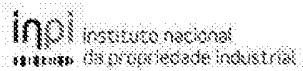

(11) Número de Publicação: **PT 2159293 E**



(51) Classificação Internacional:
C22C 23/02 (2015.01)

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: **2009.08.20**

(30) Prioridade(s): **2008.08.26 DE
102008039683**

(43) Data de publicação do pedido: **2010.03.03**

(45) Data e BPI da concessão: **2015.07.08
181/2015**

(73) Titular(es):
**HELMHOLTZ-ZENTRUM GEESTHACHT
ZENTRUM FÜR MATERIAL-UND
KÜSTENFORSCHUNG GMBH
MAX-PLANCK-STRASSE 1 21502 GEESTHACHT**
DE

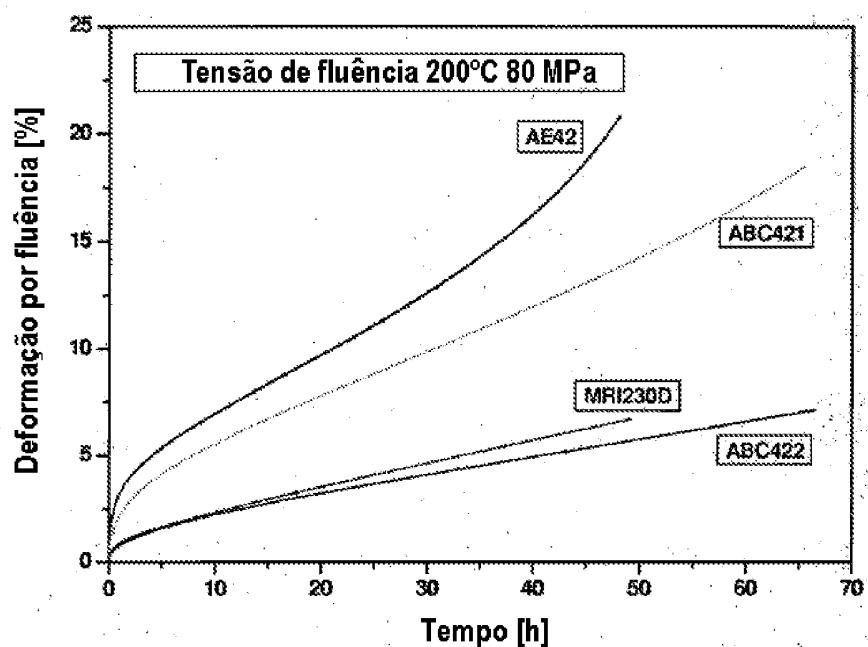
(72) Inventor(es):
**NORBERT HORT
HAJO DIERINGA
KARL ULRICH KAINER**
DE
DE
DE

(74) Mandatário:
**ALBERTO HERMÍNIO MANIQUE CANELAS
RUA VÍCTOR CORDON, 14 1249-103 LISBOA**
PT

(54) Epígrafe: LIGA DE MAGNÉSIO RESISTENTE À FLUÊNCIA

(57) Resumo:

A PRESENTE INVENÇÃO DIZ RESPEITO A UMA LIGA DE MAGNÉSIO-ALUMÍNIO COM MELHORADA RESISTÊNCIA À FLUÊNCIA. A LIGA CONTÉM UMA PEQUENA PROPORÇÃO DE BÁRIO E DE CÁLCIO E POSSUI UMA MAIS ELEVADA RESISTÊNCIA À FLUÊNCIA, EM COMPARAÇÃO COM LIGAS CONTENDO OS ELEMENTOS DE TERRAS RARAS. A LIGA PODE AINDA CONTER ZINCO, ESTANHO, LÍTIO, MANGANÊS, ÍTRIO, NEODÍMIO, CÉRIO, E/OU PRASEODÍMIO EM PROPORÇÕES ATÉ UM MÁXIMO DE 7% EM PESO.

RESUMO**"LIGA DE MAGNÉSIO RESISTENTE À FLUÊNCIA"**

A presente invenção diz respeito a uma liga de magnésio-alumínio com melhorada resistência à fluência. A liga contém uma pequena proporção de bário e de cálcio e possui uma mais elevada resistência à fluência, em comparação com ligas contendo os elementos de terras raras. A liga pode ainda conter zinco, estanho, litio, manganês, ítrio, neodímio, cério, e/ou praseodímio em proporções até um máximo de 7% em peso.

DESCRIÇÃO**"LIGA DE MAGNÉSIO RESISTENTE À FLUÊNCIA"**

A presente invenção diz respeito a uma liga de magnésio resistente à fluência.

