

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 118 685 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.07.2001 Patentblatt 2001/30

(51) Int Cl.7: **C22C 21/00**

(21) Anmeldenummer: **00810040.6**

(22) Anmeldetag: **19.01.2000**

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

- **Schramm, Horst**
79540 Lörrach (DE)
- **Krug, Peter**
79650 Schopfheim (DE)

(71) Anmelder: **ALUMINIUM RHEINFELDEN GmbH**
79618 Rheinfelden (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Breiter + Wiedmer AG**
Seuzachstrasse 2
Postfach 366
8413 Neftenbach/Zürich (CH)

(72) Erfinder:
• **Koch, Hubert**
79618 Rheinfelden (DE)

(54) **Aluminium - Gusslegierung**

(57) Eine Aluminium-Gusslegierung enthält

0.5 bis 2.0	Gew.-% Magnesium
max. 0.15	Gew.-% Silizium
0.5 bis 2.0	Gew.-% Mangan
max. 0.70	Gew.-% Eisen
max. 0.10	Gew.-% Kupfer
max. 0.05	Gew.-% Chrom
max. 0.10	Gew.-% Zink
max. 0.20	Gew.-% Titan
0.10 bis 0.60	Gew.-% Cobalt
max. 0.80	Gew.-% Cer
0.05 bis 0.5	Gew.-% Zirkon
0.005 bis 0.15	Gew.-% Vanadium
max. 0.50	Gew.-% Hafnium

sowie Aluminium als Rest mit weiteren Verunreinigungen einzeln max. 0.05 Gew.-%, insgesamt max. 0.2 Gew.-%.

Die Aluminium-Gusslegierung eignet sich insbesondere für Druckguss sowie Thixocasting bzw. Thixoschmieden. Eine besondere Verwendung liegt im Druckguss für Bauteile mit hohen Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften, da diese bereits im Gusszustand vorliegen und somit eine weitere Wärmebehandlung nicht erforderlich ist.

EP 1 118 685 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Aluminium-Gusslegierung, insbesondere eine Aluminium-Druckgusslegierung.

[0002] Die Druckgusstechnik hat sich heute soweit entwickelt, dass es möglich ist, Gussstücke mit hohen Qualitätsanprüchen herzustellen. Die Qualität eines Druckgussstückes hängt aber nicht nur von der Maschineneinstellung und dem gewählten Verfahren ab, sondern in hohem Masse auch von der chemischen Zusammensetzung und der Gefügestruktur der verwendeten Gusslegierung. Diese beiden letztgenannten Parameter beeinflussen bekanntermassen die Giessbarkeit, das Speisungsverhalten (G. Schindelbauer, J. Czikel "Formfüllungsvermögen und Volumendefizit gebräuchlicher Aluminiumdruckgusslegierungen" Giessereiforschung 42, 1990, S. 88/89), die mechanischen Eigenschaften und -- im Druckguss ganz besonders wichtig -- die Lebensdauer der Giesswerkzeuge (L.A. Norström, B. Klarenfjord, M. Svenson "General Aspects on Wash-out Mechanism in Aluminium Diecasting Dies", 17. International NADCA Diecastingcongress 1993, Cleveland OH).

[0003] In der Vergangenheit wurde der Entwicklung von speziell für den Druckguss anspruchsvoller Gussstücke geeigneten Legierungen wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Die meisten Anstrengungen wurden auf die Weiterentwicklung der Verfahrenstechnik des Druckgussprozesses verwendet. Gerade von Konstrukteuren der Automobilindustrie wird aber immer mehr gefordert, schweisssbare Bauteile mit hoher Duktilität im Druckguss zu realisieren, da bei hohen Stückzahlen der Druckguss die kostengünstigste Produktionsmethode darstellt.

