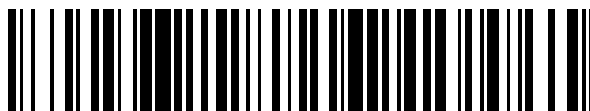


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 708 313**

51 Int. Cl.:

B64G 1/50 (2006.01)

F28F 13/00 (2006.01)

F25D 19/00 (2006.01)

F28D 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.03.2013** **E 13305346 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019** **EP 2781454**

54 Título: **Dispositivo de conducción térmica y su procedimiento de fabricación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.04.2019

73 Titular/es:

TRESSE MÉTALLIQUE J. FORISSIER (100.0%)
Rue Ardaillon
42400 Saint-Chamond, FR

72 Inventor/es:

BOIDARD, DENIS;
MACHADO, ANTONIO y
SIBUE, VINCENT

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 708 313 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 conducción térmica y su procedimiento de fabricación

5 **ÁMBITO TÉCNICO**

La presente invención trata de un dispositivo de conducción térmica que comprende por lo menos dos piezas térmicamente conductoras y una pluralidad de trenzas metálicas térmicamente conductoras que unen las dos piezas, particularmente adaptado a las aplicaciones en el ámbito aeroespacial y de la aeronáutica y su procedimiento de fabricación.

TÉCNICA ANTERIOR

En el ámbito de las aplicaciones espaciales, es muy conocido que los satélites, tales como los satélites de telecomunicaciones por ejemplo, que embarcan un número cada vez más grande de equipos cada vez más complejos, consumen cada vez más energía y por consiguiente producen más calor. Así, estos satélites deben poder disipar el calor producido por los equipos embarcados de manera eficiente, a fin de garantizar la perennidad de los comportamientos de aquéllos.

A fin de conducir el calor hacia disipadores de calor, es usual utilizar dispositivos de conducción térmica. Estos dispositivos generalmente están constituidos de por lo menos dos piezas térmicamente conductoras, capaces de ser fijadas respectivamente a un equipo que produce el calor y a un disipador de calor por ejemplo y de una pluralidad de trenzas metálicas térmicamente conductoras y flexibles, dichas trenzas metálicas siendo solidarias con dichas piezas.

El documento FR 1 301 840 describe un rodamiento aerodinámico perfeccionado que comprende medios de transferencia de calor entre el cojinete y la caja del rodamiento, por ejemplo bajo la forma de trenzas de hilos de cobre o haces de hilos de cobre de hebras múltiples de pequeña sección, o todavía hilos de cobre separados dispuestos en capas radiales fijadas en sus extremos por soldadura o soldadura fuerte.

El documento WO 93/07426 describe un dispositivo para regular la temperatura en el interior de una sala que contiene objetos por medio de un elemento de refrigeración termoeléctrico conectado a dicha sala a través de elementos termo conductores de calor, que son flexibles sobre por lo menos una parte de prolongación de aquéllos.

A fin de solidarizar las trenzas metálicas sobre las piezas, se utiliza habitualmente un procedimiento de soldadura fuerte de plancha eléctrica o a la llama.

Teniendo en cuenta la forma circular y las pequeñas dimensiones de estas trenzas y de los orificios en los cuales son soldadas, las operaciones de soldadura fuerte a la llama se hacen difíciles y de todos modos ineficaces y las operaciones de soldadura fuerte eléctrica se hacen imposibles por el hecho de la configuración

En efecto, en el momento de una soldadura fuerte a la llama, es necesario cargar considerablemente de soldadura los orificios que reciben los extremos libres de las trenzas, dichos orificios siendo ciegos y practicados en piezas del dispositivo de conducción térmica, a fin de obtener una buena unión puesto que una gran parte de la soldadura sube en el interior de las trenzas por capilaridad. Después de la refrigeración, las trenzas se rigidizan y dejan de presentar una flexibilidad suficiente para una utilización dentro del ámbito aeroespacial especialmente.

Por otra parte, en el momento de la soldadura fuerte a la llama, el tiempo de exposición a la llama deteriora los hilos de las trenzas y las piezas sobre las cuales las trenzas están soldadas. Este deterioro consiste esencialmente en una oxidación de los hilos de las trenzas y/o en una rotura mecánica de ciertos hilos de las trenzas.

50 **EXPOSICIÓN DE LA INVENCION**

Uno de los objetivos de la invención es por lo tanto remediar estos inconvenientes proponiendo un dispositivo de conducción térmica y su procedimiento de fabricación, de concepción simple y poco onerosa, procurando una gran flexibilidad y que no comporte trazas de oxidación.

A este efecto, y conforme la invención, se propone un dispositivo de conducción térmica que comprende por lo menos dos piezas térmicamente conductoras provistas de orificios y una pluralidad de trenzas metálicas térmicamente conductoras cuyos extremos libres están soldados en el interior de los orificios de dichas piezas según las características de la reivindicación 1.

