

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 410 360 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90114104.4

51 Int. Cl.⁵: **C21C 1/10, C22C 35/00**

22 Anmeldetag: 23.07.90

30 Priorität: 25.07.89 DE 3924558

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.01.91 Patentblatt 91/05

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: **SKW TROSTBERG
AKTIENGESELLSCHAFT
Dr.-Albert-Frank-Strasse 32
D-8223 Trostberg(DE)**

72 Erfinder: **Wolfsgruber, Friedrich
Kraftwerkstrasse 2
D-8221 Tacherting(DE)
Erfinder: Missol, Detlef, Dr.
Osterholzstrasse 33
D-8261 Engelsberg(DE)
Erfinder: Geiger, Wolfgang
Carosiedlung 1
D-8223 Trostberg(DE)**

74 Vertreter: **Huber, Bernhard, Dipl.-Chem. et al
Patentanwälte Dipl.-Ing.H. Welckmann,
Dipl.-Phys.Dr.K. Fincke, Dipl.-Ing.F.A.
Weickmann, Dipl.-Chem.B. Huber, Dr.-Ing.H.
Liska, Dipl.-Phys.Dr.J.Prechtel, Möhlstrasse
22
D-8000 München 80(DE)**

54 **Mittel zum Behandeln von Gusseisenschmelzen.**

57 Es wird ein Mittel zum Entschwefeln, Magnesiumbehandeln und Impfen von Gußeisenschmelzen in einem einzigen Arbeitsgang auf Basis einer Silicium-Legierung beschrieben, welches folgende Zusammensetzung aufweist:

Silicium	30 bis 80 Gew.-%
Magnesium	5 bis 30 Gew.-%
Calcium	0,1 bis 25 Gew.-%
Wismut	0,1 bis 2 Gew.-%
Cer-Mischmetall	0,1 bis 5 Gew.-%
Eisen als	Rest.

EP 0 410 360 A1

MITTEL ZUM BEHANDELN VON GUSSEISENSCHMELZEN

Die Erfindung betrifft ein Mittel zum Behandeln von Gußeisenschmelzen auf Basis einer Silicium-Legierung zur Herstellung von Gußeisen mit Kugelgraphit, ein Verfahren zur Herstellung dieses Mittels sowie dessen Verwendung.

5 Gußeisen enthält bekanntermaßen beträchtliche Mengen Kohlenstoff gelöst, der sich beim Erstarren der Schmelze normalerweise in Lamellenform ausscheidet. Die mit solchen Schmelzen hergestellten Werkstücke weisen nur ungenügende mechanische Festigkeitswerte auf.

Durch Zusatz von Magnesium und Selten Erdmetallen kann man die Ausscheidung des Kohlenstoffs im erstarrten Metall beeinflussen und erzielt damit dessen kugelförmige Ausbildung. Solchermaßen behandelte Gußeisenschmelzen übertreffen nach der Erstarrung die Festigkeitswerte von Gußeisen mit Lamellengraphit bedeutend.

10 Es ist zwar prinzipiell möglich, metallisches Magnesium zum Zweck der Kugelgraphitbildung (Sphärolithenbildung) in das flüssige Eisen einzubringen, doch sind wegen der Explosionsgefahr besondere, technisch aufwendige Maßnahmen erforderlich. Selbst bei Anwendung von Ferrosilicium-Magnesium kann es zu heftigen, ungleichmäßigen Reaktionen kommen, wodurch die Reproduzierbarkeit des Verfahrens erheblich beeinträchtigt wird. Dennoch sind Ferrosilicium-Magnesium-Legierungen die am häufigsten verwendeten Legierungen, die zur Förderung der Kugelgraphitbildung verwendet werden. Gehalte an Cer, Seltenen Erdmetallen und Calcium steuern die Reaktivität dieser Legierungen (Foundry Trade J. Int. (1987), 33, 38 mittlere Spalte, Absatz 1).

