

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 636 893**

51 Int. Cl.:

B22D 19/00 (2006.01)

B22D 19/04 (2006.01)

B22D 19/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.03.2010 PCT/EP2010/053335**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.09.2010 WO10106043**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2010 E 10708559 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2017 EP 2408578**

54 Título: **Método de fabricación de un cárter con tuberías añadidas, cárter y su utilización**

30 Prioridad:

17.03.2009 FR 0951701

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

10.10.2017

73 Titular/es:

**SAFRAN TRANSMISSION SYSTEMS (100.0%)
18 Boulevard Louis Seguin
92700 Colombes, FR**

72 Inventor/es:

**AUGUSTIN, RÉMI;
DEDIEU, GÉRARD y
MAUHE, CHRISTIAN, HENRI, PAUL**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 636 893 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

Método de fabricación de un cárter con tuberías añadidas, cárter y su utilización

5 El campo de la presente invención es el de la fabricación de las piezas por fundición y, más en particular, la de las piezas moldeadas, en aluminio o en una de sus aleaciones, que comprenden canales integrados. Estos canales tienen como finalidad, en general, conducir un lubricante o un fluido gaseoso hacia partes dispuestas en el interior de esta pieza. La presente invención se aplica muy particularmente en la fabricación de piezas tales como culatas o cárteres, tal como los cárteres de cajas de engranajes para motores aeronáuticos.

10 Es particularmente delicado realizar por fundición cárteres de aleación ligera, es decir, de una aleación basada en aluminio o en magnesio, que encierran tuberías realizadas en una aleación similar. Las técnicas utilizadas corrientemente consisten, bien en realizar la tubería por fundición simultáneamente con la colada del cárter, o bien en integrar una tubería en el molde con anterioridad a la colada, pero asegurándose de que ésta no se verá dañada por el metal fundido.

15 En el primer caso, se realiza un molde que tiene practicada una cavidad, por ejemplo por medio de un macho de arena, correspondiente a la tubería que ha de realizarse; esta técnica tiene la ventaja de poder realizar la tubería en la misma aleación que el cárter y, por tanto, de tener perfectamente controladas las ulteriores dilataciones del cárter y evitar así la aparición de tensiones que provinieran de la utilización de materiales diferentes. Se fabrica el molde del cárter emplazando machos de arena que reproducen el interior de la tubería que ha de fabricarse y que se posicionan en el lugar donde tiene que figurar esta tubería. Esta técnica tiene como inconveniente que es menester comprobar las tuberías tras la colada, para asegurarse de que realmente se ha eliminado la arena en el final de la operación y de que ya no sigue habiendo granos susceptibles de desprenderse en la operación, lo cual podría provocar anomalías en el funcionamiento de los mecanismos ubicados en el interior del cárter. Este control, asociado a ocasionales retoques, constituye una operación larga y costosa que es deseable suprimir. Asimismo, se afrontan otros inconvenientes tales como la fluencia de los machos de arena, que origina imprecisión en el posicionamiento de las salidas de las canalizaciones, tales como variaciones de espesor a lo largo de las tuberías o, también, tales como la posible presencia de rechupes en los cruces de los machos de arena. Por otro lado, los tubos realizados directamente en la fundición presentan espesores más elevados que tuberías convencionales que se hubieran realizado de manera independiente. La masa total del cárter se ve penalizada en su tanto, pudiendo alcanzar el incremento excesivo de masa el 10 % de la masa de la pieza bruta, en otras palabras, del cárter procedente de fundición, antes de su mecanizado a efectos de establecimiento de las cotas definitivas.

30 Otro método de fabricación de un cárter en aleación ligera se encuentra descrito en la solicitud de patente europea EP 0470021 de la empresa Montupet S.A. En este caso, las tuberías se realizan independientemente del cárter y se integran después en el mismo antes de la colada de la aleación. Sin embargo, esta técnica requiere adoptar gran número de precauciones, como por ejemplo, escoger la aleación de la tubería de manera que su temperatura de fusión sea superior a la de la aleación de fusión y/o prever la circulación por la tubería de un fluido de refrigeración durante la colada. Además, se tiene que observar un tiempo de contacto, muy corto, entre los tubos y el metal en fusión.

