(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 552 554**

(51) Int. Cl.:

C22C 21/14	(2006.01)
C22C 21/16	(2006.01)
C22C 21/02	(2006.01)
B22D 21/00	(2006.01)
F16J 1/01	(2006.01)
B22D 23/00	(2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2012** **E 12766978 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.08.2015** **EP 2748347**

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

(30) Prioridad:

04.10.2011 DE 102011083969

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.11.2015

(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 2 552 554 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

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 en coquilla por gravedad, a un componente de motor, que está compuesto al menos parcialmente por 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 los elevados requisitos de consumo y emisión. Además, desde siempre existe la necesidad de diseñar los motores con la mayor eficiencia y el menor consumo posibles. Un factor decisivo en el desarrollo de motores de combustión eficientes y de baja emisión son los émbolos, que pueden utilizarse a temperaturas de combustión y presiones de combustión cada vez mayores, lo que se hace posible esencialmente mediante materiales de émbolo cada vez más eficientes.

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 resistente posible. A este respecto, es de especial importancia cómo estén configuradas la distribución microestructural, morfología, composición y estabilidad térmica de fases extremadamente resistentes al calor. Una optimización a este respecto considera habitualmente un contenido mínimo de poros e inclusiones oxídicas.

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

Bajo solicitación por TMF, en fases primarias relativamente grandes, en particular en deposiciones 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 mantener las fases primarias lo más pequeñas posible.

Sin embargo, como en la colada a presión, en la colada en coquilla por gravedad también 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. Además, en el caso de 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.

Los documentos WO 00/71767 A1 y WO 00/71772 A1 dan a conocer en cada caso una aleación con los siguientes componentes de aleación (en porcentaje en peso): Si: 6,0-14,0; Ni: 0,05-1,2; Cu: 3,0-8,0; Mg: 0,5-1,5; Fe: 0,01-0,8; Mn: 0,01-1,0; Zr: 0,05-1,2; V: 0,05-1,2; Ti: 0,05-1,2; Sr: 0,001-0,10; resto: Al.

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 en coquilla por gravedad, de modo que pueda producirse un componente de motor extremadamente resistente al calor en el procedimiento de colada en coquilla por gravedad.

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

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

Este objetivo se soluciona mediante el objeto de la reivindicación 4 y se obtienen formas de realización preferidas adicionales de las reivindicaciones dependientes con respecto a ésta.

En un procedimiento según la invención, la aleación de aluminio está compuesta por los siguientes elementos de

aleación:

silicio: del 6% en peso al 10% en peso,
níquel: del 1,2% en peso al 2% en peso,
cobre: del 8% en peso al 10% en peso,
magnesio: del 0,5% en peso al 1,5% en peso,
hierro: del 0,1% en peso al 0,7% en peso,
manganeso: del 0,1% en peso al 0,4% en peso,
circonio: del 0,2% en peso al 0,4% en peso,
vanadio: del 0,1% en peso al 0,3% en peso,
titanio: del 0,1% en peso al 0,5% en peso,
opcionalmente fósforo: menos de 30 ppm,
resto: aluminio e impurezas inevitables.

Mediante la aleación de aluminio seleccionada es posible producir en el procedimiento de colada en coquilla por gravedad un componente de motor, que contiene un alto porcentaje de fases térmicamente estables, altamente resistentes al calor y finamente distribuidas. La susceptibilidad con respecto al inicio y la propagación de grietas en poros, óxidos o fases primarias se reduce mediante la elección de la aleación según la invención con respecto a los procedimientos de producción conocidos hasta la fecha de émbolos y componentes de motor similares. La aleación según la invención conduce también a que no haya silicio primario al menos en un émbolo producido según la invención en su zona de borde de cavidad con alta carga térmica, de modo que la aleación conduce a propiedades especialmente buenas de un émbolo producido según la invención. Por consiguiente, puede producirse un componente de motor extremadamente resistente al calor en el procedimiento de colada en coquilla por gravedad. Los porcentajes según la invención de cobre, circonio, vanadio y titanio provocan un porcentaje ventajoso de deposiciones que aumentan la resistencia, pero sin formar a este respecto grandes fases intermetálicas en forma de placas.