15 Es ist weiterhin bekannt, daß zur Entfaltung der vollen Wirksamkeit solcher Kugeln oder Sphärolithe bildender Zusätze die Gußeisenschmelzen entschwefelt werden müssen. Dies bestätigt auch ein Hinweis im Foundry J. Int. (1987), Nr. 33 auf Seite 38, linke Spalte, Absatz 2, wonach ein niedriger Schwefelgehalt Voraussetzung für "sauberes Metall" ist, das in Formen abgegossen wird.

Aufgrund der hohen Affinität zum Schwefel übt jeder Magnesiumzusatz zu schwefelhaltigen Gußeisenschmelzen eine entschwefelnde Wirkung aus. Je höher der Schwefelgehalt der Gußeisenschmelze ist, umso mehr Magnesium wird für die Abbindung des Schwefels benötigt. Um den Magnesiumzusatz so niedrig wie möglich zu halten, empfiehlt es sich daher, ein Basiseisen mit niedrigem Schwefelgehalt anzustreben, was jedoch in der Praxis nicht immer möglich ist. Daher ist es in vielen Fällen erforderlich, eine Vorentschwefelung nach den bekannten Vorentschwefelungsverfahren z.B. durch Einbringen von Calciumcarbid durchzuführen.

20 Gußeisenlegierungen erstarren grau, weiß oder meliert. Im Gußstück können diese Erstarrungsformen auch gemeinsam auftreten. Ursache ist der Keimhaushalt der Schmelze in Wechselwirkung mit den Abkühlungsbedingungen für das Gußstück, wobei die Gleichgewichtstemperatur der eutektischen Grauerstarrung unterschritten wird. Zur Gewährleistung der erwünschten Grauerstarrung wird die Schmelze geimpft, worunter man die Zugabe keimwirksamer Stoffe zur Schmelze versteht, um das Erstarrungsverhalten bzw. die Gefügeausbildung im Gußstück gezielt zu beeinflussen. Die Impfung kann in der Rinne, beim Füllen der Pfanne, im Gießstahl oder in der Form ein- oder mehrstufig erfolgen.

In der Regel werden die Entschwefelung, die Magnesiumbehandlung und das Impfen getrennt durchgeführt, was wiederum durch Foundry Trade J. Int. (1987), 33, Seite 39, linke Spalte, 2. Absatz bestätigt wird: Wirksamere Impfmittel enthalten u.a. Calcium und Wismut, wobei deren Zugabe aber erst nach der Kugelgraphitbildung erfolgen darf. Ausnahmen bilden das Konvertverfahren und die Tauchbehandlung mit Reinmagnesium bzw. hochprozentigen Ferrosiliciummagnesiumlegierungen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Behandlungsmittel für Gußeisenschmelzen zu schaffen, mit dem sämtliche bisher notwendigen Behandlungen in einem einzigen Arbeitsgang durchgeführt werden können.

45 Gelöst wurde diese Aufgabe durch ein Mittel auf Basis einer Silicium-Legierung mit Gehalten an Magnesium, Calcium, Wismut, Seltenerdmetallen, Rest Eisen. Bevorzugt wird eine Legierung, die sich folgendermaßen zusammensetzt:

Silicium	30 bis 80 Gew.-%
Magnesium	5 bis 30 Gew.-%
Calcium	0,1 bis 25 Gew.-%
Wismut	0,1 bis 2 Gew.-%
Cer-Mischmetall	0,1 bis 5 Gew.-%
Eisen als	Rest.

5

10 Wismut in Verbindung mit dem Cer-Mischmetall in dem erfindungsgemäßen Mittel hat eine hohe Keimwirksamkeit. Dies ist besonders überraschend, da Wismut neben z.B. Titan, Aluminium und Blei zu den Elementen gehört, die die Kugelgraphitbildung in Eisen-Kohlenstoff-Legierungen eher negativ beeinflussen. Aufgrund des Herstellungsverfahrens des Mittels über eine Calciumsilicium- oder Ferrosiliciumlegierung ist es zudem möglich, daß das Mittel rohstoffbedingt noch geringe Mengen Aluminium enthält.

