

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 584 698 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

12.10.2005 Patentblatt 2005/41

(51) Int Cl.7: **C22C 18/00**

(21) Anmeldenummer: **04005750.7**

(22) Anmeldetag: **11.03.2004**

(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 LT LV MK

(71) Anmelder: **Schulz, Eike**

42349 Wuppertal (DE)

(72) Erfinder: **Schulz, Eike**

42349 Wuppertal (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**

Patent- und Rechtsanwälte

Bleichstrasse 14

40211 Düsseldorf (DE)

(54) **Zinkgusslegierung mit hoher Festigkeit und guten Gieseigenschaften**

(57) Die Erfindung stellt eine Zinkgusslegierung zur Verfügung, die die kostengünstige Herstellung von Gussteilen ermöglicht, die über einen weiten Temperaturbereich optimierte Materialeigenschaften aufweisen. Zu diesem Zweck wird die erfindungsgemäße Zinkgusslegierung aus Recycling-Zink erzeugt, dessen Verun-

reinigungsgehalt mehr als 0,03 Gew.-% bis 0,135 Gew.-% beträgt, und enthält zusätzlich folgende Legierungsbestandteile (in Gew.-%) 3,50 - 7,00 % Cu, 3,50 - 5,00 % Al sowie 0,025 - 0,050 % Mg.

EP 1 584 698 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zinkgusslegierung. Derartige Legierungen werden zur kostengünstigen Herstellung von hochbelastbaren Bauelementen verwendet, die beispielsweise im Bereich der Antriebs- oder Verbindungstechnik eingesetzt werden. Dabei werden insbesondere an die Wechselbelastbarkeit der Bauteile besonders hohe Anforderungen gestellt.

[0002] Eine üblicherweise für das Druckgießen verwendete, unter der Normbezeichnung Z410 (ZnAl4Cu1) bekannte Zinkgusslegierung weist (in Gew.-%) 0,4 - 1,1 % Cu, 3,5 - 4,3 % Al, 0,02 - 0,06 % Mg und als Rest Zink sowie unvermeidbare Verunreinigungen auf. Zu den Verunreinigungen zählen dabei (in Gew.-%) bis zu 0,05 % Fe, max. 0,005 % Cd, max. 0,005 % Pb, max. 0,002 % Sn, max. 0,02 % Ni und max. 0,03 % Si. Die Summe aller Verunreinigungen ist dabei auf weniger als 0,027 Gew.-% beschränkt. Die bekannte Zinkgusslegierung erreicht Zugfestigkeiten von 220 - 260 N/mm², eine Dehngrenze R_{p0,2} von 170 - 200 N/mm², eine Bruchdehnung A5 von 0,5 - 2 %, eine Härte HB von 85 - 105 und Biegezugfestigkeiten, die bei 20 x 10⁴ Lastwechseln 70 - 100 N/mm² betragen.

[0003] Praktische Erfahrungen zeigen, dass sich die immer weiter steigenden Anforderungen an die mechanische Belastbarkeit von Bauteilen mit der bekannten Z410-Legierung nicht erfüllen lassen. Dies zeigt sich insbesondere dann, wenn aus der bekannten Legierung gefertigte, im Außenbereich Bauelemente zu jeder Jahreszeit eingesetzte Teile Wechselbelastungen ausgesetzt werden. Gerade bei besonders niedrigen Temperaturen, wie sie im Winter auftreten, erweist sich die bekannte Legierung als nicht ausreichend Bruchfest. Gleiches gilt bei besonders hohen Temperaturen, auf die die betreffenden Bauteile erwärmt werden, wenn sie im Sommer direkter intensiver Sonnenstrahlung ausgesetzt sind.

[0004] Die voranstehend beschriebenen Probleme konnten auch durch Verwendung einer höher legierten Zinkgusslegierung nicht grundsätzlich gelöst werden, die unter der Bezeichnung Z430 (ZnAl4Cu3) am Markt erhältlich ist. Diese Legierung weist gegenüber der Z410-Legierung bei ansonsten gleichen Gehalten an Al, Mg und Verunreinigungen einen erhöhten Kupfergehalt auf, der 2,5 - 3,2 Gew.-% betragen kann. Die bekannte Z430-Legierung besitzt Zugfestigkeiten von 280 - 350 N/mm², eine Dehngrenze R_{p0,2} von 220 - 250 N/mm², eine Bruchdehnung A5 von 2 - 5 % und eine Härte HB von 50 - 65.