Es asimismo conocido el documento DE 10304971, que muestra un bloque motor de combustión interna en el que está implantada una canalización de guía para la circulación de un fluido. Éste no menciona la incorporación de un tubo en un cárter con una pasante de pared.

40 Es conocido, por otro lado, el documento US 4450886, que trata de un método de producción de tuberías de aspiración, dentro del ámbito de la automoción, en las que se integra un tubo de recirculación de los gases de escape. Este documento no menciona, concretamente, el modo en que es sostenido el tubo de recirculación durante la colada del metal del tubo de aspiración.

45 Es conocido, finalmente, el documento JPS 58217671, que describe un método de protección de las piezas utilizadas en procedimientos de colada de las aleaciones ligeras por oxidación anódica, pero éste concierne a la protección de la superficie de los machos reutilizables en moldes, y no a la de las piezas que contiene tuberías.

La presente invención tiene por finalidad subsanar estos inconvenientes proponiendo un método de realización de un cárter en aleación ligera que no presente algunos de los inconvenientes del estado de la técnica y que, en particular, culmine en un cárter optimizado en cuanto a masa consagrada a la realización de sus tuberías internas.

50 A tal efecto, la invención tiene por objeto un método de realización de un cárter según las características de la reivindicación 1.

La generación de una barrera térmica evita tener que prever ocasionales subreespesores en las tuberías, cuya necesidad se impondría para soportar los riesgos de alteración en un contacto con el metal de colada del cárter. Por otro lado, la utilización de puentes permite reducir la masa del cárter consagrada a la sujeción de las tuberías: este método de sujeción mediante elementos posicionados de manera discreta conduce a un cárter mucho más ligero que si las tuberías fueran sobremoldeadas en toda su longitud. Por lo tanto, el cárter puede estar dimensionado con una masa mínima.

El tratamiento superficial es una oxidación anódica. Tal tratamiento se pone en práctica corrientemente en la fabricación de piezas en aleación ligera y, por tanto, es fácil de realizar.

Dicho molde comprende al menos una ubicación en hueco alrededor de dicha tubería para así realizar un puente de sujeción de dicha tubería, que parte de dicha pared de la pieza de fundición.

- 5 En particular, toda la parte de la tubería destinada a quedar embebida dentro de un puente pasa por dicha etapa previa de tratamiento superficial.

Al menos una tubería atraviesa una pared, sobremoldeándose dicha tubería en lo que se refiere a su parte externa a dicha pieza. Así, se evitan los problemas de estanqueidad en el paso a través de la pared.

- 10 Asimismo, la invención se refiere a una pieza de fundición realizada mediante uno de los métodos antes descritos, en la que la tubería está realizada en la misma aleación que la pieza de fundición.

Entonces, las temperaturas de fusión del cárter y de la tubería son cercanas y se reducen los riesgos de daño de la tubería en la colada.

- 15 La invención se refiere, por otro lado, a un cárter que incluye una pieza de fundición de aleación ligera realizada mediante un método antes descrito, así como a un cárter en el que la tubería está realizada sensiblemente en la misma aleación que la pieza de fundición.

Ésta se refiere, finalmente, a una caja de engranajes que incluye un cárter tal y como se ha descrito anteriormente y a un motor aeronáutico que incluye tal caja de engranajes.

- 20 Se comprenderá mejor la invención y aparecerán con mayor claridad otros propósitos, detalles, características y ventajas de la misma en el transcurso de la descripción explicativa detallada subsiguiente de una forma de realización de la invención, dada a título de ejemplo meramente ilustrativo y no limitativo, con referencia a los dibujos esquemáticos que se acompañan.

