



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 529 851 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.05.2005 Patentblatt 2005/19

(51) Int Cl.7: **C22C 21/08**, C22F 1/047,
C22F 1/05

(21) Anmeldenummer: **04025368.4**

(22) Anmeldetag: **26.10.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(30) Priorität: **05.11.2003 DE 10351666**
05.11.2003 DE 20317016 U

(71) Anmelder: **Erbslöh Aluminium GmbH**
42553 Velbert (DE)

(72) Erfinder: **Baumgarten, Jürgen, Dr.**
42283 Wuppertal (DE)

(74) Vertreter: **Ludewig, Karlheinrich, Dipl.-Ing.**
Patentanwälte Dipl.-Phys. Buse,
Dipl.-Phys. Mentzel,
Dipl.-Ing. Ludewig,
Kleiner Werth 34
42275 Wuppertal (DE)

(54) **Aluminiumprodukt aus einer Ag enthaltenden Al-Mg-Si-Legierung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Aluminiumprodukt, einen Gussbarren, ein Blech, ein stranggepresstes Profil oder ein aus den vorgenannten Halbzeugen hergestelltes Bauteil, insbesondere ein gegläntzes und gefärbtes Zerteil aus einer Al-Mg-Si-Legierung. Der Aluminiumle-

gierung wird ein geringer nachweisbarer Zusatz an 0,0005 - 0,005 Gew% Silber zugesetzt, der zur Identifikation eines aus dieser Aluminiumlegierung hergestellten Aluminiumproduktes dient.

EP 1 529 851 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Aluminiumprodukt aus speziellen Aluminiumlegierungen, welches zu einem Gussbarren, einem Blech oder einem Strangpressteil verarbeitet wird, wobei aus diesen vorgenannten Halbzeugen Bauteile hergestellt werden, die als Zierteile für die Kraftfahrzeuginnen- oder die Kraftfahrzeugaußenausstattung sowie als Zierteile für Haushalts- oder Elektrogeräte Verwendung finden. Derartige Zierteile werden in der Regel einer Glänzbehandlung auf chemischem oder elektrolytischem Wege unterworfen und bei Bedarf eingefärbt. Werden mehrere Zierteile, beispielsweise an einem Kraftfahrzeug vorgesehen, insbesondere bei einer benachbarten Anordnung der Zierteile im Kraftfahrzeug ist es wünschenswert, dass diese Zierteile ein gleiches Aussehen hinsichtlich Glanzgrad und Farbwert aufweisen. Ein Zerteil durchläuft von der Herstellung der entsprechenden Aluminiumlegierung bis zum Einsatz im Kraftfahrzeug einen langen Herstellungsweg. Selbst bei gleichen Herstellungsbedingungen können geringe Einflüsse zu einem merklich unterschiedlichen Aussehen des Zierteils führen. Bei der chemischen und elektrolytischen Behandlung solcher Bauteile, die als Zierteile in ein und dem gleichen Kraftfahrzeug eingesetzt werden sollen, werden diese vorzugsweise in einem Baddurchlauf verarbeitet. Einen weiteren Einfluss auf das Aussehen des Zierteils hat die eingesetzte Aluminiumlegierung. Selbstverständlich werden für die gleichen Zierteile Aluminiumlegierungen gleicher Zusammensetzung verwendet. Derartige Aluminium-Glänzlegierungen werden im Stranggussverfahren hergestellt, wobei ein Aluminiumbasiswerkstoff hoher Reinheit geschmolzen wird und die entsprechenden gewünschten Legierungsbestandteile zulegiert werden. Auch wenn dafür gesorgt wird, dass diese Legierungsbestandteile nur in sehr engen Grenzen variieren dürfen, unterscheiden sich doch die gegossenen Barren, die aus zwei unterschiedlichen Stranggussöfen stammen. Um sicherzustellen, dass Aluminiumprodukte wunschgemäß aus einem Aluminiummaterial gleicher Zusammensetzung, insbesondere aus der gleichen Charge eines Stranggussprozesses hergestellt werden, ist einerseits eine umfassende Dokumentation notwendig und bei Zweifeln eine umfassende Analyse der Zusammensetzung. Wünschenswert wäre eine einfachere Identifikation, die in jeder Phase der Herstellung des Zierteils am jeweiligen Aluminiumprodukt vorgenommen werden kann, d.h. sowohl am Halbzeug (Gussbarren, Blech, Strangpressteil) als auch am mechanisch oder chemisch behandelten Bauteil, wie auch am bereits verwendeten und eingesetzten Zerteil.

