

(19)



(11)

EP 2 159 293 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.03.2010 Patentblatt 2010/09

(51) Int Cl.:
C22C 23/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09168253.4**

(22) Anmeldetag: **20.08.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **26.08.2008 DE 102008039683**

(71) Anmelder: **GKSS-Forschungszentrum
Geesthacht GmbH
21502 Geesthacht (DE)**

(72) Erfinder:

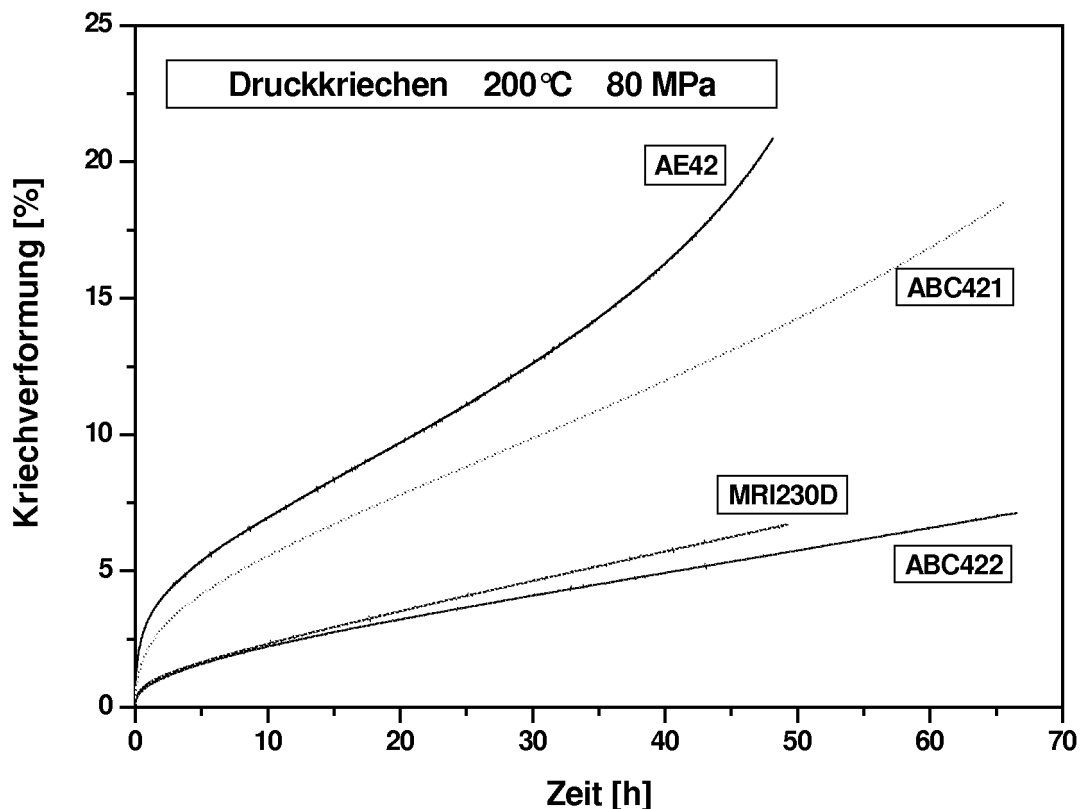
- **Dieringa, Hajo**
21394 Südergellersen (DE)
- **Hort, Norbert**
21339 Lüneburg (DE)
- **Kainer, Karl Ulrich**
21522 Hohnstorf (DE)

(74) Vertreter: **UEXKÜLL & STOLBERG
Patentanwälte
Beselerstrasse 4
22607 Hamburg (DE)**

(54) Kriechbeständige Magnesiumlegierung

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Magnesium-Aluminiumlegierung mit erhöhter Kriechbeständigkeit. Die Legierung enthält einen geringen Anteil an Barium und Kalzium und besitzt eine höhere Kriechbestän-

digkeit im Vergleich zu Legierungen, die Seltenerdelemente enthalten. Die Legierung kann weiterhin Zink, Zinn, Lithium, Mangan, Yttrium, Neodym, Cer und/oder Praseodym in Anteilen von jeweils bis zu 7 Gew.% enthalten.

**EP 2 159 293 A2**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine kriechbeständige Magnesiumlegierung.

[0002] Magnesium enthaltende Metallegierungen werden in grossem Umfang in der Automobilindustrie, der Elektronikindustrie, der Luft/Raumfahrt-Industrie und auf verschiedenen anderen Gebieten der Technik eingesetzt. Dabei sind insbesondere solche Legierungen von Vorteil, die hochtemperaturkriechfest sind und daher in einer Umgebung mit hoher Temperatur eingesetzt werden können.