[0004] Durch die Weiterentwicklung der Druckgusstechnik ist es heute möglich, schweisssbare und wärmebehandelbare Gussstücke von hoher Qualität herzustellen. Dies hat den Anwendungsbereich für Druckgussteile auf sicherheitsrelevante Komponenten erweitert. Für derartige Komponenten werden heute üblicherweise AISiMg-Legierungen eingesetzt, da diese eine gute Giessbarkeit bei geringem Formenverschleiss aufweisen. Damit die geforderten mechanischen Eigenschaften, insbesondere eine hohe Bruchdehnung, erreicht werden können, müssen die Gussteile einer Wärmebehandlung unterzogen werden. Diese Wärmebehandlung ist zur Einformung der Gussphasen und damit zur Erzielung eines zähen Bruchverhaltens notwendig. Eine Wärmebehandlung bedeutet in der Regel eine Lösungsglühung bei Temperaturen knapp unterhalb der Solidustemperatur mit nachfolgendem Abschrecken in Wasser oder einem anderen Medium auf Temperaturen <100°C. Der so behandelte Werkstoff weist nun eine geringe Dehngrenze und Zugfestigkeit auf. Um diese Eigenschaften auf den gewünschten Wert zu heben, wird anschliessend eine Warmauslagerung durchgeführt. Diese kann auch prozessbedingt erfolgen, z.B. durch eine thermische Beaufschlagung beim Lackieren oder durch das Entspannungsglühen einer ganzen Bauteilgruppe.

[0005] Da Druckgussstücke endabmessungsnah gegossen werden, haben sie meist eine komplizierte Geometrie mit dünnen Wandstärken. Während des Lösungsglühens und besonders beim Abschreckprozess muss mit Verzug gerechnet werden, der eine Nacharbeit z.B. durch Richten der Gussstücke oder im schlimmsten Fall Ausschuss nach sich ziehen kann. Die Lösungsglühung verursacht zudem zusätzliche Kosten und die Wirtschaftlichkeit dieser Produktionsmethode könnte wesentlich erhöht werden, wenn Legierungen zur Verfügung stehen würden, die die geforderten Eigenschaften ohne eine Wärmebehandlung erfüllen.

[0006] Es sind auch AlMg-Legierungen bekannt, die sich durch eine hohe Duktilität auszeichnen. Eine derartige Legierung ist beispielsweise in der US-A-5 573 606 offenbart. Diese Legierungen haben aber den Nachteil eines hohen Formenverschleisses und bringen Probleme beim Ausformen, was die Produktivität erheblich verringert.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Druckgusslegierung mit hoher Bruchdehnung bei noch akzeptabler Dehngrenze zu schaffen, die eine gute Giessbarkeit aufweist und in der Form möglichst wenig klebt. Die folgenden Minimalwerte müssen im Gusszustand erreicht werden:

Dehnung (A5): 14% Dehngrenze (Rp 0.2): 100 MPa

[0008] Die Legierung soll zudem gut schweisssbar sein, einen hohen Korrosionswiderstand aufweisen und insbesondere keine Anfälligkeit für Spannungsrisskorrosion zeigen.

[0009] Zur erfindungsgemässen Lösung führt, dass die Legierung aus

0.5 bis 2.0	Gew.-% Magnesium
max. 0.15	Gew.-% Silizium
0.50 bis 2.0	Gew.-% Mangan
max. 0.70	Gew.-% Eisen
max. 0.10	Gew.-% Kupfer
max. 0.05	Gew.-% Chrom
max. 0.10	Gew.-% Zink
max. 0.20	Gew.-% Titan
0.10 bis 0.60	Gew.-% Cobalt
max. 0.80	Gew.-% Cer

EP 1 118 685 A1

(fortgesetzt)

0.05 bis 0.50	Gew.% Zirkon
0.005 bis 0.15	Gew.% Vanadium
max. 0.50	Gew.% Hafnium

sowie Aluminium als Rest mit weiteren Verunreinigungen einzeln max. 0.05 Gew.-%, insgesamt max. 0.2 Gew.-%, besteht. Der zur Herstellung der Legierung verwendete Reinheitsgrad des Aluminiums entspricht einem Hütten-Aluminium der Qualität Al 99.8 H.

[0010] Heute wird zum Schweißen immer mehr das Laserschweißverfahren eingesetzt. Bei diesem Verfahren wird in einem relativ kleinen Bereich eine hohe Temperatur erzeugt, so dass niedrig schmelzende Elemente in dieser Gusslegierung minimiert werden müssen, um die Entstehung von Metaldampf und damit eine erhöhte Porosität gering zu halten. Die erfindungsgemässe Legierung darf daher kein Beryllium enthalten.

[0011] Des weiteren ist erfindungsgemäss als Rahmenbedingung gesetzt, den Legierungsgehalt in die Nähe der Knetlegierungsgruppen zu halten, damit beim späteren Recycling von beispielsweise im Fahrzeugbau eingesetzten Legierungen ein wiederverwendbares Legierungssystem erhalten bleibt bzw. die mit einer Entropieerhöhung einhergehende Vermischung sich in Grenzen hält.