[0002] Neben einer umfassenden spektrometrischen Analyse der Gesamtzusammensetzung der Aluminiumlegierung ist aus der EP 0 861 910 B1 ein Verfahren zum Erkennen unterschiedlicher Aluminiumlegierungen bekannt. Bei diesem Verfahren werden die Legierungen

chemische behandelt und auf Grund der unterschiedlichen Färbung getrennt. Ein solches Identifikationsverfahren ist nur sehr grob und kann nur bei Aluminiumlegierungen mit sehr unterschiedlichen Legierungsbestandteilen eingesetzt werden.

[0003] Aus den Dokumenten DE 199 38 995 A 1 und EP 1 029 937 A 1 sind Aluminium-Magnesium-Silicium-Legierungen für Aluminiumbleche bekannt. Diese Aluminiumlegierungen können u.a. einen Gewichtsanteil Silber enthalten. Dieser Silberanteil soll einen wirkungsvollen Beitrag zur Aushärtung liefern und wird daher in Größenordnungen von 0,1 bzw. 0,2 Gew% gewählt, wenn ausschließlich Silber als Zusatz für die Warmaushärtung zugesetzt wird. Bei Aluminiumglänzlegierungen werden die Anteile an Fremdmittel jedoch möglichst niedrig gehalten, ausschließlich Gewichtsanteile an Magnesium und Silicium für eine ausreichende Festigkeit werden einer solchen Glänzlegierung zulegiert. Weitere Legierungsgehalte werden möglichst gering gehalten, um den Glanzeffekt nicht unnötig zu reduzieren.

[0004] Ein merklicher Anteil an Silber, der die mechanischen Eigenschaften des Glänzwerkstoffes beeinflussen würde, ist daher unerwünscht.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine einfache und preiswerte Möglichkeit zur Identifikation von Aluminiumprodukten aus Aluminiumglänzlegierungen zur Verfügung zu stellen.

[0006] Die Aufgabe dieser Erfindung wird mit einem Aluminiumprodukt der Zusammensetzung gemäß Anspruch 1 gelöst. Durch den Zusatz von geringen Spuren an Silber, die jedoch noch nachweisbar sein müssen, lässt sich eine entsprechende Aluminiumlegierung identifizieren. Die derzeitige Nachweisgrenze bei modernen Spektrometern liegt bei 0,00005 Gew% Silber. Um ein sicheres Ergebnis zu liefern, sollte der Zusatz an Silber höher liegen. Als untere Grenze hat sich ein Anteil von 0,0005 Gew% als noch praktikabel erwiesen. Als Obergrenze für den Zusatz an Silber zur Identifikation werden 0,005 Gew% angegeben. Ein höherer Zusatz an Silber ist aus zwei Gründen nicht sinnvoll. Zum einen steigen die Kosten der entstehenden Aluminiumlegierung unnötig und des weiteren hat ein höherer Anteil an Silber Einfluss auf die Eigenschaften der Aluminiumlegierung.

[0007] Zur Herstellung eines solchen Aluminiumwerkstoffes wird ein Aluminiumbasiswerkstoff mit mehr als 99,8 Gew% Aluminium in einem Schmelzofen bei ca. 660- 750 °C geschmolzen. Vorzugsweise werden Aluminiumbasiswerkstoffe mit mehr als 99,85 Gew% bzw. 99,9 Gew% eingesetzt. Der Schmelze werden die gewünschten Legierungsbestandteile in dem Schmelzofen oder nach Überführung in einem Gußofen zulegiert. Dies sind:

0.3 bis 2,0 Gew% Magnesium,
0.03 bis 0.65 Gew% Silicium,
maximal 0.15 Gew% Kupfer,

maximal 0.08 Gew% Eisen
0.0005 bis 0.005 Gew% Silber

und der Rest Aluminium. Eine solche Schmelze sollte nicht mehr als 0.01 Gew% von einzelnen unvermeidbaren Verunreinigungen enthalten, insgesamt maximal 0.15 Gew% an unvermeidbaren Verunreinigungen. Die Legierungsbestandteile werden dabei in Form von Vorlegierungen oder vorzugsweise in Form von reinen Metallen zugesetzt. Zur Vermeidung von Grobkornbildungen kann auch ein Kornfeinerungsmittel, wie beispielsweise eine Aluminium-Titanborid-Vorlegierung, zugesetzt werden. Die Legierung wird dann bei ca. 720 °C im Strangguss gegossen. Die entstehenden Stranggussbarren werden 4 Stunden bei 450 bis 580 °C homogenisiert, um die MgSi-Kornseigerungen auszugleichen.

[0008] Die entstehenden Gussbarren können des Weiteren folgende Bestandteile aufweisen, nämlich maximal 0.03 Gew% Mangan, maximal 0,05 Gew% Zink und maximal 0,02 Gew% Titan. Diese Bestandteile können bereits im Aluminiumbasiswerkstoff enthalten sein oder Bestandteil einer Vorlegierung sein.

[0009] Es ist nicht zu erwarten, dass beim Einsatz von Schrottrücklaufen beispielsweise für den Aluminiumbasiswerkstoff bereits ein merklicher nachweisbarer Anteil an Silber in die Ausgangsschmelze gelangt. Im Schmelzofen wird nur soviel Aluminiumschrott eingesetzt, dass sichergestellt ist, dass ein Basiswerkstoff mit mindestens 99,8 Gew% Aluminium enthalten ist. Dies wird durch mehrere Probennahmen und Analysen kontrolliert. Eine als Aluminiumschrott deklarierte Aluminium-Glänzlegierung kann zwar für die Herstellung einer neuen Glänzlegierung herangezogen werden, wird im Schmelzofen jedoch mit soviel Frischmetall versetzt, dass die im Aluminiumschrott vorhandenen Legierungselemente einzeln weniger als 0,01 Gew% und insgesamt weniger als 0,15 Gew% ausmachen. In diesen Fällen sind geringe Silberanteile aus den Schrotten nicht mehr nachweisbar. Querverunreinigungen aus Schrottrücklaufen sind also ausgeschlossen.

[0010] Von den hergestellten Gussbarren einer Charge wird je eine Probe spektrometisch analysiert, um die Gesamtzusammensetzung zu erhalten und den Silberanteil festzustellen. Dieser Silberanteil lässt sich in den nachfolgenden Verarbeitungsschritten jederzeit nachweisen, d.h. am umgeformten Produkt, was beispielsweise ein Strangpressteil oder ein warmgewalztes und/oder kaltgewalztes Blech sein kann. Einer solchen Umformung folgt neben der mechanischen Bearbeitung insbesondere eine chemische und elektrolytische Behandlung des Bauteils zu einer Zierleiste, Zierblende oder einem geformten Zierteil. Eine solche chemische und elektrolytische Behandlung schließt ein Polieren, Glänzen, Eloxieren, evtl. ein Einfärben und ein abschließendes Verdichten der Bauteile ein. Bei jedem der vorgenannten Verfahrensschritte ist es möglich, das Bauteil einer bestimmten Ausgangscharge des Stranggus-

ses zuzuordnen. In gleicher Weise ist dies zu einem wesentlich späteren Zeitpunkt, beispielsweise bei einer Reklamation des Kunden, möglich.

[0011] Untersuchungen solcher Aluminiumprodukte aus Aluminiumglänzlegierungen mit einem geringen Silberanteil haben keinen negativen Einfluss auf die mechanischen und chemischen Eigenschaften. Bei der Untersuchung der Korrosionsbeständigkeit im Abtragstest und Salzsprühstest ergaben sich gleich gute Werte. Auch die Glanzwerte nach dem Polieren, elektrolytischen oder chemischen Glänzen oder nach dem Eloxieren waren gleich gut oder geringfügig besser. Bei der Untersuchung der Farbbeständigkeit ergab sich eine leichte Verschiebung der Farbwerte (im Lab-System gemessen: im b-Wert um 0,5 kleiner). Damit erscheinen die Bauteile mit einem geringfügigen Silberzusatz kälter bzw. glänzender.