En estos dibujos:

- 25 la figura 1 es una vista en perspectiva de una mitad de un cárter moldeado, de la técnica anterior, en el que las tuberías están integradas en el cárter,

- la figura 2 es una vista en perspectiva de una sección transversal de un mismo cárter según la técnica anterior,

la figura 3 es una vista en perspectiva de una mitad de un cárter moldeado, según una forma de realización de la invención, en el que las tuberías se añaden antes de la operación de fundición, y

- 30 la figura 4 es una vista en perspectiva de una sección transversal de un cárter moldeado, según una forma de realización de la invención.

- 35 Haciendo referencia a la figura 1, se ve una mitad de un cárter 1 de caja de engranajes para motor aeronáutico según la técnica anterior. Este cárter es una pieza de fundición realizada en aleación ligera. El cárter 1 presenta una forma alargada y curva, análoga a la de un plátano, para adaptarse a la forma circular del motor en el que va montado. Determina una caja destinada a recibir los engranajes. El cárter presenta dos paredes de fondo 2 sensiblemente planas y una pared perimetral 3, cerrada sobre sí misma y que discurre perpendicularmente a la pared de fondo. Las paredes de fondo 2 llevan orificios taladrados para dar paso a los árboles arrastrados por los piñones (no representados) de la caja de engranaje. Sobre las paredes de fondo 2 de la caja corren tuberías 4, cuya función es transportar un fluido, tal como aceite, de lubricación y de captación de las calorías generadas por los engranajes.

- 40 Haciendo referencia a la figura 2, se ve una tubería 4 que corre a lo largo del ángulo formado por la pared de fondo 2 y la pared perimetral 3 de un cárter 1 de la técnica anterior. Esta tubería 4 está realizada de manera monopieza con la pared de fondo 2 y la pared perimetral 3, fundida directamente en una pieza con las dos paredes correspondientes, y forma cuerpo con ellas.

- 45 Haciendo referencia ahora a la figura 3, se ve un cárter 1 en el que las tuberías 4 están desvinculadas de las paredes 2 y 3 del cárter 1, a las que se vinculan mediante puentes 5 fundidos, estos, en una pieza con las paredes del cárter 1. Las tuberías 4 están constituidas en la misma aleación que el cárter 1, pero están realizadas previamente a la colada de este cárter.

- 50 Haciendo referencia a la figura 4, se ve una tubería 4 alojada en el interior del cárter 1, de la cual se desvincula una tubería de derivación 6 para alimentar un engranaje particular. Esta tubería de derivación 6 se distingue de las demás tuberías 4 en que atraviesa una de las paredes 2 del cárter 1. La realización de este tipo de tubería planteaba un problema particular en la técnica anterior, ya que interesaba posicionar con precisión el macho representativo de esta futura tubería dentro del molde del cárter. Al emplazar la tubería real dentro del molde antes de la colada del

5 metal y sobremoldearla mediante la colada, se logra la garantía de que el punto de salida de esta canalización estará posicionado perfectamente y, así, se evitan los riesgos de rechazo de los cárteres para los cuales el posicionamiento del punto de salida no estuviera ubicado correctamente. En la figura 4, se ve una tubería 4 que atraviesa una de las paredes de fondo 2 del cárter y que circula después en el exterior del cárter. Ahora bien, el interior del cárter se llena con neblinas de aceite. Toda la parte de la tubería que se encuentra en el exterior del cárter está sobremoldeada, de modo que no hay ruptura de estanqueidad, a su paso por la pared, entre el interior y el exterior del cárter.

Así, la realización de un cárter 1 según la invención se efectúa de la manera siguiente:

10 las tuberías 4 destinadas a ser introducidas en el cárter 1 se realizan previamente a la colada, según un modo de fabricación convencional. Éstas se realizan preferiblemente en la misma aleación que la escogida para realizar el cárter, con el fin de evitar los problemas de dilataciones diferenciales que aparecerían si se escogieran materiales de composiciones diferentes. No obstante, éstas se pueden realizar en una aleación similar a aquélla prevista para la colada, siempre y cuando las temperaturas de fusión de las dos piezas no sean demasiado alejadas entre sí.