La aleación de aluminio presenta ventajosamente del 0,4% en peso al 0,6% en peso de hierro y alternativa o adicionalmente del 8,5% en peso al 10% en peso de silicio.

Ventajosamente, en la aleación de aluminio la razón en peso de hierro con respecto a manganeso asciende 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 con respecto 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 especialmente ventajosas del componente de motor.

Preferiblemente, la aleación de aluminio presenta un contenido en fósforo de menos de 30 ppm. A este respecto, esto ayuda a evitar deposiciones de silicio primario y sirve, al igual que un contenido en silicio preferido de la aleación, para mantener en particular el borde de cavidad del émbolo prácticamente libre de deposiciones de silicio primario. Por tanto, el contenido en fósforo máximo preferido conduce también a propiedades de TMF especialmente buenas del componente de motor.

Por lo demás, la aleación de aluminio presenta aluminio e impurezas inevitables.

Un componente de motor según la invención está compuesto al menos parcialmente por 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 en coquilla por gravedad.

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 en coquilla por gravedad,

en el que la aleación de aluminio está compuesta por los siguientes elementos de aleación:

silicio: del 6% en peso al 10% en peso, opcionalmente del 8,5% en peso al 10% en peso,
níquel: del 1,2% en peso al 2% en peso,
cobre: del 8% en peso al 10% en peso,
magnesio: del 0,5% en peso al 1,5% en peso,
hierro: del 0,1% en peso al 0,7% en peso, opcionalmente del 0,4% en peso al 0,6% en peso
manganeso: del 0,1% en peso al 0,4% en peso,
circonio: del 0,2% en peso al 0,4% en peso,
vanadio: del 0,1% en peso al 0,3% en peso,
titanio: del 0,1% en peso al 0,5% en peso,
opcionalmente fósforo: menos de 30 ppm,
resto: aluminio e impurezas inevitables.

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 asciende como máximo a 5:1, preferiblemente la razón en peso de hierro con respecto a manganeso asciende aproximadamente a 3:1.

3. Componente de motor, en particular émbolo para un motor de combustión, que está compuesto al menos parcialmente por una aleación de aluminio,

en el que la aleación de aluminio está compuesta por los siguientes elementos de aleación:

silicio: del 6% en peso al 10% en peso, opcionalmente del 8,5% en peso al 10% en peso,
níquel: del 1,2% en peso al 2% en peso,
cobre: del 8% en peso al 10% en peso,
magnesio: del 0,5% en peso al 1,5% en peso,
hierro: del 0,1% en peso al 0,7% en peso, opcionalmente del 0,4% en peso al 0,6% en peso
manganeso: del 0,1% en peso al 0,4% en peso,
circonio: del 0,2% en peso al 0,4% en peso,
vanadio: del 0,1% en peso al 0,3% en peso,
titanio: del 0,1% en peso al 0,5% en peso,
opcionalmente fósforo: menos de 30 ppm,
resto: aluminio e impurezas inevitables.

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 asciende como máximo a 5:1, preferiblemente la razón en peso de hierro con respecto a manganeso asciende aproximadamente a 3:1.

5. Uso de una aleación de aluminio para la producción de un componente de motor, en particular de un émbolo para un motor de combustión,

en el que la aleación de aluminio está compuesta por los siguientes elementos de aleación:

silicio: del 6% en peso al 10% en peso, opcionalmente del 8,5% en peso al 10% en peso,
níquel: del 1,2% en peso al 2% en peso,
cobre: del 8% en peso al 10% en peso,
magnesio: del 0,5% en peso al 1,5% en peso,
hierro: del 0,1% en peso al 0,7% en peso, opcionalmente del 0,4% en peso al 0,6% en peso
manganeso: del 0,1% en peso al 0,4% en peso,
circonio: del 0,2% en peso al 0,4% en peso,
vanadio: del 0,1% en peso al 0,3% en peso,
titanio: del 0,1% en peso al 0,5% en peso,
opcionalmente fósforo: menos de 30 ppm,
resto: aluminio e impurezas inevitables.