Se comprenderá que la consolidación eléctrica de los extremos libres de las trenzas disminuye la parte de vacío en el interior de los extremos libres de las trenzas metálicas lo que permite evitar la migración del metal de aporte en el interior de las trenzas metálicas y, finalmente, la rigidificación de dichas trenzas metálicas.

65

Los tubos engarzados a los extremos libres de las trenzas metálicas procuran una barrera en el encuentro del metal de aporte en el momento de la soldadura fuerte, evitando así que el metal de aporte migre en el interior de las trenzas metálicas a lo largo de sus paredes exteriores, en el momento de la soldadura fuerte, a fin de conservar la flexibilidad de las trenzas metálicas.

5 Dichos tubos engarzados sobresalen de los orificios de las piezas y de preferencia en una longitud inferior o igual a 2 mm.

10 Otro objeto de la invención concierne a un procedimiento de fabricación de un dispositivo de conducción térmica que comprende por lo menos dos piezas térmicamente conductoras provistas de orificios y una pluralidad de trenzas metálicas térmicamente conductoras cuyos extremos libres están soldados en el interior de los orificios de dichas piezas, dicho procedimiento es remarcable porque comprende por lo menos las etapas siguientes de compactación eléctrica de los extremos libres de las trenzas metálicas, de depósito de una soldadura fuerte en el fondo de los orificios de las piezas, de la introducción de los extremos libres compactados de las trenzas metálicas en el interior de los orificios de las piezas y de la soldadura fuerte al horno.

15 La compactación eléctrica de los extremos libres de las trenzas disminuye la parte de vacío en el interior de los extremos libres de las trenzas metálicas lo que permite evitar la migración del metal de aporte en el interior de las trenzas metálicas y, finalmente, la rigidificación de dichas trenzas metálicas.

20 Por otra parte, la soldadura fuerte al horno permite obtener dispositivos de conducción térmica sin trazas de oxidación que permite su utilización en los ámbitos de aplicación tales como el aeroespacial o la aeronáutica especialmente.

25 De manera ventajosa, previamente a la introducción de los extremos libres compactados de las trenzas metálicas en el interior de los orificios de las piezas, comprende una etapa de engarzado de los tubos a los extremos libres de las trenzas metálicas, dichos tubos encapuchando integralmente o parcialmente los extremos compactos de dichas trenzas metálicas.

30 Por otra parte, después de la etapa de engarzado de los tubos sobre los extremos libres de las trenzas metálicas, los extremos libres de los tubos son recortados de tal manera que su longitud sea justo superior a la profundidad de los orificios de las piezas.

35 De preferencia, los extremos libres de los tubos son recortados de tal manera que dichos tubos sobresalgan de los orificios de las piezas en una longitud inferior o igual a 2 mm.

40 Además, la etapa de soldadura fuerte al horno denominada soldadura de difusión comprende por lo menos las etapas siguientes de subida de la temperatura con apoyo de homogenización de la carga del metal de aporte a una temperatura inferior a la temperatura de la línea de liquidus de dicho metal de aporte, después la subida de la temperatura con apoyo denominado de soldadura fuerte a una temperatura superior a la temperatura de la línea de liquidus del metal de aporte y finalmente de refrigeración del dispositivo hasta una temperatura determinada.

45 Dicha etapa de refrigeración comprende las etapas siguientes de refrigeración lenta hasta una temperatura determinada, después de refrigeración denominada por turbina en la cual una ventilación forzada es accionada en el interior del horno hasta que los dispositivos presentan una temperatura de aproximadamente 60 °C.

DESCRIPCIÓN RESUMIDA DE LAS FIGURAS

50 Otras ventajas y características se pondrán de manifiesto mejor a partir de la descripción que sigue a continuación de una única variante de ejecución, proporcionada a título de ejemplo no limitativo, del dispositivo de conducción térmica y de su procedimiento de fabricación según la invención, con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

- la figura 1 es una vista en perspectiva del dispositivo de conducción térmica según la invención,
- 55 - la figura 2 es una vista en corte sagital parcial del dispositivo de conducción térmica según la invención representado en la figura 1,
- las figuras 3A a 3F son representaciones esquemáticas de las diferentes etapas del procedimiento de fabricación del dispositivo de conducción térmica según la invención.

60 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Por motivos de claridad, en lo que sigue de la descripción, los mismos elementos han estado designados con las mismas referencias en las diferentes figuras. Además, las diversas vistas no necesariamente están trazadas a escala y las dimensiones de los elementos pueden haber sido exageradas para facilitar la comprensión de la invención.