[0012] Die erfindungsgemässe Legierung weist im Gusszustand eine gut eingeformte α -Phase auf. Das Eutektikum, überwiegend aus $Al_6(Mn, Fe)$ -Phasen, ist sehr fein ausgebildet und führt daher zu einem hochduktilen Bruchverhalten. Durch den Anteil an Mangan wird das Kleben in der Form vermieden und eine gute Entformbarkeit gewährleistet. Der Magnesiumgehalt in Verbindung mit Mangan gibt dem Gussstück eine hohe Gestaltsfestigkeit, so dass auch beim Entformen mit sehr geringem bis gar keinem Verzug zu rechnen ist.

[0013] Aufgrund der bereits eingeformten α -Phase lässt sich diese Legierung auch für das Thixocasting bzw. Thixoschmieden einsetzen. Die α -Phase formt sich beim Wiederaufschmelzen sofort ein, so dass hervorragende thixotrope Eigenschaften vorliegen. Bei den üblichen Aufheizgeschwindigkeiten wird eine Korngrösse von $<100\mu m$ erzeugt.

[0014] Zur Erzielung einer hohen Duktilität ist von wesentlicher Bedeutung, dass der Eisengehalt in der Legierung eingeschränkt wird. Überraschenderweise hat sich gezeigt, dass die erfindungsgemässe Legierungszusammensetzung trotz geringem Eisengehalt nicht zum Kleben in der Form neigt. Entgegen der allgemeinen Ansicht, dass mit hohem Eisengehalten von mehr als 1.2 Gew.-% ein Kleben in der Form in jedem Fall verhindert werden kann, hat sich beim erfindungsgemäss vorgeschlagenen Legierungstyp herausgestellt, dass bei Erhöhung des Eisengehaltes auf mehr als 0.7 Gew.-% bereits wieder eine Zunahme der Klebeneigung beobachtet wird.

[0015] Für die einzelnen Legierungselemente werden die folgenden Gehaltsbereiche bevorzugt:

Magnesium	0.60 bis 1.2 Gew.-%
Mangan	0.80 bis 1.6 Gew.-%, insbesondere mindestens 1.4 Gew.-%
Cobalt	0.30 bis 0.60 Gew.-%
Vanadium	0.01 bis 0.03 Gew.-%
Zirkon	0.08 bis 0.35 Gew.-%

[0016] Zirkon erhöht die Dehngrenze und erzeugt ein feineres Korn, so dass die geforderten mechanische Eigenschaften, insbesondere die Dehngrenze im Gusszustand, erreicht werden.

[0017] Die Klebeneigung des Gussstücks in der Form kann weiter drastisch vermindert und das Ausformverhalten wesentlich verbessert werden, wenn zusätzlich zu Mangan Cobalt und/oder Cer zugegeben wird. Bevorzugt enthält die Legierung daher 0.30 bis 0.60 Gew.% Cobalt und/oder 0.05 bis 0.80 Gew.-%, insbesondere 0.10 bis 0.50 Gew.-% Cer. Eine optimale Wirkung wird dann erreicht, wenn die Summe der Gehalte an Cobalt, Cer und Mangan in der Legierung mindestens 1.5 Gew.-% beträgt und die Legierung mindestens 1.4 Gew.-% Mangan enthält.

[0018] Die Legierung enthält 0.005 bis 0.15 Gew.-%, insbesondere 0.01 bis 0.03 Gew.-% Vanadium, um die Giessbarkeit bzw. das Fliessvermögen zu verbessern. Versuche haben gezeigt, dass das Formfüllungsvermögen durch eine Vanadiumzugabe wesentlich verbessert wird. Ausserdem verhindert Vanadium die bei AlMg-Legierungen bekannte Verkrätzungsneigung, insbesondere weil der Legierung kein Beryllium zugesetzt wird. Ein Gehalt von max. 0.20 Gew.-% Titan, insbesondere von 0.10 bis 0.18 Gew.-% Titan, bewirkt eine zusätzliche Kornfeinung. Der Gehalt an Titan ist auf max. 0.20 Gew.-% beschränkt um die Duktilität der Legierung nicht zu beeinträchtigen. Ein Gehalt von max. 0.50 Gew.-%, bevorzugt 0.10 bis 0.40 Gew.-%, insbesondere 0.20 bis 0.35 Gew.-% Hafnium, steigert die Dehngrenze, ohne die Duktilität zu beeinträchtigen.