[0003] Es sind bereits verschiedene Magnesiumlegierungen entwickelt und genormt worden, wie die Magnesiumlegierungen JIS H 5203 (MC1-MC10) und JIS H 5303 (MDC1A, MDC1B). Für den Einsatz bei hohen Temperaturen ist die von der Firma Dow Chemical entwickelte Legierung A mit der Zusammensetzung Mg-4%Al-2%SE (SE - Seltene Erdelemente) ebenfalls gut bekannt.

[0004] Solche wärmebeständigen Magnesiumlegierungen sind jedoch beim Formguss schlecht anwendbar, wo nach dem Formen eines Metallgegenstandes eine schnelle Abkühlung bewirkt werden muss.

[0005] Die DE 44 46 898 A1 offenbart kriechbeständige Magnesiumlegierungen, enthaltend: 1,5 bis 10 Gew.-% Aluminium (Al), weniger als 2 Gew.-% Seltene Erdelemente (SE), 0,25 bis 5,5 Gew.-% Calcium (Ca) und Magnesium als Rest. Zusätzlich kann die Legierung 0,2 bis 2,5 Gew.-% Kupfer und/oder Zink enthalten.

[0006] Die in solchen Legierungen enthaltenen Seltenen Erdelemente erhöhen allerdings die Kosten der Legierung.

[0007] Die DE 22 01 460 A1 offenbart ebenfalls kriechbeständige Magnesiumlegierungen mit einem Gehalt an Aluminium und gegebenenfalls einem weiteren Element, ausgewählt aus Kalzium, Zirkon, Titan, Silizium, Strontium, Yttrium, Cer oder Barium. Eine Kombination von Barium und Kalzium als zusätzliche Elemente ist nicht offenbart.

[0008] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, eine Magnesiumlegierung anzugeben, mit der die Nachteile des oben angesprochenen Standes der Technik überwunden werden können und die zudem eine höhere Kriechbeständigkeit aufweist.

[0009] Die Aufgabe wird durch eine Magnesium enthaltende Metallegierung oder Magnesiumlegierung gelöst, die bezogen auf das Gesamtgewicht der Legierung 1 bis 9 Gew.-% Aluminium (Al), 0,5 bis 5 Gew.-% Barium (Ba), 0,5 bis 5 Gew.-% Kalzium (Ca) sowie Magnesium (Mg) und unvermeidbare herstellungsbedingte Verunreinigungen als Rest enthält. Vorzugsweise sind die unvermeidbaren herstellungsbedingten Verunreinigungen in einer Gesamtmenge bezogen auf das Gesamtgewicht der Legierung von nicht über 2 Gew.-% vorhanden. Der Anteil an Aluminium beträgt vorzugsweise 2 bis 7 Gew.-%, bevorzugter 3 bis 6 Gew.-%. Der Anteil an Barium beträgt vorzugsweise 1 bis 4 Gew.-%, bevorzugter 1,5

bis 3 Gew.-%. Der Anteil an Kalzium beträgt vorzugsweise 1 bis 4 Gew.-%, bevorzugter 1,5 bis 3 Gew.-%.

[0010] Die erfindungsgemäße Magnesiumlegierung kann zusätzlich Zink, Zinn, Lithium, Mangan, Yttrium, Neodym, Cer und/oder Praseodym in Anteilen von jeweils bis zu 7 Gew.-% enthalten.

[0011] Die erfindungsgemäße Magnesiumlegierung findet vielfältige Anwendungsbereiche; vorzugsweise kann sie zur Herstellung von Bauteilen von Automobilen, Schiffen und/oder Flugzeugen, bevorzugter zur Herstellung von Antriebssträngen oder deren Bauteilen verwendet werden.

[0012] Die Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf die beigefügte Figur näher erläutert. Figur 1 zeigt die Kriechverformung in Abhängigkeit der Zeit bei einer anliegenden Spannung von 80 MPa und einer Temperatur von 200°C von zwei erfindungsgemäßen Magnesiumlegierungen (ABC-Legierungen) mit einem Gehalt von etwa 4 Gew.-% Aluminium, etwa 2 Gew.-% Barium und etwa 1 Gew.-% Kalzium (ABC421) bzw. etwa 4 Gew.-% Aluminium, etwa 2 Gew.-% Barium und etwa 2 Gew.-% Kalzium (ABC422) im Vergleich zur herkömmlichen Legierung AE42, wobei E für Seltenerdelemente steht, bzw. einer Legierung mit der Bezeichnung MRI230D der Firma Dead Sea Magnesium, die neben Aluminium und Kalzium Seltenerdelemente enthält.