[0005] Aus der US 4,990,310 ist schließlich eine Zinkgusslegierung bekannt, die 2 - 4 Gew.-% Al, bis zu 0,05 Gew.-% Mg und 4 - 12 Gew.-% Cu enthalten kann. Diese bekannte Legierung soll neben einer gesteigerten Festigkeit und Verschleißbeständigkeit eine verbesserte Kriechbeständigkeit besitzen. Voraussetzung dazu ist allerdings eine bestimmte Konstitution des Gefüges des jeweils aus der bekannten Legierung erzeugten

Gussstücks. Diese soll in den Fällen, in denen die bekannte Legierung durch Heißkammergießen verarbeitet wird, insbesondere dann erreicht werden, wenn ein Cu-Gehalt von 5 bis 7 Gew.-% vorhanden ist. Wie hoch die mit der bekannten Legierung jeweils erreichten Festigkeiten und sonstigen Materialeigenschaften tatsächlich sind, geht aus der US 4,990,310 nicht hervor.

[0006] Als Basis für die Erschmelzung der bekannten Zinkgusslegierungen wird üblicherweise so genanntes "Feinzink" eingesetzt, das einen Reinheitsgrad von 99,995 % besitzt.

[0007] Ausgehend von dem voranstehend erläuterten Stand der Technik bestand die Aufgabe der Erfindung darin, eine Zinkgusslegierung zu schaffen, die die kostengünstige Herstellung von Gussteilen ermöglicht, die über einen weiten Temperaturbereich optimierte Materialeigenschaften aufweisen.

[0008] Die Aufgabe wird durch eine Zinkgusslegierung gelöst, die

- aus Recycling-Zink erzeugt ist, dessen Verunreinigungsgehalt > 0,03 Gew.-% bis 0,135 Gew.-% beträgt, und
- die zusätzlich folgende Legierungsbestandteile enthält (in Gew.-%):

Cu	3,50 - 7,00 %,
Al	3,50 - 5,00 %,
Mg	0,025 - 0,050 %.

[0009] Erfindungsgemäße Zinkgusslegierungen werden auf Basis von Zink erschmolzen, das in einem Recycling-Prozess gewonnen worden ist. Anders als handelsübliches Feinzink, dessen produktionsbedingt unvermeidbare Bestandteile auf ein Minimum reduziert sind, weist Recycling-Zink höhere Gehalte an Verunreinigungen auf. Diese können bis zu 0,135 Gew.-%, bevorzugt bis zu 0,100 Gew.-% betragen, wobei Mindestgehalte von 0,05 Gew.-% und mehr die Regel sind. Überraschend hat sich herausgestellt, dass eine erfindungsgemäß zusammengesetzte Zinkgusslegierung trotz des Umstandes, dass sie auf Grund der Verwendung von Recycling-Zink einen deutlich höheren Anteil an Verunreinigungen aufweist, ein Eigenschaftsprofil besitzt, das den Eigenschaften der aus dem Stand der Technik bekannten, üblicherweise zur Herstellung von Zinkgussstücken eingesetzten Legierungen überlegen ist. Dieser Erfolg stellt sich selbst dann ein, wenn der Anteil der Verunreinigungen an dem Recycling-Zink 0,075 Gew.-% und mehr beträgt.

[0010] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die Verwendung von Recycling-Material als Basis der erfindungsgemäßen Legierung kombiniert ist mit einem erhöhten Kupfergehalt. Überraschender Weise zeichnet sich das durch diese Kombination erhaltene Eigenschaftsprofil durch eine weitgehende Konstanz der

Eigenschaften über einen weiten Temperaturbereich aus. So lassen sich aus erfindungsgemäßer Zinkgusslegierung erzeugte Bauelemente besonders gut im Freien einsetzen, wo sie den über die Jahreszeiten wechselnden, typischerweise zwischen -20 °C und 150 °C liegenden Temperaturen und den sonstigen Umweltbelastungen direkt ausgesetzt sind.