15 Para permitir la colada y hacer que las tuberías no se deterioren en su contacto con el metal en fusión, la invención propone proteger las tuberías mediante una barrera térmica sobre su contorno exterior. Para ello, las tuberías son sometidas, antes de su instalación dentro del molde de fundición, a un tratamiento superficial tal como una oxidación anódica, que genera una capa superficial de óxido. Es también concebible cualquier otro tratamiento superficial que culmine en la implantación de una barrera térmica.

20 Merced a este tratamiento superficial, su diámetro y su espesor vienen definidos en función de las tensiones que tienen que experimentar éstas en utilización, sin consideración a ocasionales sobreespesores, cuya necesidad se impondría para soportar los riesgos de alteración en un contacto con el metal de colada del cárter. Por lo tanto, el cárter puede estar dimensionado con una masa mínima, en lo que respecta a estos elementos.

Un molde se realiza, una vez más de manera convencional, correspondiéndose con la forma que se pretende para el cárter tras el moldeo; esta forma está definida *a priori*, sin tener en cuenta las tuberías 4.

25 Éstas se emplazan a continuación en el interior del molde antes de la colada y se posicionan en su ubicación definitiva, con relación a la posición de las paredes por venir del cárter, según técnicas convencionales, conocidas por un experto en la materia. Dentro del molde son arbitradas ubicaciones en hueco, rodeando las tuberías 4 cada cierta distancia para que alrededor de estas tuberías se conformen unos puentes 5 que se encarguen de su sujeción, una vez realizada la colada.

30 Finalmente, el cárter se realiza mediante la colada del metal que lo constituye. A partir de esto, las tuberías 4 quedan fijadas a las paredes del cárter por los puentes 5 que se conforman con el enfriamiento del metal de la colada.

35 En una forma de realización particular, las tuberías 4 tan sólo son sometidas a una oxidación anódica convencional (o a cualquier otro tratamiento superficial que creara una barrera térmica sobre su parte externa) en correspondencia con sus porciones que quedarán aprisionadas mediante puentes 5. El resto de las tuberías se someterá en lo sucesivo al tratamiento superficial que se aplica al conjunto del cárter.

Es obvio que, si bien la invención ha sido descrita con relación a una forma particular de realización, ésta comprende todos los equivalentes técnicos de los medios descritos, así como sus combinaciones si éstas entran dentro del ámbito de la invención.

40

REIVINDICACIONES

1. Método de realización de un cárter en aleación ligera obtenido por fundición que incluye al menos una tubería (4) portada por una pared (2, 3) del cárter (1), comprendiendo dicho método las etapas de realización de dicha tubería, de realización de un molde que reproduce la forma del cárter (1) sin dicha tubería (4), de posicionamiento de dicha tubería (4) dentro de dicho molde y de colada del metal para realizar el cárter (1), comprendiendo dicho molde al menos una ubicación en hueco alrededor de la tubería (4) para así realizar un puente (5) de sujeción de la tubería (4), que parte de dicha pared (2, 3) del cárter (1), atravesando dicha tubería una pared (2, 3) sobremoldeándose en lo que se refiere a su parte externa a dicho cárter,
- 5
- 10 caracterizado por que al menos una parte de la tubería (4) pasa, previamente a la instalación de la misma dentro del molde, por una etapa de tratamiento superficial por oxidación anódica destinada a generar una barrera térmica entre esta parte de dicha tubería (4) y el metal de colada.
2. Método de realización de un cárter según la reivindicación 1 ó 2, en el que toda la parte de la tubería (4) destinada a quedar embebida dentro un puente (5) pasa por dicha etapa previa de tratamiento superficial.
3. Cárter realizado mediante un método según una de las reivindicaciones 1 a 2, en el que la tubería (4) está realizada en la misma aleación que el cárter (1).
- 15
4. Caja de engranajes que incluye un cárter según la reivindicación 3.
5. Motor aeronáutico que incluye una caja de engranajes según la anterior reivindicación.

