistencia (2) para confinar la expansión de la resistencia en su plano principal, para evitar el contacto mutuo entre las aletas de la resistencia y el posterior cortocircuito. Preferentemente, los medios de guía de expansión comprenden al menos una tira de papel de mica. El espesor de esta al menos una tira es ventajosamente no más que el de la resistencia (2) de manera que no impida el contacto entre la resistencia (3) y la capa (7) aislante.

45 El dispositivo de resistencia refrigerado por líquido así concebido es susceptible a numerosas modificaciones y variaciones, todas ellas dentro del alcance del concepto inventivo; además, todos los detalles pueden reemplazarse por elementos técnicamente equivalentes.

50 En la práctica, cualquier tipo o tamaño material se puede utilizar, de acuerdo con las necesidades y el estado de la técnica.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo (1) de resistencia refrigerado por líquido que comprende un bloque (3) que tiene una entrada (4) de líquido, una salida (5) de líquido y una cavidad, teniendo dicha cavidad un lado abierto cerrado por una capa (7) plana térmicamente conductora y eléctricamente aislante que soporta una resistencia (2) plana con sus planos principales paralelos entre sí, comprendiendo dicho dispositivo además una placa de bloqueo eléctricamente aislante, que se puede fijar rígidamente a dicho bloque (3), enfrentada a dicha resistencia (2) para bloquear dicha resistencia (2) sobre dicha capa (7) plana, alojando dicha cavidad medios de presión elásticos configurados de modo que fuerzan dicha capa (7) plana contra dicha resistencia (2), **caracterizado porque** dicha cavidad está provista de una trayectoria (6) de flujo de líquido entre dicha entrada (4) de líquido y dicha salida (5) de líquido, comprendiendo dichos medio de presión elásticos una pluralidad de resortes (8) dispuestos en dicha trayectoria (6) de flujo de líquido interna de dicho bloque (3).
- 10 2. Dispositivo (1) de resistencia refrigerado por líquido de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** dichos medios de presión elásticos están configurados de modo que fuerzan dicha capa (7) plana contra dicha resistencia (2) con una presión de contacto casi uniforme en el área de contacto entre las mismas.
- 15 3. Dispositivo (1) de resistencia refrigerado por líquido de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** cada uno de dichos resortes (8) está dispuesto con un eje perpendicular a dicha trayectoria (6) de flujo de líquido interna.
4. Dispositivo (1) de resistencia refrigerado por líquido de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, **caracterizado porque** dichos resortes (8) están fabricados de acero inoxidable.
- 20 5. Dispositivo (1) de resistencia refrigerado por líquido de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, **caracterizado porque** dicha placa de bloqueo eléctricamente aislada comprende un bloque (3) adicional que tiene una capa (7) plana térmicamente conductora y eléctricamente aislante dispuesta entre dicho bloque (3) adicional y dicha resistencia (2), y medios de presión elásticos alojados en una cavidad de dicho bloque (3) adicional y configurados para forzar dicha capa (7) plana adicional contra dicha resistencia (2).
- 25 6. Dispositivo (1) de resistencia refrigerado por líquido de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, **caracterizado porque** dicho bloque (3) está fabricado de un material eléctrica y térmicamente aislante.
7. Dispositivo (1) de resistencia refrigerado por líquido de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, **caracterizado porque** dicho bloque (3) está fabricado de plástico termoestable.
- 30 8. Dispositivo (1) de resistencia refrigerado por líquido de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, **caracterizado porque** dicha capa (7) plana térmicamente conductora y eléctricamente aislante está fabricada de cerámica de nitruro de aluminio.
9. Dispositivo (1) de resistencia refrigerado por líquido de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, **caracterizado porque** comprende medios de guía de expansión dispuestos entre las aletas de dicha resistencia (2).
- 35 10. Dispositivo (1) de resistencia refrigerado por líquido de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** dichos medios de guía de expansión comprenden al menos una tira de papel de mica.

FIG 1

