



(19)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 025 270 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.04.2002 Patentblatt 2002/17

(21) Anmeldenummer: **99952346.7**

(22) Anmeldetag: **10.08.1999**

(51) Int Cl.7: **C22C 21/06**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE99/02491

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 00/11231 (02.03.2000 Gazette 2000/09)

(54) NEUE SCHWEISSBARE, KORROSIONSBESTÄNDIGE HOCHMAGNESIUMHALTIGE ALUMINIUM-MAGNESIUM-LEGIERUNG, INSbesondere FÜR DIE AUTOMOBILANWENDUNG

NOVEL WELDABLE ANTI-CORROSIVE ALUMINIUM-MAGNESIUM ALLOY CONTAINING A HIGH AMOUNT OF MAGNESIUM, ESPECIALLY FOR USE IN AUTOMOBILES

NOUVEL ALLIAGE ALUMINIUM-MAGNESIUM SOUDABLE, A HAUTE TENEUR EN MAGNESIUM, RESISTANT A LA CORROSION, DESTINE NOTAMMENT A DES APPLICATIONS DANS L'AUTOMOBILE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT SE

(30) Priorität: **21.08.1998 DE 19838015**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.08.2000 Patentblatt 2000/32

(73) Patentinhaber: **EADS Deutschland GmbH
81663 München (DE)**

(72) Erfinder:

- **LENczowski, Blanka**
D-85579 Neubiberg (DE)
- **Yelagin, Viktor**
Moskau, 121360 (RU)
- **RAuh, Rainer**
D-85305 Jetzendorf (DE)
- **Zakharov, Valeri**
Moskau, 121170 (RU)
- **Filatov, Yuri**
Moskau, 123100 (RU)

(56) Entgegenhaltungen:
FR-A- 2 717 827 **US-A- 5 055 257**
US-A- 5 624 632

- LUKIN V I: "EFFECT OF ALLOYING ELEMENTS SC, MN AND ZR ON WELDABILITY OF ALLOYS OF THE AL-MGG-SC-MN-ZR SYSTEM" WELDING INTERNATIONAL, GB, WELDING INSTITUTE, ABINGTON, Bd. 10, Nr. 12, Seite 987-989 XP000639339 ISSN: 0950-7116
- DATABASE WPI Section Ch, Week 199805 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class M, Page 26, AN 1998-050644 XP002125483 & RU 2 082 809 A (LIGHT ALLOYS INST. STOCK CO), 27. Juni 1997 (1997-06-27)
- CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 84, no. 18, 3. Mai 1976 (1976-05-03) Columbus, Ohio, US; abstract no. 125606, KAZAKOV, V. A. ET AL: "Aluminum alloy for welding wire" XP002125482 & SU 480 513 T (USSR) 15. August 1975 (1975-08-15)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine schweißbare, korrosionsbeständige hochmagnesiumhaltige Aluminium-Magnesium-Legierung, welche als wesentliche Komponente eine ternäre Aluminium-Scandium-Zirkonium-Phase enthält. Eine derartige Legierung ist beispielsweise aus der US 5,624,632 bekannt und ist aufgrund ihrer geringen Dichte, hohen Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit vor allem für Anwendungen in der Luftfahrt von Interesse. Durch Zugabe von Elementen der seltenen Erden oder den seltenen Erden ähnlichen Elementen werden in der Aluminium-Magnesium-Legierung Dispersoide erzeugt, die gemäß dem o. g. US-Patent eine höhere Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit erzeugen. Hinsichtlich der Schweißbarkeit einer derartigen Legierung kann dem o. g. US-Patent keine Angabe entnommen werden.

[0002] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine schweißbare, korrosionsbeständige hochmagnesiumhaltige Aluminium-Magnesium-Legierung zu schaffen, welche hinsichtlich Festigkeit und Korrosionsverhalten der bekannten Legierung zumindest nicht nachsteht und zusätzlich zu einer guten Schweißbarkeit, eine hohe Rekristallisationsschwelle aufweist. Diese Aufgabe wird durch eine Aluminium-Magnesium-Legierung gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

[0003] Diese neue Legierung ist aufgrund ihrer Schweißbarkeit und Festigkeit insbesondere für Karosseriebleche geeignet und weist gegenüber der bekannten Legierung einen Zusatz von Titan sowie von Cer auf. Ein besonders günstiges Korrosionsverhalten zeigt eine Legierung, bei der das Verhältnis von Mangan zu Scandium kleiner als zwei ist. Der im Unterschied zur bekannten Legierung enthaltene Titananteil trägt, zusätzlich zur Wirkung als Kornfeinungsmittel, zur Festigkeitserhöhung bei, da Titan das Zirkonium in der ternären Al-Sc-Zr-Phase ersetzen kann, wobei die Löslichkeit von Titan jedoch niedriger als von Zirkonium ist. Der Cer-Zusatz trägt ebenfalls zur Festigkeitssteigerung und weiterhin zur Erhöhung der Dehngrenze sowie zur thermischen Stabilität bei.