[0019] Die erfindungsgemässe Aluminium-Gusslegierung eignet sich besonders gut für das Thixocasting bzw. Thixoschmieden.

[0020] Obwohl die erfindungsgemässe Aluminium-Gusslegierung insbesondere zur Verarbeitung im Druckguss vor-

EP 1 118 685 A1

gesehen ist, kann sie selbstverständlich auch mit anderen Verfahren vergossen werden, z.B.

Sandguss
Schwerkraftkokillenguss
Niederdruckguss
Thixocasting/Thixoschmieden
Squeeze casting

[0021] Die grössten Vorteile ergeben sich jedoch bei Giessverfahren, die mit hohen Abkühlungsgeschwindigkeiten ablaufen, wie beispielsweise beim Druckgiessverfahren.

[0022] Aus der Konstitution der Legierung ist abzulesen, dass, wie oben bereits erwähnt, der Legierungselementgehalt im Vergleich zu herkömmlichen Gusslegierungen relativ niedrig gehalten wird. Dies führt zu einer Unempfindlichkeit für Warmrisse. Während Legierungen mit mehr als 3 Gew.-% Magnesium, die im Bereich fest/flüssig sehr weich sind und die Schrumpfkkräfte die Festigkeit übersteigen, aufgrund des breiten Erstarrungsintervalles zu Warmrissen tendieren, trifft das für die vorliegende Legierung nicht zu. Bedingt durch das kleine Schmelzintervall wird dieser Temperaturbereich relativ rasch durchschritten und somit die Warmrissneigung minimiert.

[0023] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der erfindungsgemässen Aluminium-Gusslegierung sowie deren hervorragende Eigenschaften ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele.

Beispiele

[0024] Aus sechs verschiedenen Legierungen wurde auf einer Druckguss-Maschine mit 400 t Schliesskraft je Legierung Töpfe mit einer Wanddicke von 3 mm und den Abmessungen 120 x 120 x 60 mm gegossen. Aus den Seitenteilen wurden Probestäbe für Zugversuche herausgearbeitet und an diesen die mechanischen Eigenschaften im Gusszustand gemessen. Die Ergebnisse sind in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst. Hierbei bedeuten Rp0.2 die Dehngrenze, Rm die Zugfestigkeit und A5 die Bruchdehnung. Bei den angegebenen Messwerten handelt es sich um Mittelwerte aus 10 Einzelmessungen. Die Legierungen wurden auf der Basis Hütten-Aluminium der Qualität Al 99.8H erschmolzen.

[0025] Die Versuche zeigen, dass mit der erfindungsgemässen Aluminium-Gusslegierung die bezüglich der Dehngrenze und der Bruchdehnung geforderten Minimalwerte im Gusszustand erreicht werden.

[0026] Die Legierung ist gut schweisssbar, zeigt ein ausgezeichnetes Giessverhalten, eine praktisch vernachlässigbare Klebneigung und lässt sich gut ausformen.

	Leg. 1	Leg. 2	Leg. 3	Leg. 4	Leg. 5	Leg. 6
Si [Gew.-%]	0.05	0.045	0.036	0.08	0.035	0.045
Fe [Gew.-%]	0.10	0.38	0.23	0.24	0.23	0.10
Mn [Gew.-%]	1.40	1.42	1.43	1.19	1.62	1.48
Mg [Gew.-%]	0.83	0.98	1.00	1.15	1.102	0.89
Ce [Gew.-%]	-	-	-	-	-	0.35
Co [Gew.-%]	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.25
Hf [Gew.-%]	0.13	-	0.32	-	-	-
V [Gew.-%]	0.006	0.01	0.02	0.025	0.025	0.025
Zr [Gew.-%]	0.16	0.20	0,22	0.21	0.23	0.23
R _{p0.2} [N/mm ²]	110	115	117	115	125	122
R _m [N/mm ²]	197	209	208	205	211	205
A ₅ [%]	19	15.5	17.4	16.8	14.1	15.6

Patentansprüche

1. Aluminium-Gusslegierung, insbesondere Aluminium-Druckgusslegierung, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung aus

EP 1 118 685 A1

5

0.5 bis 2.0	Gew.-% Magnesium
max. 0.15	Gew.-% Silizium
0.5 bis 2.0	Gew.-% Mangan
max. 0.70	Gew.-% Eisen
max. 0.10	Gew.-% Kupfer
max. 0.05	Gew.-% Chrom
max. 0.10	Gew.-% Zink
max. 0.20	Gew.-% Titan
0.10 bis 0.60	Gew.-% Cobalt
max. 0.80	Gew.-% Cer
0.05 bis 0.50	Gew.-% Zirkon
0.005 bis 0.15	Gew.-% Vanadium
max. 0.50	Gew.-% Hafnium

10

15

sowie Aluminium als Rest mit weiteren Verunreinigungen einzeln max. 0.05 Gew.-%, insgesamt max. 0.2 Gew.-%, besteht.