Con referencia a las figuras 1 y 2, el dispositivo de conducción térmica según la invención comprende dos piezas térmicamente conductoras (1a, 1b) sensiblemente paralelepípedicas provistas de orificios (2a, 2b) y una pluralidad de trenzas metálicas térmicamente conductoras (3) cuyos extremos libres están soldados en los orificios (2) de dichas piezas (1a, 1b).

5 Los extremos libres de las trenzas (3) están compactados eléctricamente a fin de evitar que el metal de aporte para la soldadura fuerte suba por capilaridad en el interior de las trenzas en el momento de su soldadura. Así, los extremos libres de las trenzas (3) comprenden un segmento denominado compactado (4) que presenta una longitud sensiblemente igual a la profundidad de los orificios (2a, 2b).

10 Se comprenderá bien que la compactación eléctrica de los extremos libres de las trenzas (3) disminuye la parte de vacío en el interior de los extremos libres de dichas trenzas metálicas (3) lo que permite evitar la migración del metal de aporte de la soldadura fuerte en el interior de las trenzas metálicas (3) y, finalmente, la rigidificación de dichas trenzas metálicas (3) después de la soldadura fuerte.

15 Por otra parte, el dispositivo según la invención comprende un tubo (5) engarzado en cada uno de los extremos libres de las trenzas (3), el diámetro exterior de dichos tubos engarzados (5) siendo justo inferior al diámetro interior de los orificios (2a, 2b) de las piezas (1a, 1b). Dichos tubos engarzados (5) presentando una longitud justo superior a la profundidad de los orificios (2a, 2b) practicados en las piezas (1a, 1b) de tal manera que los tubos engarzados (5) sobresalen de los orificios (2a, 2b) de las piezas (1a, 1b) dichos tubos (5) sobresaliendo de los orificios (2a, 2b) de preferencia en una longitud inferior o igual a 2 mm.

20 Estos tubos engarzados (5) a los extremos libres de las trenzas metálicas (3) procuran una barrera al encuentro del metal de aporte en el momento de la soldadura fuerte, evitando así que el metal de aporte migre en el interior de las trenzas metálicas (3) a lo largo de sus paredes exteriores, en el momento de la soldadura fuerte, a fin de preservar la flexibilidad de dichas trenzas metálicas (3).

25 Con referencia a las figuras 3A a 3F, el procedimiento de fabricación de tales dispositivos de conducción térmica comprende una primera etapa (figura 3A) de compactación de los extremos libres de las trenzas metálicas (3) para formar segmentos denominados compactados (4) en los extremos libres de las trenzas (3), después un tubo (5) representado en la figura 3B se coloca en cada uno de los extremos libres de las trenzas (3) de tal manera que dichos tubos (5) encapuchan los segmentos compactados (4) (figura 3C). Dichos tubos (5) son entonces engarzados en los extremos libres de las trenzas (3), con referencia a la figura 3D. Teniendo en cuenta el alargamiento de los tubos (5) y por consiguiente de las trenzas (3), en el momento de la etapa de engarzado, el procedimiento comprende una etapa complementaria de recorte de los extremos libres de los tubos (5) a fin de ajustar individualmente las longitudes de dichos tubos (5) engarzados. Los extremos libres de los tubos (5) son recortados de tal manera que su longitud sea justo superior a la profundidad de los orificios (2a, 2b) de las piezas (1a, 1b). De preferencia, los extremos libres de los tubos (5) son recortados de tal manera que dichos tubos (5) sobresalgan de los orificios (2a, 2b) de las piezas (1a, 1b) una longitud inferior o igual a 2 mm.

40 Por otra parte, se observará que dichos tubos (5) pueden encapuchar integralmente o parcialmente los extremos compactados (4) de dichas trenzas metálicas (3).

45 El engarzado de los tubos (5) mejora la compactación de los segmentos compactados (4) de las trenzas (3). Además, la pared exterior de los tubos (5) presenta una superficie más lisa sobre la cual la soldadura fuerte presentará una mejor humectabilidad.

50 Con referencia a la figura 3E, el procedimiento comprende una etapa de depósito de una soldadura fuerte (6) en el fondo de los orificios (2a, 2b) de las piezas (1a, 1b) por medio de una jeringa por ejemplo, después, con referencia a la figura 3F, las piezas (1a, 1b) y las trenzas (3) cuyos extremos libres están introducidos en el interior de los orificios (2a, 2b) de las piezas (1a, 1b) se colocan sobre el soporte de cocción (7) de forma general en L por ejemplo antes de ser colocadas en el interior de un horno de soldadura (8).

55 Se observará que la soldadura fuerte al horno permite obtener dispositivos de conducción térmica sin trazas de oxidación permitiendo su utilización en los ámbitos de aplicación tales como el aeroespacial o la aeronáutica especialmente.

