

(19)



(11)

EP 2 226 397 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.09.2010 Patentblatt 2010/36

(51) Int Cl.:
C21C 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09405042.4**

(22) Anmeldetag: **06.03.2009**

(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 TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **Rheinfelden Alloys GmbH & Co. KG
79618 Rheinfelden (DE)**

(72) Erfinder: **Kohlmann, Peter
74838 Limbach/Baden (DE)**

(74) Vertreter: **Wiedmer, Edwin et al
Isler & Pedrazzini AG
Gotthardstrasse 53
Postfach 1772
8027 Zürich (CH)**

(54) **Aluminiumlegierung**

(57) Eine Aluminiumlegierung mit guter elektrischer Leitfähigkeit und guter Wärmeleitfähigkeit zur Herstellung von Druckgussbauteilen enthält
8,0 bis 9,0 Gew.-% Silizium
0,5 bis 0,7 Gew.-% Eisen
max. 0,010 Gew.-% Kupfer
max. 0,010 Gew.-% Magnesium
max. 0,010 Gew.-% Mangan
max. 0,001 Gew.-% Chrom
max. 0,020 Gew.-% Titan

max. 0,020 Gew.-% Vanadium
max. 0,05 Gew.-% Zink
0,010 bis 0,030 Gew.-% Strontium
und Aluminium als Rest mit weitere Elementen und herstellungsbedingten Verunreinigungen einzeln max. 0,05 Gew.%, insgesamt max. 0,2 Gew.-%. Die Legierung eignet sich insbesondere zur Herstellung von Bauteilen mit guter elektrischer Leitfähigkeit und guter Wärmeleitfähigkeit im Druckgiessverfahren.

EP 2 226 397 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Aluminiumlegierung mit guter elektrischer Leitfähigkeit und guter Wärmeleitfähigkeit zur Herstellung von Druckgussbauteilen.

[0002] Für im Druckgiessverfahren hergestellte Bauteile mit guter elektrischer Leitfähigkeit und guter Wärmeleitfähigkeit, wie zum Beispiel als Abdeckung der Elektronik in Automobilen eingesetzte Kühlkörper, wird standardmässig die genormte Legierung LM 6 nach BS 1490 (AC 47000, AlSi12(Cu)) verwendet.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine für den Druckguss geeignete Aluminiumlegierung mit gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Legierungen verbesserter elektrischer Leitfähigkeit und Wärmeleitfähigkeit bereitzustellen.

[0004] Zur erfindungsgemässen Lösung der Aufgabe führt, dass die Legierung

8,0 bis 9,0 Gew.-% Silizium
 0,5 bis 0,7 Gew.-% Eisen
 max. 0,010 Gew.-% Kupfer
 max. 0,010 Gew.-% Magnesium
 max. 0,010 Gew.-% Mangan
 max. 0,001 Gew.-% Chrom
 max. 0,020 Gew.-% Titan
 max. 0,020 Gew.-% Vanadium
 max. 0,05 Gew.-% Zink
 0,010 bis 0,030 Gew.-% Strontium

und Aluminium als Rest mit weitere Elementen und herstellungsbedingten Verunreinigungen einzeln max. 0,05 Gew.-%, insgesamt max. 0,2 Gew.-% enthält.

[0005] Bei einer bevorzugten Variante der erfindungsgemässen Legierung beträgt die Summe der Elemente Mangan, Titan, Vanadium und Chrom $\leq 0,02$ Gew.-%.

[0006] Ein bevorzugter Anwendungsbereich der erfindungsgemässen Aluminiumlegierung ist die Herstellung von Bauteilen mit guter elektrischer Leitfähigkeit und guter Wärmeleitfähigkeit, beispielsweise Kühlkörper für elektronische Bauteile, im Druckgiessverfahren.

[0007] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie anhand von zwei Vergleichsbeispielen.

[0008] Die erfindungsgemässe Legierung A und zwei Vergleichslegierungen B und C mit den in Tabelle 1 angegebenen Zusammensetzungen wurden ausgehend von einer Schmelzetemperatur von 660°C im Druckgiessverfahren bei einer Formtemperatur von 150°C zu Kühlkörpern für elektronische Bauteile mit einem Gewicht von 2,2 kg vergossen. Nach der Entnahme aus der Druckgiessform wurden die Proben in ruhiger Luft abgekühlt.

[0009] An den Druckgussbauteilen wurde an zwei verschiedenen Messstellen M1 und M2 die elektrische Leitfähigkeit gemessen. Die in Tabelle 2 zusammengestellten Ergebnisse zeigen die Überlegenheit der erfindungsgemässen Legierung A gegenüber den Vergleichslegierungen B und der registrierten Standardlegierung C (LM6 nach BS 1490, AC 47000, AlSi12(Cu)). Die Vergleichslegierung B unterscheidet sich von der erfindungsgemässen Legierung A im Wesentlichen durch einen erhöhten Siliziumgehalt.