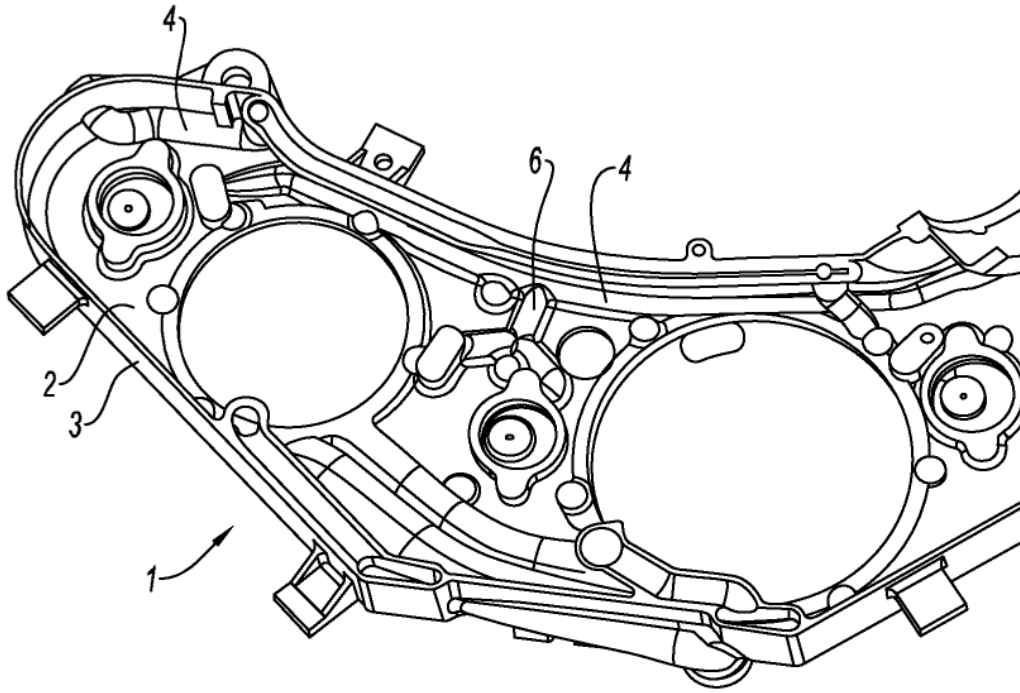


Fig. 1

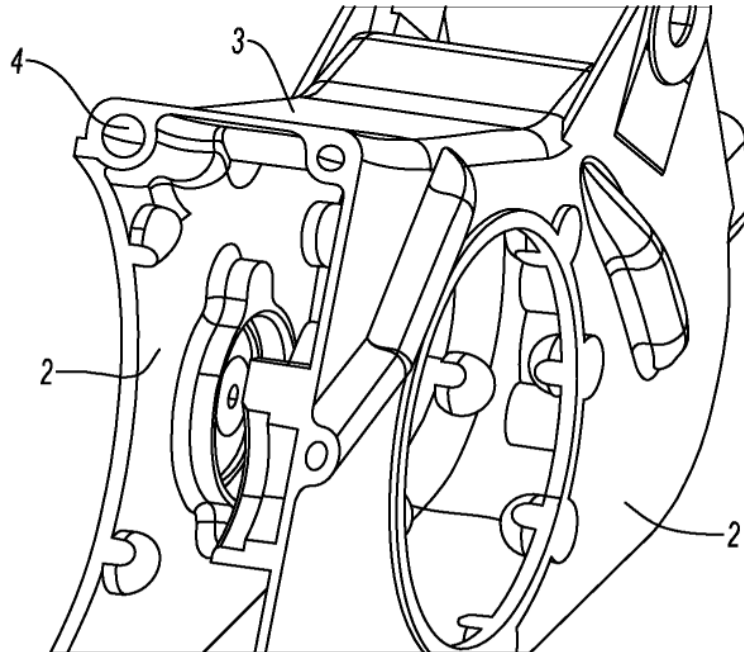


Fig. 2