[0004] Es hat sich weiterhin gezeigt, daß Scandium zumindest in gewissen Grenzen durch Terbium ersetzt werden kann. Beim Ersatz durch Terbium ist jedoch zur Erzielung gleichbleibender Eigenschaften eine größere Zugabe als die des ersetzen Scandiums erforderlich.

[0005] Eine besonders feste und korrosionsbeständige Legierung enthält zumindest 0,15 Gew.-% Scandium. Die Zugabe von Lanthaniden bewegt sich vorteilhafterweise in einem Gew.-%-Bereich zwischen 0,05 und 0,35, wobei sich dieser Bereich bei Verwendung eines Lanthanidengemisches auf das Gesamtgemisch bezieht. Die Legierung verträgt Verunreinigungen an Silizium bis zu 0,2 Gew.-%; darüber verschlechtern sich vornehmlich die dynamischen Eigenschaften.

Patentansprüche

1. Schweißbare hochmagnesiumhaltige Aluminium-Magnesium-Legierung bestehend aus 5 - 6 Gew.-% Magnesium (Mg), 0,05 - 0,15 Gew.-% Zirkonium (Zr), 0,7 - 1 Gew.-% Mangan (Mn), 0,01 - 0,2 Gew.-% Titan (Ti), 0,05 - 0,5 Gew.-% eines oder mehrerer Elemente aus der Scandiumgruppe und/oder Terbium (Tb), wobei zumindest Scandium (Sc) sowie mindestens 0,005 Gew.-% Cer (Ce) enthalten ist, Rest Aluminium (Al) und unvermeidbare Verunreinigungen mit maximal 0,2 Gew.-% Silizium (Si).
2. AlMg-Legierung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verhältnis der Anteile von Mangan zu Scandium kleiner als zwei ist.
3. AlMg-Legierung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest 0,15 Gew.-% Scandium (Sc) enthalten ist.
4. AlMg-Legierung nach Anspruch 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet, daß** 0,05 - 0,45 Gew.-% eines oder mehrerer Elemente der Lanthaniden, insbesondere Cer (Ce), Neodym (Nd), Europium (Eu), Gadolinium (Gd), Dysprosium (Dy), Holmium (Ho) oder Erbium (Er) enthalten ist.
5. Gewalztes, stranggepreßtes, geschweißtes oder geschmiedetes Bauteil für ein Kraftfahrzeug bestehend aus einer AlMg-Legierung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3.

Claims

1. A weldable aluminium-magnesium alloy with a high magnesium content, comprising 5 - 6 wt. % magnesium (Mg), 0.05 - 0.15 wt. % zirconium (Zr), 0.7 - 1 wt. % manganese (Mn), 0.01 - 0.2 wt. % titanium (Ti), 0.05 - 0.5 wt. % of one or more elements from the scandium group and/or terbium (Tb), wherein it contains at least scandium (Sc) and at least 0.005 wt. % cerium (Ce), remainder aluminium (Al) and unavoidable impurities with a maximum of 0.2 wt. % silicon (Si).
2. An AlMg alloy according to claim 1, **characterised in that** the ratio of the proportions of manganese to scandium is less than two.
3. An AlMg alloy according to claim 1, **characterised in that** it contains at least 0.15 wt. % scandium (Sc).
4. An AlMg alloy according to claim 1 or 2, **characterised in that** it contains 0.05 - 0.45 wt.% of one or more elements of the lanthanides, in particular cerium (Ce), neodymium (Nd), europium (Eu), gado-

- linium (Gd), dysprosium (Dy), holmium (Ho) or erbium (Er).
5. A rolled, extruded, welded or forged component for a motor vehicle, comprising an AlMg alloy according to any one of claims 1 to 3. 5

Revendications

10

1. Alliage aluminium-magnésium à forte teneur en magnésium, soudable, comprenant 5-6 % en poids de magnésium (Mg), 0,05-0,15 % en poids de zirconium (Zr), 0,7-1 % en poids de manganèse (Mn), 0,01-0,2 % en poids de titane (Ti), 0,005-0,5 % en poids dans un ou plusieurs éléments du groupe du scandium et/ou terbium (Tb), et au moins le scandium (Sc) et au moins 0,005 % en poids de (Cer), le reste étant de l'aluminium (Al) et les impuretés inévitables jusqu'à un maximum de 0,2 % de silicium (Si). 15
2. Alliage aluminium-magnésium selon la revendication 1,
caractérisé en ce que 25
 le rapport de la teneur en manganèse par rapport à celle en scandium est inférieur à 2.
3. Alliage aluminium-magnésium selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu 30
 il contient au moins 0,15 % en poids de scandium (Sc).
4. Alliage aluminium-magnésium selon l'une des revendications 1 ou 2,
caractérisé en ce qu
 il contient 0,05-0,45 % en poids d'un ou plusieurs éléments des lanthanides, notamment Cer (Ce), néodyme (Nd), europium (Eu), gadolinium (Gd), dysprosium (Dy), holmium (Ho) ou erbium (Er). 40
5. Pièce laminée, extrudée, soudée ou forgée pour un véhicule et composée d'un alliage aluminium-magnésium selon l'une quelconque des revendications 1 à 3. 45

50

55