[0012] Im Nachfolgenden wird ein Ausführungsbeispiel wiedergegeben. Als Aluminiumbasiswerkstoff wurde Reinaluminium mit mindestens 99,85 Gew% Aluminium eingesetzt. Der Aluminiumschmelze wurden Magnesium, Silicium, Kupfer und Silber als Reinmetall zugesetzt. Des Weiteren wurde in den Stranggussofen Titanborid in Form einer AlTi 5% B 1%-Vorlegierung der Schmelze als Kornfeinerungsmittel zugesetzt. Die entstehenden Gussbarren hatten folgende Zusammensetzung:

Silicium 0,40 Gew%
Eisen 0,072 Gew%
Kupfer 0,07 Gew%
Magnesium 0,57 Gew%
Titan 0,007 Gew%
Bor 0,0002 Gew%
Natrium 0,0002 Gew%
Kalzium 0,0001 Gew%
Nickel 0,002 Gew%
Vanadium 0,003 Gew%
Phosphor 0,0002 Gew%
Zinn 0,0004 Gew%
Gallium 0,01 Gew%
Silber 0,0010 Gew%.

[0013] Die Legierungselemente Silicium, Eisen, Kupfer und Magnesium liegen im gewünschten Konzentrationsbereich. Aufgrund des Zulegierens in Form reiner Metalle konnte Mangan und Zink nicht nachgewiesen werden. Der Gehalt an Titan, bewirkt durch den Zusatz des Kornfeinerungsmittels, hält sich ebenfalls in den gewünschten Grenzen. Sonstige Verunreinigungen, nämlich Bor, Natrium, Kalzium, Nickel und Vanadium übersteigen einzeln nicht einen Gehalt von 0,02 Gew% und insgesamt ist der Anteil an Verunreinigungen kleiner als 0,15 Gew%.

[0014] Bei einem weiteren Stranggussversuch, ausgehend von der Schmelze des gleichen Aluminiumbasiswerkstoffes, nämlich Aluminium 99,85 werden in einem weiteren Stranggussofen wieder mittels Reinmetall

die Legierungsbestandteile zulegiert sowie Silber zugesetzt. Die entstehenden Gussbarren zeigten die folgende Zusammensetzung:

Silicium 0,40 Gew%
Eisen 0,080 Gew%
Kupfer 0,07 Gew%
Magnesium 0,57 Gew%
Titan 0,0075 Gew%
Bor 0,0002 Gew%
Natrium 0,0002 Gew%
Kalzium 0,0001 Gew%
Nickel 0,002 Gew%
Vanadium 0,003 Gew%
Phosphor 0,0002 Gew%
Zinn 0,0004 Gew%
Gallium 0,01 Gew%
Silber 0,0011 Gew%.

[0015] Die Glänzzlegierungen der Gussbarren unterschiedlicher Stranggussversuche unterscheiden sich etwas im Eisengehalt. Um die Gussbarren dieser zwei verschiedenen Gussverfahren auseinander zu halten, ist eine Identifikation allein über den Silbergehalt möglich, der bei dem zweiten Gussverfahren etwas erhöht wurde. Die Identifizierung von Aluminiumprodukten aus unterschiedlichen Gussbarren ist nachfolgend jederzeit möglich.

Patentansprüche

1. Aluminiumprodukt aus einer Aluminiumglänzzlegierung mit einer Zusammensetzung:

0.3 bis 2,0 Gew% Magnesium,
0.03 bis 0.65 Gew% Silicium,
maximal 0.15 Gew% Kupfer,
maximal 0.08 Gew% Eisen,
maximal 0.03 Gew% Mangan,
maximal 0.05 Gew% Zink,
maximal 0.02 Gew% Titan,
maximal 0.02 Gew% unvermeidbare Verunreinigungen einzeln,
maximal 0.15 Gew% unvermeidbare Verunreinigungen gesamt,
der Rest Aluminium,

dadurch gekennzeichnet, dass die Aluminiumglänzzlegierung zusätzlich einen Gewichtsanteil an Silber enthält, der als identifizierbarer Zusatz in einer Größenordnung von 0.0005 bis 0.005 Gew% Silber beim Stranggießen zugegeben wurde, wobei dieser Zusatz keinen Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften der Aluminiumglänzzlegierung hat.