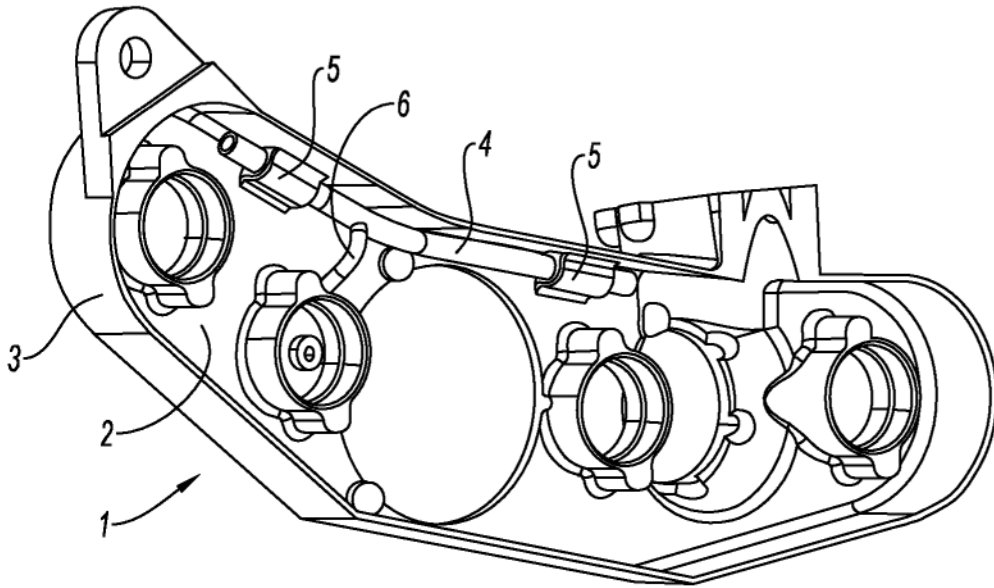


Fig. 3

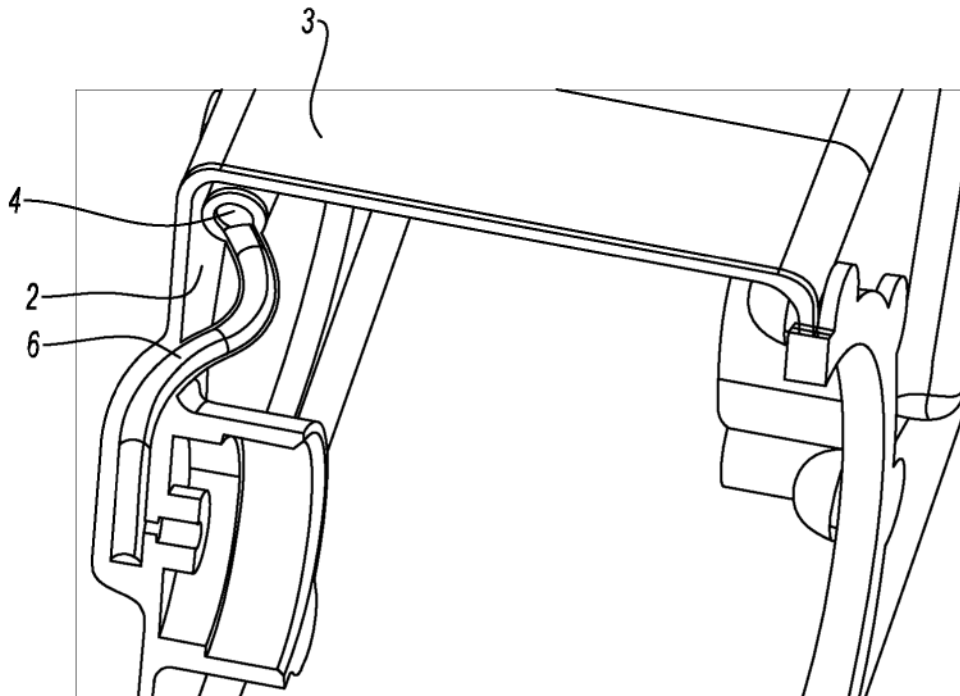


Fig. 4