As ligas metálicas contendo magnésio são amplamente utilizadas na indústria automóvel, indústria electrónica, indústria de transporte aéreo e espacial, e em vários outros domínios tecnológicos. Para essas finalidades, tais ligas são em particular vantajosas por serem resistentes à fluência a alta temperatura, e poderem ser portanto utilizadas num ambiente com alta temperatura.

Foram já desenvolvidas e normalizadas diversas ligas de magnésio, tais como as ligas de magnésio JIS H 5203 (MC1-MC10) e JIS H 5303 (MDC1A, MDC1B). Para a utilização a altas temperaturas, é também já bem conhecida a liga A desenvolvida pela empresa Dow Chemical com a composição Mg-4%Al-2%SE (SE = Elementos de terras raras).

Tais ligas de magnésio resistentes ao calor são no entanto dificilmente aplicáveis, quando tiver de ser efectuado um arrefecimento rápido após a moldagem de um objecto metálico.

O documento DE 44 46 898 A1 divulga ligas de magnésio resistentes à fluência contendo: 1,5% a 10% em peso de alumínio (Al), menos do que 2% em peso de elementos de terras raras (SE), 0,25% a 5,5% em peso de cálcio (Ca), e magnésio como percentagem restante. Adicionalmente, a liga poderá conter 0,2% a 2,5% em peso de cobre e/ou zinco.

Os elementos de terras raras contidos em tais ligas vão certamente aumentar o custo da liga.

O documento DE 22 01 460 A1 divulga igualmente ligas de magnésio resistentes à fluência com um conteúdo de alumínio e, opcionalmente, um outro elemento seleccionado entre cálcio, zircónio, titânio, silício, estrôncio, ítrio, cério, ou bário. Uma combinação de bário e cálcio como elemento adicional não é divulgada.

O documento EP 1 553 195 A1 divulga igualmente ligas de magnésio resistentes à fluência com um conteúdo em zinco, manganês, estrôncio, e pelo menos um elemento a partir de antimónio e cálcio, que são atribuídos à liga AZ91 sob a forma de meios de refinamento de grão.

O objectivo da presente invenção consiste assim em proporcionar uma liga de magnésio, com a qual possam ser ultrapassadas as desvantagens da tecnologia antecedente atrás mencionadas, e que além disso apresente uma mais elevada resistência à fluência.

O objectivo é alcançado por intermédio de uma liga metálica contendo magnésio, ou liga de magnésio, que é constituída por, em relação ao peso total da liga, 1% a 9% em peso de alumínio (Al), 0,5% a 5% em peso de bário (Ba), 0,5% a 5% em peso de cálcio (Ca), em caso de necessidade zinco, lítio, ítrio, neodímio, cério e/ou praseodímio em proporções até um máximo de 7% em peso, assim como magnésio e inevitáveis contaminantes resultantes das condições de fabrico como percentagem restante. Preferencialmente, os inevitáveis contaminantes resultantes das condições de fabrico estarão presentes numa quantidade total que, em relação ao peso total da liga, não seja superior a 2% em peso. A proporção de alumínio corresponde de preferência a um valor entre 2% e 7% em peso, mais preferencialmente de 3% a 6% em peso. A proporção de bário corresponde de preferência a um valor entre 1% e 4% em peso, mais preferencialmente de 1,5% a 3% em peso. A proporção de cálcio corresponde de preferência a um valor entre 1% e 4% em peso, mais preferencialmente de 1,5% a 3% em peso.

A liga de magnésio de acordo com a invenção encontra um variado domínio de aplicações; de um modo preferido, ela pode ser utilizada para fabricação de componentes de automóveis, barcos e/ou aviões e, com maior preferência, para fabricação de grupos motopropulsores ou respectivos componentes.

A invenção é seguidamente explicada em maior detalhe fazendo referência à Figura anexa. A Figura 1

representa a deformação por fluência em função do tempo, para uma tensão aplicada de 80 MPa e uma temperatura de 200 °C, de duas ligas de magnésio de acordo com a invenção (ligas ABC), com um conteúdo de cerca de 4% em peso de alumínio, cerca de 2% em peso de bário e cerca de 1% em peso de cálculo (ABC421), ou respectivamente cerca de 4% em peso de alumínio, cerca de 2% em peso de bário e cerca de 2% em peso de cálculo (ABC422), em comparação com a convencional liga AE42, em que a letra E representa os elementos de terras raras, ou respectivamente uma liga da empresa Dead Sea Magnesium - identificada por MRI230D - que, para além de alumínio e cálculo, contém elementos de terras raras.

As ligas de acordo com a invenção apresentam uma deformação por fluência que é significativamente mais pequena do que as correspondentes ligas de comparação. Daqui resulta que, mantendo constante a tensão, se pode ou aumentar ainda a temperatura, ou se pode submeter um componente a tensão durante significativamente mais tempo.