60 Dicha etapa de soldadura fuerte al horno denominada "soldadura fuerte de difusión" comprende por lo menos las etapas siguientes de subida de la temperatura con apoyo de homogenización de la carga de metal de aporte a una temperatura inferior a la temperatura de la línea de liquidus de dicho metal de aporte, después la subida de la temperatura con apoyo denominado de soldadura fuerte a una temperatura superior a la temperatura de la línea de liquidus del metal de aporte y finalmente de refrigeración del dispositivo hasta una temperatura determinada.

65 Dicha etapa de refrigeración comprende de preferencia las etapas siguientes de refrigeración lenta hasta una temperatura determinada, después de refrigeración denominada por turbina en la cual una ventilación forzada es

accionada en el interior del horno (8) hasta que los dispositivos presentan una temperatura de aproximadamente 60 °C.

5 Finalmente, es muy evidente que los ejemplos que se acaban de proporcionar no son más que ilustraciones particulares en ningún caso limitativas en cuanto a los ámbitos aplicación de la invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de conducción térmica que comprende por lo menos dos piezas térmicamente conductoras (1a, 1b) provistas de orificios (2a, 2b) y una pluralidad de trenzas metálicas (3) térmicamente conductoras cuyos extremos libres están soldados en el interior de los orificios (2) de dichas piezas (1a, 1b) caracterizado por que los extremos libres de las trenzas (3) están compactados eléctricamente y comprenden cada uno un tubo (5) engarzado, el diámetro exterior de dichos tubos (5) siendo justo inferior al diámetro interior de los orificios (2a, 2b) de las piezas (1a, 1b) a fin de evitar que la soldadura fuerte suba por capilaridad en el interior de las trenzas (3) en el momento de su soldadura.
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1 caracterizado por que los tubos engarzados (5) sobresalen de los orificios (2a, 2b) de las piezas (1a, 1b).
- 15 3. Dispositivo según la reivindicación 2 caracterizado por que los tubos engarzados (5) sobresalen de los orificios (2a, 2b) de las piezas (1a, 1b) en una longitud inferior o igual a 2 mm.
- 20 4. Procedimiento de fabricación de un dispositivo de conducción térmica que comprende por lo menos dos piezas térmicamente conductoras (1a, 1b) provistas de orificios (2a, 2b) y una pluralidad de trenzas metálicas (3) térmicamente conductoras cuyos extremos libres están soldados en el interior de los orificios (2a, 2b) de las piezas (1a, 1b), caracterizado por que comprende por lo menos las etapas siguientes:
- compactación eléctrica de los extremos libres de las trenzas metálicas (3),
 - depósito de una soldadura fuerte (6) en el fondo de los orificios (2a, 2b) de las piezas (1a, 1b),
 - engarzado de los tubos (5) en los extremos libres de las trenzas metálicas (3), dichos tubos (5) encapuchando integralmente o parcialmente los extremos compactados (4) de dichas trenzas metálicas (3),
 - introducción de los extremos libres compactados (4) de las trenzas metálicas (3) con los tubos (5) en el interior de los orificios (2a, 2b) de las piezas (1a, 1b) y
 - soldadura fuerte al horno (8).
- 35 5. Procedimiento según la reivindicación 4 caracterizado por que, después de la etapa de engarzado de los tubos (5) sobre los extremos libres de las trenzas metálicas (3), los extremos libres de los tubos (5) son recortados de tal manera que su longitud sea justo superior a la profundidad de los orificios (2a, 2b) de las piezas (1a, 1b).
- 40 6. Procedimiento según la reivindicación 5 caracterizado por que los extremos libres de los tubos (5) son reforzados de tal manera que dichos tubos (5) sobresalgan de los orificios (2a, 2b) de las piezas (1a, 1b) una longitud inferior o igual a 2 mm.
- 45 7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6 caracterizado por que la etapa de soldadura fuerte al horno (8) denominada soldadura fuerte de difusión comprende por lo menos las etapas siguientes de:
- subida de la temperatura con apoyo de homogenización de la carga de metal de aporte a una temperatura inferior a la temperatura de la línea de liquidus de dicho metal de aporte, después,
 - subida de la temperatura con apoyo denominada de soldadura fuerte a una temperatura superior a la temperatura de la línea de liquidus del metal de aporte y finalmente
 - refrigeración del dispositivo hasta una temperatura determinada.
- 50
- 55 8. Procedimiento según la reivindicación 7 caracterizado por que la etapa de refrigeración comprende las etapas siguientes de:
- refrigeración lenta hasta una temperatura determinada, después
 - refrigeración denominada por turbina en la cual una ventilación forzada es accionada en el interior del horno hasta que los dispositivos presenten una temperatura de aproximadamente 60 °C.
- 60