[0011] Unter diesen Betriebsbedingungen liegt die Biegezugfestigkeit einer erfindungsgemäßen Legierung im gesamten Temperaturbereich von -20 °C bis 150 °C um jeweils mindestens 15 % höher als der entsprechende Wert, der für die bekannte Legierung Z410 ermittelt werden konnte, wobei sowohl im Bereich der niedrigen Temperaturen von bis zu -20 °C als auch im Bereich von hohen Temperaturen von mehr als 120 °C der Wert der für die erfindungsgemäße Legierung ermittelten Biegezugfestigkeit um mindestens 40 % besser war als der korrespondierende Festigkeitswert der bekannten Zinkgusslegierung Z410. Bemerkenswert ist darüber hinaus, dass bei der erfindungsgemäßen Legierung der Übergang zwischen den Festigkeitswerten im Wesentlichen linear verläuft, während sich die bekannte Legierung nur im Bereich von 0 °C bis 120 °C derartig verhält.

[0012] Des Weiteren ist festgestellt worden, dass die Last, bei der es bei vertikaler Belastung eines aus einer erfindungsgemäßen Legierung gefertigten Probestücks zu einem Bruch kommt, um jeweils mindestens 40 % bis 80 % höher ist als die Last, bei der ein entsprechendes, aus der bekannten Z410-Legierung gefertigtes Probestück bricht.

[0013] Die Spanne, in der Cu der erfindungsgemäßen Legierung beigegeben werden kann, ist so bemessen, dass die für den jeweiligen Anwendungsfall optimierten Eigenschaften der Legierung eingestellt werden können.

[0014] Steht beispielsweise neben einer hohen Zugfestigkeit und Wechselbelastbarkeit ein optimales Gießverhalten bei geringem Verschleiß der Gießanlage im Vordergrund, so ist es zweckmäßig, der erfindungsgemäßen Legierung Cu-Gehalte von 3,50 - 4,90 Gew.-% zuzugeben. Erfindungsgemäße Gießlegierungen mit in diesem Bereich liegenden Cu-Gehalten lassen sich bei niedrigeren Gießtemperaturen vergießen, bei denen auch der Verschleiß der Gießmaschine vermindert ist.

[0015] Dennoch weisen sie Festigkeiten auf, die den Festigkeiten der bekannten Legierungen überlegen sind. So haben praktische Erprobungen ergeben, dass bei aus einer erfindungsgemäß 3,5 - 4,9 Gew.-% Cu enthaltenden Legierung gegossenen Bauelementen um mindestens 40 % bessere Festigkeitswerte besitzen als die konventionelle Legierung Z410.

[0016] Sofern noch höhere Belastbarkeiten gefordert werden, kann dies dadurch erreicht werden, dass die erfindungsgemäße Legierung 5,0 Gew.-% bis 6,5 Gew.-% Kupfer enthält. Bei derartig eingestellten Kupfergehalten können für eine erfindungsgemäß zusammengesetzte Legierung Festigkeiten garantiert werden, die

mindestens 50 % über den korrespondierenden Festigkeiten der bekannten Legierung Z410 liegen.

[0017] Die in einer erfindungsgemäßen Zinkgusslegierung vorhandenen Verunreinigungen setzen sich üblicherweise aus den auch bei auf Feinzink basierenden Legierung vorhandenen Elementen zusammen. Neben den erschmelzungstechnisch unvermeidbaren Spuren von anderen Elementen sollten die einzelnen Gehalte dieser Elemente wie folgt begrenzt sein (in Gew.-%):

Fe	≤ 0,075 %,
Pb	≤ 0,005 %,
Cd	≤ 0,004 %,
Sn	≤ 0,003 %,
Ni	≤ 0,02 %,
Si	≤ 0,02 %,
Mn	≤ 0,002 %.

[0018] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0019] Basierend auf Recycling-Zink mit einem Verunreinigungsgehalt von mehr als 0,05 Gew.-% ist eine Zinkgusslegierung E1 mit 5,500 Gew.-% Cu, 4,000 Gew.-% Al und 0,050 Gew.-% Mg erschmolzen und zu 50 als Probenstücke zur Ermittlung der Bruchlast verwendeten Keilstücken vergossen worden, die in einem Antriebsgetriebe eingesetzt werden. Anschließend sind die Keilstücke einer Mischbelastung aus Zug- und Druckkräften ausgesetzt worden, die in Form einer auf die Schrägfläche der Keile auf einer Fläche von 60 mm² wirkenden Pressung erzeugt worden sind. Diese Pressung wurde jeweils erhöht, bis es zum Bruch des Keiles kam. Es zeigte sich, dass im über die 50 Proben ermittelten Mittel der Bruch bei einer Druckbelastung von 255 bar eintrat.