Lisboa, 31 de julho de 2015

REIVINDICAÇÕES

1. Liga de magnésio contendo os seguintes componentes, com percentagens indicadas em relação ao peso total da liga:

1% a 9% em peso de alumínio,

0,5% a 5% em peso de bário,

0,5% a 5% em peso de cálcio,

em caso de necessidade, zinco, lítio, ítrio, neodímio, cério e/ou praseodímio, em proporções até um máximo de 7% em peso, e

magnésio e inevitáveis contaminantes resultantes das condições de fabrico como percentagem restante.

2. Liga de magnésio de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** a proporção de alumínio corresponder a um valor entre 2% e 7% em peso, preferencialmente de 3% a 6% em peso.

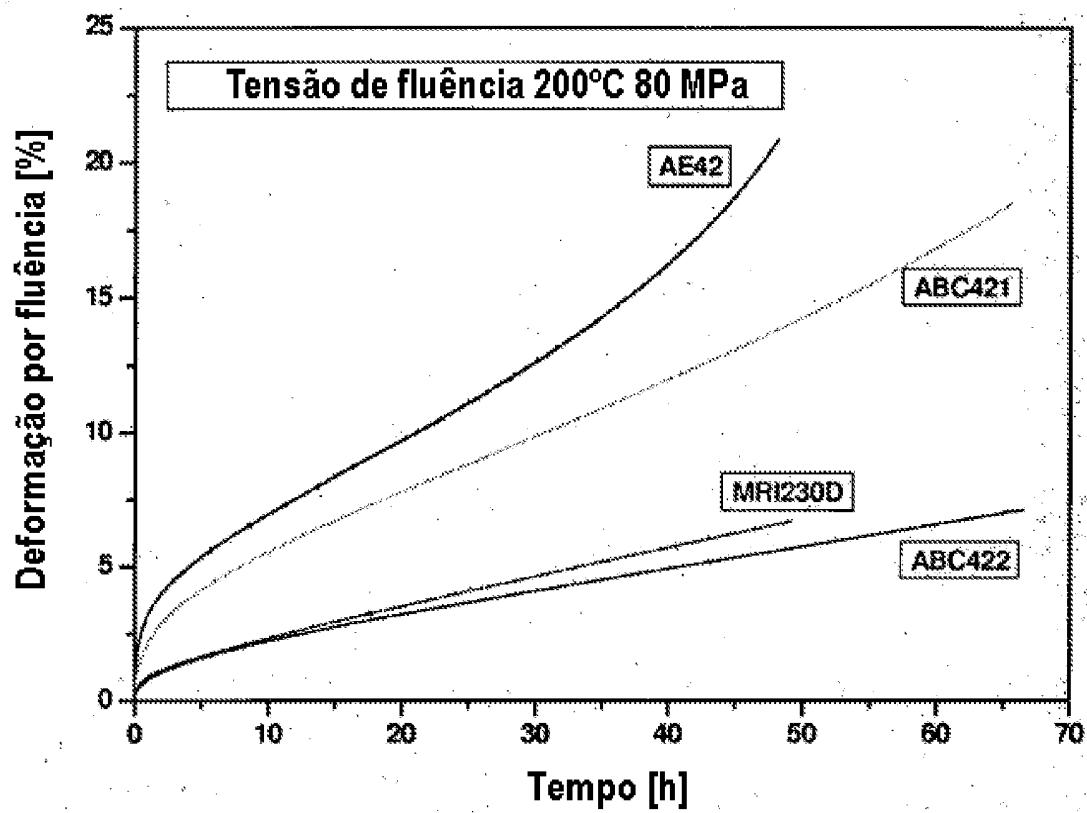
3. Liga de magnésio de acordo com qualquer uma das precedentes reivindicações, **caracterizada por** a proporção de bário corresponder a um valor entre 1% e 4% em peso, preferencialmente de 1,5% a 3% em peso.

4. Liga de magnésio de acordo com qualquer uma das precedentes reivindicações, **caracterizada por** a proporção de cálcio corresponder a um valor entre 1% e 4% em peso, preferencialmente de 1,5% a 3% em peso.

5. Utilização de uma liga de magnésio, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, para fabricação de componentes de automóveis, barcos e/ou aviões.

6. Utilização de uma liga de magnésio, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, para fabricação de grupos motopropulsores ou respectivos componentes.

Lisboa, 31 de julho de 2015



REFERÊNCIAS CITADAS NA DESCRIÇÃO

Esta lista de referências citadas pelo requerente é apenas para conveniência do leitor. A mesma não faz parte do documento da patente europeia. Ainda que tenha sido tomado o devido cuidado ao compilar as referências, podem não estar excluídos erros ou omissões e o IEP declina quaisquer responsabilidades a esse respeito.

Documentos de patentes citadas na Descrição

* DE 4448888 A1
* DE 2201460 A1

* EP 1553195 A1