

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 551 105**

51 Int. Cl.:

C22C 21/02 (2006.01)

B22D 17/00 (2006.01)

F16J 1/01 (2006.01)

B22D 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2012 E 12770112 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.08.2015 EP 2742163**

54 Título: **Procedimiento de producción de un componente de motor y componente de motor**

30 Prioridad:

04.10.2011 DE 102011083972

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

16.11.2015

73 Titular/es:

**FEDERAL-MOGUL NÜRNBERG GMBH (100.0%)
Nopitschstrasse 67
90441 Nürnberg, DE**

72 Inventor/es:

**MORGENSTERN, ROMAN;
KNOBLOCH, HOLGER;
GÖKEN, MATHIAS;
HÖPPEL, HEINZ WERNER;
KORN, MATTHIAS;
BECK, TILMANN y
HUMBERTJEAN, ALEXANDER**

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 551 105 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

Procedimiento de producción de un componente de motor y componente de motor

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un procedimiento de producción de un componente de motor, en particular de un émbolo para un motor de combustión, en el que se cuela una aleación de aluminio en el procedimiento de colada a presión, a un componente de motor, que está compuesto al menos parcialmente de una aleación de aluminio, y al uso de una aleación de aluminio para la producción de un componente de motor semejante.

Estado de la técnica

En los últimos años han adquirido cada vez más importancia las demandas de medios de transporte especialmente económicos y, con ello, ecológicos, que deben satisfacer requisitos de consumo y emisión altos. Además, siempre ha existido la necesidad de diseñar motores lo más potentes y eficientes posibles. Un factor decisivo en el desarrollo de motores de combustión potentes y de baja emisión son los émbolos, que pueden utilizarse a temperaturas de combustión y presiones de combustión cada vez más altas, lo que se hace posible esencialmente mediante materiales de émbolo cada vez más potentes.

Básicamente, un émbolo para un motor de combustión debe presentar una alta resistencia al calor y a este respecto al mismo tiempo ser lo más ligero y firme posible. A este respecto, es de especial importancia cómo estén configuradas la distribución microestructural, morfología, composición y estabilidad térmica de fases de muy alta resistencia al calor. Una optimización a este respecto considera habitualmente un contenido mínimo de poros e inclusiones oxídicas.

El material buscado debe optimizarse tanto con respecto a la resistencia a la oscilación (HCF) isotérmica como también con respecto a la resistencia a la fatiga termomecánica (TMF). Para formar la TMF de la mejor manera posible, se debe pretender siempre una microestructura lo más fina posible del material. Una microestructura fina reduce el riesgo de generación de microplasticidad o de microgrietas en fases primarias relativamente grandes (en particular en precipitados de silicio primario) y con ello también el peligro del inicio y la propagación de grietas.

Básicamente se conoce que en el procedimiento de colada a presión puede ajustarse una microestructura más fina mediante una velocidad de solidificación más alta. Una alta velocidad de solidificación conduce además a que puedan incorporarse elementos que aumentan la resistencia con una concentración más alta. De este modo es posible conseguir un contenido más alto de fases térmicamente estables, de alta resistencia al calor, así como un porcentaje mayor de elementos de aleación disueltos para el endurecimiento en el cristal mixto de aluminio. Tanto la microestructura fina como la alta concentración de elementos que aumentan la resistencia contribuyen a que se mejoren las propiedades a alta temperatura HCF y TMF de émbolos para motores de combustión.

Bajo sollicitación por TMF, en fases primarias relativamente grandes, en particular en precipitados de silicio primario, debido a los diferentes coeficientes de dilatación de los componentes individuales de la aleación, concretamente de la matriz y de las fases primarias, aparecen microplasticidades o microgrietas, que pueden reducir considerablemente la vida útil del material de émbolo. Para aumentar la vida útil, se conoce que se han de mantener las fases primarias lo más pequeñas posible.

Sin embargo, en la colada a presión hay un límite superior de concentración hasta el que deben incorporarse los elementos de aleación y que en caso de superarlo se dificulta o se hace imposible la capacidad de colada de la aleación y/o donde las piezas coladas al desmoldarlas se rompen por su fragilidad. Además, si se aproxima a concentraciones demasiado altas de elementos que aumentan la resistencia se produce la formación de grandes fases intermetálicas en forma de placas, que reducen drásticamente la resistencia a la fatiga.

Por el documento JP 2004 256873 A se conoce una aleación de aluminio con los siguientes elementos de aleación en porcentaje en peso: Si: 9,5-11,5; Ni: 3,5-5,5; Cu: 5,0-7,7; Mg: 0,55-1,5; Fe: 0,15-0,7; P: 0,003-0,1; opcionalmente de manera adicional: Mn: 0,1-0,7; Zr: 0,02-0,3; V: 0,02-0,3; Ti: 0,005-0,3; B: 0,001-0,1; resto: Al. Esta aleación se utiliza en el estado de la técnica en un procedimiento de colada por gravedad.

Exposición de la invención

Un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un procedimiento de producción de un componente de motor, en particular, de un émbolo para un motor de combustión, en el que se cuela una aleación de aluminio en el procedimiento de colada a presión, de modo que pueda producirse un componente de motor de muy alta resistencia al calor en el procedimiento de colada a presión.

La solución de este objetivo viene dada por el procedimiento según la reivindicación 1. Las formas de realización preferidas adicionales de la invención se obtienen a partir de las reivindicaciones dependientes con respecto a esta.

Un objetivo adicional de la invención consiste en proporcionar un componente de motor, en particular, un émbolo para un motor de combustión, que sea de muy alta resistencia al calor y a este respecto esté compuesto al menos parcialmente de una aleación de aluminio.