[0020] Ebenfalls basierend auf Recycling-Zink mit einem Verunreinigungsgehalt von mehr als 0,05 Gew.-% ist eine zweite Zinkgusslegierung E2 mit 4,500 Gew.-% Cu, 4,000 Gew.-% Al und 0,050 Gew.-% Mg erschmolzen und zu 44 Keilstücken der voranstehend angegebenen Art vergossen worden, deren Abmessungen mit den im ersten Versuch untersuchten Keilen übereinstimmten. Auch diese Keilstücke sind anschließend einer zu einer Mischbelastung aus Zug- und Druckkräften führenden Pressung ausgesetzt worden. Dabei sind ebenfalls die Werte der Pressung erfasst worden, bei denen die Keilstücke jeweils gebrochen sind. Das über die 44 Probenkeile ermittelte Mittel der Pressung, bei dem es zum Bruch kam, lag bei 239 bar.

[0021] Zum Vergleich sind 20 Keilstücke, deren Abmessungen ebenfalls mit den im ersten Versuch untersuchten Keilstücken übereinstimmten, aus einer konventionellen Z410-Zinkgusslegierung V gegossen und dem Mischbelastungsversuch unterzogen worden. Die aus der konventionellen Legierung erzeugten Keile brachen im Mittel bei einer Druckbelastung von 169 bar.

[0022] Auch die durchgeführten Versuche haben so-

mit bestätigt, dass die erfindungsgemäß beschaffene Legierung trotz des Umstandes, dass sie auf Basis von mit hohen Verunreinigungsanteilen belastetem Recycling-Zink hergestellt wird, gegenüber dem Stand der Technik deutlich verbesserte Eigenschaften besitzt.

[0023] Im beigefügten Diagramm ist für die in erfindungsgemäßer Weise zusammengesetzten, 4,5 Gew.-% (Legierung E1) bzw. 5,5 Gew.-% Cu enthaltenden Legierungen E1 bzw. E2 das gemittelte Bruchbelastungsmoment B_{at} , bei dem es zum Bruch der 50 untersuchten Keile gekommen ist, über die zum Zeitpunkt der jeweiligen Untersuchung geltende Temperatur aufgetragen. Der betreffende Verlauf ist im Diagramm mit Z_E bezeichnet. Die zugehörigen Messwerte sind als Vierecke (Legierung E1) bzw. Rauten (Legierung E2) dargestellt.

[0024] Zusätzlich ist im Diagramm für die zum Vergleich untersuchten, aus der konventionellen Z410-Legierung gefertigten Keilstücke das bei den entsprechenden Temperaturen aufgenommene Bruchbelastungsmoment B_{at} eingetragen worden. Der Verlauf ist mit Z_V bezeichnet. Die zugehörigen Messwerte sind als Dreiecke dargestellt.

[0025] Auch der anhand des Diagramms ermöglichte Vergleich belegt die deutliche Überlegenheit der erfindungsgemäßen Legierungen E1, E2. Hervorzuheben ist dabei insbesondere, dass es bei einer Temperatur von -20 °C bei der Legierung E2 erst bei einem Moment von 85 N/m bzw. bei der Legierung E1 erst bei einem Moment von 79 N/m zum Bruch kam, während dies bei den aus der bekannten Z410-Legierung gefertigten Keilen bereits bei 55 N/m der Fall war. Bemerkenswert ist darüber hinaus, dass bei den aus der erfindungsgemäßen Legierung erzeugten Keilen das Bruchbelastungsmoment ausgehend von dem hohen Wert bei -20 °C bis zu einer Temperatur von 150 °C im Wesentlichen linear abnimmt, während es bei den aus der konventionellen Z410-Legierung gefertigten Keilen ab 120 °C zu einem deutlichen Abfall der Belastbarkeit kommt.

Gehalt an Verunreinigungen höchstens 0,100 Gew.-% beträgt.