[0013] Die erfindungsgemäßen Legierungen weisen eine deutlich geringere Kriechverformung als die jeweiligen Vergleichslegierungen auf. Daraus folgt, dass man bei konstanter Spannung entweder die Temperatur noch erhöhen darf oder dass man ein Bauteil deutlich länger belasten kann.

Patentansprüche

1. Magnesiumlegierung, die bezogen auf das Gesamtgewicht der Legierung folgende Bestandteile enthält:

1 bis 9 Gew.-% Aluminium
0,5 bis 5 Gew.-% Barium
0,5 bis 5 Gew.-% Kalzium und
Magnesium als Rest.

2. Magnesiumlegierung nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zusätzlich Zink, Zinn, Lithium, Mangan, Yttrium, Neodym, Cer und/oder Praseodym in Anteilen von jeweils bis zu 7 Gew.-% enthält.

3. Magnesiumlegierung nach einem der vorgehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil an Aluminium 2 bis 7 Gew.-%, vorzugsweise 3 bis 6 Gew.-% beträgt.

4. Magnesiumlegierung nach einem der vorgehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

der Anteil an Barium 1 bis 4 Gew.%, vorzugsweise 1,5 bis 3 Gew.% beträgt.

5. Magnesiumlegierung nach einem der vorgehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil an Kalzium 1 bis 4 Gew.%, vorzugsweise 1,5 bis 3 Gew.% beträgt. 5
6. Verwendung einer Magnesiumlegierung gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 5 zur Herstellung von Bauteilen von Automobilen, Schiffen und/oder Flugzeugen. 10
7. Verwendung einer Magnesiumlegierung gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 5 zur Herstellung von Antriebssträngen oder deren Bauteile. 15

20

25

30

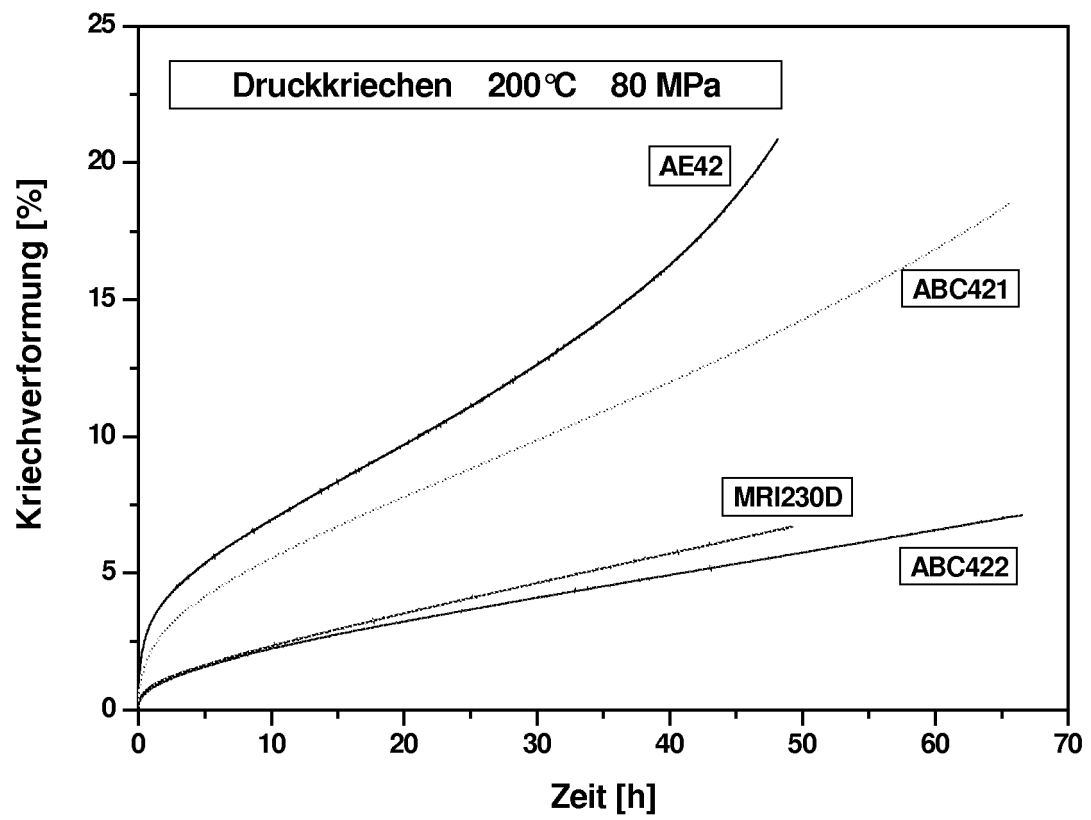
35

40

45

50

55



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4446898 A1 [0005]
- DE 2201460 A1 [0007]