20

2. Aluminium-Gusslegierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung 0.6 bis 1.2 Gew.-% Magnesium enthält

25

3. Aluminium-Gusslegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung 0.8 bis 1.6 Gew.-%, insbesondere mindestens 1.4 Gew.-% Mangan enthält.

30

4. Aluminium-Gusslegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung max. 0.3 Gew.-% Eisen enthält.

35

5. Aluminium-Gusslegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung 0.30 bis 0.60 Gew.-% Cobalt enthält.

6. Aluminium-Gusslegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung 0.05 bis 0.80 Gew.-%, insbesondere 0.10 bis 0.50 Gew.-% Cer enthält.

40

7. Aluminium-Gusslegierung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Summe der Gehalte an Cobalt, Cer und Mangan in der Legierung min. 1.5 Gew.-% beträgt und die Legierung min. 1.40 Gew.-% Mangan enthält.

8. Aluminium-Gusslegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung 0.08 bis 0.35 Gew.-% Zirkon enthält.

45

9. Aluminium-Gusslegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung 0.01 bis 0.03 Gew.-% Vanadium enthält.

50

10. Aluminium-Gusslegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung 0.10 bis 0.40 Gew.-%, insbesondere 0.20 bis 0.35 Gew.-% Hafnium enthält.

11. Aluminium-Gusslegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung als Druckgusslegierung im Gusszustand eine Dehngrenze (Rp0.2) von min. 100 MPa und eine Bruchdehnung (A5) von min. 14% aufweist.

55

12. Verwendung einer Aluminium-Legierung bestehend aus

0.5 bis 2.0	Gew.-% Magnesium
max. 0.15	Gew.-% Silizium
0.5 bis 2.0	Gew.-% Mangan

EP 1 118 685 A1

(fortgesetzt)

max. 0.70	Gew.-% Eisen
max. 0.10	Gew.-% Kupfer
max. 0.05	Gew.-% Chrom
max. 0.10	Gew.-% Zink
max. 0.20	Gew.-% Titan
0.10 bis 0.60	Gew.-% Cobalt
max. 0.80	Gew.-% Cer
0.05 bis 0.5	Gew.-% Zirkon
0.005 bis 0.15	Gew.-% Vanadium
max. 0.50	Gew.-% Hafnium

sowie Aluminium als Rest mit weiteren Verunreinigungen einzeln max. 0.05 Gew.-%, insgesamt max. 0.2 Gew.-%, für das Thixocasting oder das Thixoschmieden.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 81 0040

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 0 911 420 A (RHEINFELDEN ALUMINIUM GMBH) 28. April 1999 (1999-04-28) * das ganze Dokument *	1-12	C22C21/00
A	US 4 673 551 A (SUGIYAMA YOSHIHIKO ET AL) 16. Juni 1987 (1987-06-16) * Spalte 3, Zeile 49 - Zeile 59 * * Spalte 3, Zeile 65 - Spalte 4, Zeile 4; Tabelle 1 *	1,12	
A	EP 0 908 527 A (RHEINFELDEN ALUMINIUM GMBH) 14. April 1999 (1999-04-14) * Ansprüche 1,9 *	1,12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			C22C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	22. Juni 2000	Lilimpakis, E	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03 82 (P04/C03)

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

EP 00 81 0040

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.

22-06-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0911420 A	28-04-1999	EP 0908527 A BR 9803822 A	14-04-1999 14-12-1999
US 4673551 A	16-06-1987	JP 1445193 C JP 60248859 A JP 62056941 B DE 3518407 A FR 2564962 A GB 2159175 A, B	30-06-1988 09-12-1985 27-11-1987 28-11-1985 29-11-1985 27-11-1985
EP 0908527 A	14-04-1999	BR 9803822 A EP 0911420 A	14-12-1999 28-04-1999

EPO FORM P0461

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