4. Zinkgusslegierung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Cu-Gehalt 3,50 - 4,90 Gew.-% beträgt.
5. Zinkgusslegierung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Cu-Gehalt 5,00 Gew.-% bis 6,50 Gew.-% beträgt.
6. Zinkgusslegierung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in dem Recycling-Zink enthaltenen Verunreinigungen neben erschmelzungstechnisch unvermeidbaren Spuren von anderen Elementen (in Gew.-%)

Fe	≤ 0,075 %,
Pb	≤ 0,005 %,
Cd	≤ 0,004 %,
Sn	≤ 0,003 %,
Ni	≤ 0,02 %,
Si	≤ 0,02 %,
Mn	≤ 0,002 %

umfassen.

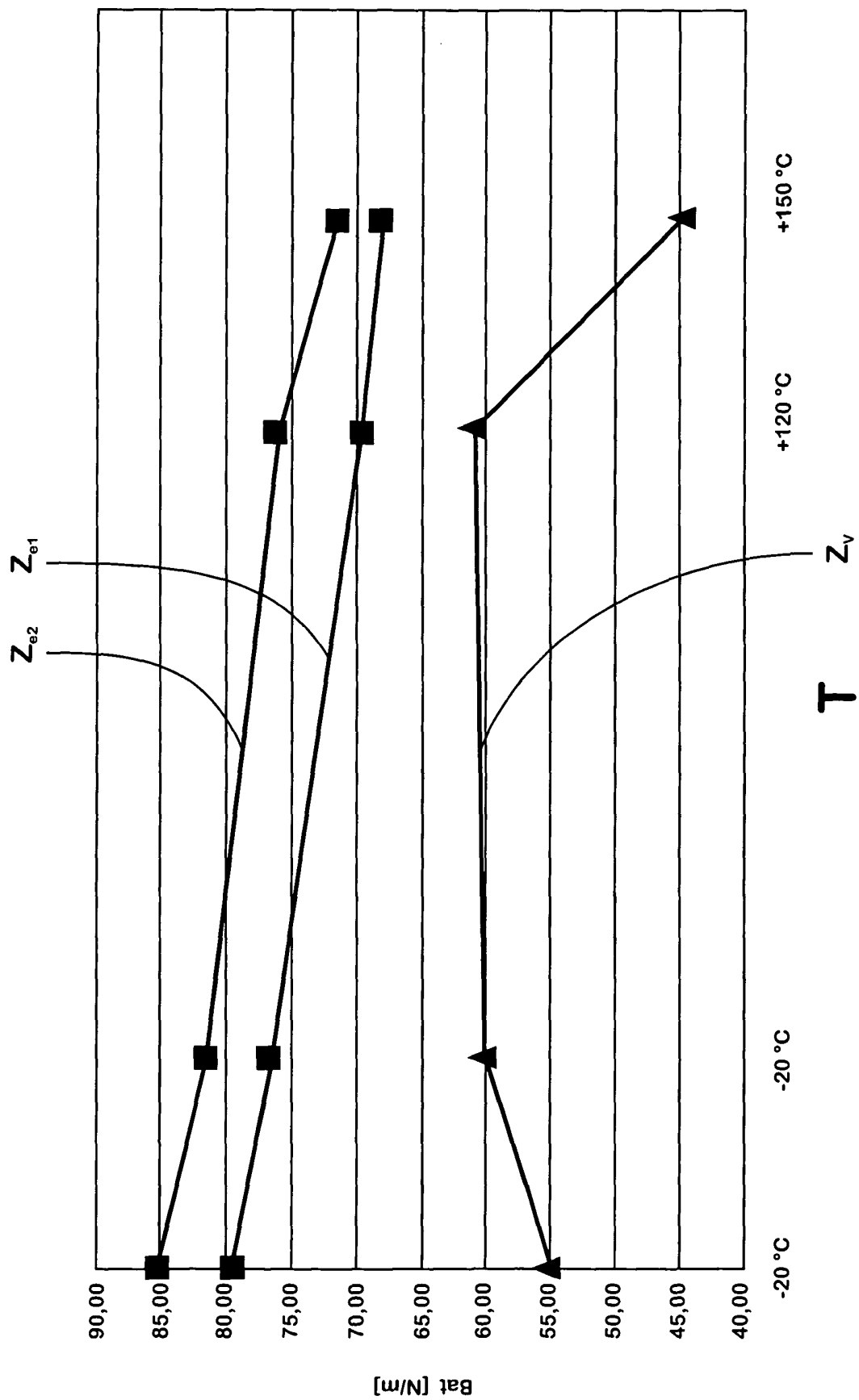
Patentansprüche

1. Zinkgusslegierung, die

- aus Recycling-Zink erzeugt ist, dessen Verunreinigungsgehalt mehr als 0,03 Gew.-% bis 0,135 Gew.-% beträgt, und
- die zusätzlich folgende Legierungsbestandteile enthält (in Gew.-%) : Cu: 3,50 - 7,00 %, Al: 3,50 - 5,00 %, Mg: 0,025 - 0,050 %.

2. Zinkgusslegierung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gehalt an Verunreinigungen mindestens 0,075 Gew.-% beträgt.

3. Zinkgusslegierung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 00 5750

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	FRANK PORTER: "Zinc Handbook. Properties, Processing, and Use in Design." 1991, MARCEL DEKKER, INC, NEW YORK, U.S.A., XP002286556 * Seite 81 - Seite 82; Beispiele NF,ASTM,DIN,ZA8,ZA12,ZA27; Tabellen 4.1,4.2 * * Seite 85 - Seite 86; Beispiele ASTMB86,ZA12; Tabellen 4.4,4.5 * -----	1-6	C22C18/00
X	US 3 083 096 A (LARRIEU LESLIE J) 26. März 1963 (1963-03-26) * Spalte 1, Zeile 10 - Zeile 46 * * Spalte 2, Zeile 1 - Zeile 33 * * Spalte 4, Zeile 33 - Zeile 73 * * Spalte 6, Zeile 44 * * Spalte 8; Beispiele 2,3 * * Spalte 9; Ansprüche 1-5; Beispiel 4 * -----	1-6	
X	EP 0 297 906 A (MITSUI MINING & SMELTING CO) 4. Januar 1989 (1989-01-04) * Seite 4, Zeilen 1-4 * * Seite 5; Beispiel 1; Tabelle 1 * * Seite 10; Beispiel 2; Tabelle 2 * -----	1-6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) C22C