[0010] In Tabelle 3 sind die Ergebnisse von Wärmeleitfähigkeitsmessungen an den Druckgussbauteilen aus der erfindungsgemässen Legierung A und der Vergleichslegierung C zusammengestellt. Die erfindungsgemässe Legierung A zeigt gegenüber der Vergleichslegierung C eine um 30 bis 40% höhere Wärmeleitfähigkeit.

Tabelle 1: chemische Zusammensetzung der Legierungen in Gew.-%

Legierung	Si	Fe	Cu	Mg	Mn	Cr	Ti	V	Sr
A	8,66	0,60	0,006	0,001	0,005	0,001	0,008	0,006	0,012
B	9,40	0,63	0,008	0,001	0,006	0,001	0,008	0,008	0,008
C	10.0-13.0	0,6	0,1	0.10	0.5	-	0.2	-	-

Tabelle 2: Elektrische Leitfähigkeit

Legierung	Mesastalle M1 [$\text{m}/\Omega\text{mm}^2$]	Messstelle M2 [$\text{m}/\Omega\text{mm}^2$]
A	26,06	24,48
B	24,35	23,09
C	22,08	21,21

Tabelle 3: Wärmeleitfähigkeit

Legierung	Anzahl Messungen	Temperatur [$^{\circ}\text{C}$]	Probendicke [mm]	Wärmeleitfähigkeit [W/mK]
A	5	23	5,76	169,4
C	5	23	3,96	119,1

Patentansprüche

1. Aluminiumlegierung mit guter elektrischer Leitfähigkeit und guter Wärmeleitfähigkeit zur Herstellung von Druckgussbauteilen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Legierung

8,0 bis 9,0 Gew.-% Silizium
 0,5 bis 0,7 Gew.-% Eisen
 max. 0,010 Gew.-% Kupfer
 max. 0,010 Gew.-% Magnesium
 max. 0,010 Gew.-% Mangan
 max. 0,001 Gew.-% Chrom
 max. 0,020 Gew.-% Titan
 max. 0,020 Gew.-% Vanadium
 0,010 bis 0,030 Gew.-% Strontium

und Aluminium als Rest mit weitere Elementen und herstellungsbedingten Verunreinigungen einzeln max. 0,05 Gew.-%, insgesamt max. 0,2 Gew.-% enthält.

2. Aluminiumlegierung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Summe der Elemente Mangan, Titan, Vanadium und Chrom $\leq 0,02$ Gew.-% beträgt.
3. Verwendung einer Aluminiumlegierung nach Anspruch 1 oder 2 für im Druckgiessverfahren hergestellte Bauteile mit guter elektrischer Leitfähigkeit und guter Wärmeleitfähigkeit, insbesondere Kühlkörper für elektronische Bauteile.
4. Druckgussbauteil aus einer Aluminiumlegierung mit guter Warmfestigkeit nach einem der Ansprüche 1 bis 3 mit guter elektrischer Leitfähigkeit und guter Wärmeleitfähigkeit.



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 40 5042

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 683 881 A (BRUNSWICK CORP [US]) 26. Juli 2006 (2006-07-26) * Ansprüche 9,13; Beispiele 4,6 *	1-4	INV. C21C21/02 C21C21/04 C22F1/043 B22D17/00 B22D21/04
X	US 2005/163647 A1 (DONAHUE RAYMOND J [US] ET AL) 28. Juli 2005 (2005-07-28) * Ansprüche 1,8,9,15-17,22-24; Beispiel 5 *	1-4	
A	EP 0 687 742 A (RHEINFELDEN ALUMINIUM GMBH [DE]) 20. Dezember 1995 (1995-12-20) * Ansprüche 1-9 *	1-4	
A	EP 1 331 281 A (NISSAN MOTOR [JP]; NIPPON LIGHT METAL CO [JP]) 30. Juli 2003 (2003-07-30) * Ansprüche 1,6-8 *	1-4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			C21C C22F B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 10. Juni 2009	Prüfer Chebelev, Alice
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 40 5042

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

10-06-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1683881	A	26-07-2006	AU	2005211610 A1	10-08-2006
			CA	2514796 A1	25-01-2007
			CN	1810999 A	02-08-2006
			JP	2006207024 A	10-08-2006
			KR	20060085902 A	28-07-2006

US 2005163647	A1	28-07-2005	US	7347905 B1	25-03-2008
			US	6923935 B1	02-08-2005

EP 0687742	A	20-12-1995	AT	158025 T	15-09-1997
			AU	689872 B2	09-04-1998
			AU	2011595 A	04-01-1996
			BR	9502816 A	16-01-1996
			CA	2151884 A1	17-12-1995
			CH	689143 A5	30-10-1998
			DE	59500630 D1	16-10-1997
			ES	2109798 T3	16-01-1998
			JP	3255560 B2	12-02-2002
			JP	8041575 A	13-02-1996
			NO	952344 A	15-12-1995
			US	6364970 B1	02-04-2002
			ZA	9504057 A	19-01-1996

EP 1331281	A	30-07-2003	DE	60300659 D1	23-06-2005
			DE	60300659 T2	17-11-2005
			JP	4007488 B2	14-11-2007
			JP	2003213354 A	30-07-2003
			US	2003136477 A1	24-07-2003

EPO FORM P0461

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