Este objetivo se soluciona mediante el objeto de la reivindicación 3 y se obtienen formas de realización preferidas adicionales a partir de las reivindicaciones dependientes con respecto a esta.

En un procedimiento según la invención, la aleación de aluminio presenta los siguientes elementos de aleación:

silicio: del 11 % en peso al 14,5 % en peso,
níquel: del 3,6 % en peso al 5 % en peso,
cobre: del 3,7 % en peso al 5,2 % en peso,
magnesio: del 0,5 % en peso al 1,5 % en peso,
hierro: del 0,6 % en peso al 1,5 % en peso,
manganeso: del 0,2 % en peso al 0,4 % en peso,
circonio: del 0,04 % en peso al 0,1 % en peso,
vanadio: del 0,04 % en peso al 0,1 % en peso.

Mediante la aleación de aluminio seleccionada es posible producir en el procedimiento de colada a presión un componente de motor, que contiene un alto porcentaje de fases térmicamente estables, de alta resistencia al calor y finamente distribuidas. Por consiguiente, puede producirse un componente de motor de muy alta resistencia al calor en el procedimiento de colada a presión. Mediante el procedimiento de colada a presión se hace posible que puedan colarse contornos especialmente próximos a la forma final, de modo que puedan reducirse enormemente los sobreespesores de mecanizado. Además se consigue una alta velocidad de solidificación del componente de motor, lo que conduce a una microestructura especialmente fina, permite una alta concentración de elementos de aleación y por consiguiente hace posible su aprovechamiento.

La aleación de aluminio presenta ventajosamente del 0,9 % en peso al 1,1 % en peso de hierro. Este contenido de hierro afecta de forma especialmente ventajosa a la capacidad de colada de la aleación en el procedimiento de colada a presión.

En una forma de realización preferida, la aleación de aluminio presenta del 3,8 % en peso al 4,5 % en peso de níquel. Esta composición provoca igualmente un gran porcentaje de precipitados que aumentan la resistencia sin la formación de grandes fases intermetálicas en forma de placas, de modo que el componente de motor que se genera satisface los requisitos especialmente altos en relación con la resistencia.

Ventajosamente, en la aleación de aluminio la razón en peso de hierro con respecto a manganeso es de como máximo a 5:1, de manera preferible aproximadamente a 3:1. En esta forma de realización, la aleación de aluminio contiene, por tanto, como máximo cinco partes de hierro frente a una parte de manganeso, de manera preferible aproximadamente tres partes de hierro con respecto a una parte de manganeso. Con esta razón se consiguen propiedades de resistencia del componente de motor especialmente ventajosas.

Por lo demás, la aleación de aluminio presenta aluminio e impurezas no evitables.

Un componente de motor según la invención está compuesto al menos parcialmente de una de las aleaciones de aluminio mencionadas anteriormente. Otro aspecto independiente de la invención consiste en el uso de la aleación de aluminio expuesta anteriormente para la producción de un componente de motor, en particular, de un émbolo de un motor de combustión. En particular, la aleación de aluminio encontrada se procesa a este respecto en el procedimiento de colada a presión.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de producción de un componente de motor, en particular de un émbolo para un motor de combustión, en el que se cuela una aleación de aluminio en el procedimiento de colada a presión,
5 en el que la aleación de aluminio está compuesta por los siguientes elementos de aleación:

silicio: del 11 % en peso al 14,5 % en peso,
níquel: del 3,6 % en peso al 5 % en peso, opcionalmente del 3,8 % en peso al 4,5 % en peso
10 cobre: del 3,7 % en peso al 5,2 % en peso,
magnesio: del 0,5 % en peso al 1,5 % en peso,
hierro: del 0,6 % en peso al 1,5 % en peso, opcionalmente del 0,9 % en peso al 1,1 % en peso
manganeso: del 0,2 % en peso al 0,4 % en peso,
15 circonio: del 0,04 % en peso al 0,1 % en peso,
vanadio: del 0,04 % en peso al 0,1 % en peso,
resto: aluminio e impurezas no evitables.
2. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que en la aleación de aluminio la razón en peso de hierro con respecto a manganeso es de como máximo a 5:1, preferiblemente la razón en peso de hierro con respecto a manganeso es de aproximadamente a 3:1.
20
3. Componente de motor, en particular émbolo para un motor de combustión, que está compuesto al menos parcialmente por una aleación de aluminio y se cuela al menos parcialmente en el procedimiento de colada a presión,
25 en el que la aleación de aluminio está compuesta por los siguientes elementos de aleación:

silicio: del 11 % en peso al 14,5 % en peso,
níquel: del 3,6 % en peso al 5 % en peso, opcionalmente del 3,8 % en peso al 4,5 % en peso
30 cobre: del 3,7 % en peso al 5,2 % en peso,
magnesio: del 0,5 % en peso al 1,5 % en peso,
hierro: del 0,6 % en peso al 1,5 % en peso, opcionalmente del 0,9 % en peso al 1,1 % en peso
manganeso: del 0,2 % en peso al 0,4 % en peso,
35 circonio: del 0,04 % en peso al 0,1 % en peso,
vanadio: del 0,04 % en peso al 0,1 % en peso,
resto: aluminio e impurezas no evitables.
4. Componente de motor según la reivindicación 3, en el que en la aleación de aluminio la razón en peso de hierro con respecto a manganeso es de como máximo a 5:1, preferiblemente la razón en peso de hierro con respecto a manganeso es de aproximadamente a 3:1.
40