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 013, Nr. 241 (C-604), 6. Juni 1989 (1989-06-06) -& JP 01 052039 A (MITSUI MINING & SMELTING CO LTD), 28. Februar 1989 (1989-02-28) * Zusammenfassung; Beispiel 1; Tabelle 1 * ----- -/--	1-6	
3 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. Juli 2004	Prüfer Gavriliu, A
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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</p> <p>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</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 00 5750

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 015, Nr. 150 (C-0824), 16. April 1991 (1991-04-16) -& JP 03 028340 A (MITSUI MINING & SMELTING CO LTD), 6. Februar 1991 (1991-02-06) * Zusammenfassung; Beispiele 1-11; Tabelle 1 *	1-6	
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 017, Nr. 373 (C-1083), 14. Juli 1993 (1993-07-14) -& JP 05 059470 A (MITSUI MINING & SMELTING CO LTD), 9. März 1993 (1993-03-09) * Zusammenfassung; Beispiele 9-13; Tabelle 2 *	1-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. Juli 2004	Prüfer Gavriliu, A
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 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	

3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 04 00 5750

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.

09-07-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3083096	A	26-03-1963	KEINE	

EP 0297906	A	04-01-1989	JP 1104737 A	21-04-1989
			JP 1168834 A	04-07-1989
			JP 2110786 C	21-11-1996
			JP 8014011 B	14-02-1996
			AU 594244 B2	01-03-1990
			AU 1855488 A	19-01-1989
			DE 3874979 D1	05-11-1992
			DE 3874979 T2	04-03-1993
			EP 0297906 A1	04-01-1989
			US 4882126 A	21-11-1989

JP 01052039	A	28-02-1989	JP 2068638 C	10-07-1996
			JP 7088551 B	27-09-1995

JP 03028340	A	06-02-1991	JP 1888967 C	07-12-1994
			JP 6015698 B	02-03-1994

JP 05059470	A	09-03-1993	JP 2691488 B2	17-12-1997

EPO FORM P0481

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