2. Aluminiumprodukt nach Anspruch 1, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass 0.001 Gew% Silber enthalten sind.

3. Aluminiumprodukt nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aluminiumprodukt ein Gussbarren, ein Blech, ein Strangpressteil oder ein aus den vorgenannten Halbzeugen hergestelltes Bauteil ist.

4. Aluminiumprodukt nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauteil als Zerteil bei der Kraftfahrzeuginnen- oder der Kraftfahrzeugaußen-ausstattung oder bei Haushalts- oder Elektrogeräten eingesetzt wird.

5. Verfahren zur Herstellung eines Aluminiumproduktes gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei ein Aluminiumbasiswerkstoff mit mehr als 99.8 Gew% Aluminium geschmolzen wird,
der Schmelze Legierungsbestandteile zugesetzt werden bis zu einer Gesamtzusammensetzung von:

0.3 bis 2,0 Gew% Magnesium,
0.03 bis 0.65 Gew% Silicium,
maximal 0.15 Gew% Kupfer,
maximal 0.08 Gew% Eisen,
maximal 0.02 Gew% unvermeidbare Verunreinigungen einzeln,
maximal 0.15 Gew% unvermeidbare Verunreinigungen gesamt,
0.0005 bis 0.005 Gew% Silber und
Rest Aluminium,

die Schmelze im Stranggussverfahren zu einem Gussbarren gegossen und der Gussbarren homogenisiert wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Aluminiumbasiswerkstoff um Reinaluminium mit mindestens 99.85 Gew% Aluminium handelt und der Eisen-Gehalt auf $0,04 \text{ Gew\%} \leq \text{Fe} \leq 0,08 \text{ Gew\%}$ beschränkt ist

7. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Aluminiumbasiswerkstoff um Reinaluminium mit mindestens 99.9 Gew% Aluminium handelt und der Eisen-Gehalt auf $\text{Fe} \leq 0,04 \text{ Gew\%}$ beschränkt ist

8. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Legierungsbestandteile in Form von reinen Metallen oder als Vorlegierungen der Schmelze des Aluminiumbasiswerkstoffs zugesetzt werden

9. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der homogenisierte Gussbarren

durch Strangpressen oder Warmwalzen und / oder Kaltwalzen zu einem Halbzeug umgeformt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halbzeug mechanisch behandelt wird. 5
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halbzeug chemisch behandelt wird. 10
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halbzeug poliert, chemisch oder elektrolytisch gegläntzt, eloxiert und verdichtet wird. 15
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halbzeug nach dem Eloxieren eingefärbt wird. 20

20

25

30

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 02 5368

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A,D	DE 199 38 995 A1 (KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO, KOBE; KOBE ALCOA TRANSPORTATION PRODU) 8. März 2001 (2001-03-08) * das ganze Dokument *	1-13	C22C21/08 C22F1/047 C22F1/05
A	EP 1 293 579 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD) 19. März 2003 (2003-03-19) * das ganze Dokument *	1-13	
A	JP 2003 082426 A (FUJI PHOTO FILM CO LTD) 19. März 2003 (2003-03-19) * das ganze Dokument *	1-13	
A,D	EP 1 029 937 A (KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO) 23. August 2000 (2000-08-23) * das ganze Dokument *	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			C22C C22F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. Februar 2005	Prüfer Patton, G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 02 5368

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-02-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19938995 A1	08-03-2001	JP 11236639 A	31-08-1999
		US 6231809 B1	15-05-2001
EP 1293579 A	19-03-2003	JP 2003080857 A	19-03-2003
		JP 2003103950 A	09-04-2003
		CN 1413838 A	30-04-2003
		EP 1293579 A2	19-03-2003
		US 2003124364 A1	03-07-2003
JP 2003082426 A	19-03-2003	CN 1388009 A	01-01-2003
EP 1029937 A	23-08-2000	EP 1029937 A1	23-08-2000
		US 6334916 B1	01-01-2002
		WO 0015859 A1	23-03-2000
		JP 2000319741 A	21-11-2000

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82