15 Besonders bewährt hat sich ein Mittel, das gleichzeitig entschwefelnd, impfend und magnesiumbehandelnd wirkt und folgende Zusammensetzung aufweist:

Silicium	40 bis 60 Gew.-%
Magnesium	15 bis 25 Gew.-%
Calcium	5 bis 20 Gew.-%
Wismut	0,3 bis 1 Gew.-%
Cer-Mischmetall	0,3 bis 3 Gew.-%
Eisen als	Rest.

20

25

30 Je nach Schwefel Ausgangsgehalt der Basisschmelze und deren Temperatur kann das Verhältnis von Calcium, Magnesium und Silicium den Erfordernissen angepaßt werden, womit man die Entschwefelungswirkung bzw. die Reaktivität der Legierung steuern und somit ein für jeden Anwendungsfall optimal zusammengesetztes Mittel bereitstellen kann.

35 Die Herstellung des erfindungsgemäßen Mittels kann man gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform durchführen, indem man zunächst eine Calciumsilicium- oder Ferrosiliciumschmelze im Elektromiederschachtofen herstellt. Im Fall von Calciumsilicium beträgt der Calciumgehalt zweckmäßig etwa 28 bis 33 Gew.-%, der Siliciumgehalt etwa 60 Gew.-% beim Abstich, während im Fall des Ferrosiliciums die Schmelze etwa 60 - 75 Gew.-% Silicium enthalten soll.

Nach dem Abstich der etwa 1800 bis 2000 °C heißen Calciumsiliciumschmelze mit einem Gehalt von etwa 28 bis 33 Gew.-% Calcium wird dieser in der Pfanne die benötigte Menge Magnesium sowie das Wismut und das Cer-Mischmetall zweckmäßigerweise in metallischer Form durch Rühren zulegiert.

40 Im Falle von Ferrosilicium als Ausgangslegierung sticht man die etwa 1250 bis 1450 °C heiße Schmelze in eine Pfanne ab, legiert das Magnesium, bevorzugt als reines Metall, zu, stellt durch Zugabe von metallischem Calcium oder Calciumsilicium den gewünschten Calciumgehalt der Legierung ein und rührt schließlich Wismut und das Selten Erdmetall (Cer-Mischmetall) ein. Alternativ kann der Calciumgehalt auch durch entsprechende Zusammensetzung des Möllers unter Berücksichtigung der eingesetzten Rohstoffe direkt in der Basisschmelze im Elektromiederschachtofen eingestellt werden. Desgleichen kann das Selten-
45 erdmineral in Form von Bastnäsit, Monazit oder in Form von Seltenerdoxidem dem Möller zudosiert werden. Bevorzugt wird jedoch das Seltenerdmetall der Basislegierung in Form von Cer-Mischmetall zudosiert, da man auf diese Weise eine genau einstellbare Konzentration in der Legierung erhält.

50 Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform erfolgt die Herstellung des erfindungsgemäßen Mittels im Induktionsofen aus den metallischen Komponenten. Hierbei verfährt man im Prinzip völlig analog der Herstellung des erfindungsgemäßen Mittels. Die benötigten Temperaturen der Basisschmelze liegen bei 1000 bis 1250 °C. Unter diesen Bedingungen kann man die benötigten Elemente einbringen und nach kurzer Zeit das fertige Mittel abgießen.

55 Nach dem Erstarren kann das Mittel für die Behandlung von Gußeisenschmelzen in Form von Brocken oder Stücken als Übergieß- oder Tauchlegierung verwendet werden. Bevorzugt wird das Mittel als feinkörniges Granulat jedoch mit einer geeigneten Vorrichtung dem Gießstrahl zudosiert oder besonders bevorzugt durch Umhüllen mit einem Blechmantel in die Form eines gefüllten Drahtes gebracht. Die Form des Drahtes ist besonders bevorzugt, weil sowohl der Transport des Mittels als auch die gezielte Zugabe zu einer Gußeisenschmelze damit völlig problemlos verlaufen.

EP 0 410 360 A1

Das erfindungsgemäße Mittel wird je nach Zusammensetzung der Gußeisenschmelze in einer Menge von 0,35 bis 1,5 Gew.-% bezogen auf das Gewicht des Gußeisens angewendet. Die Einspulgeschwindigkeit von gefüllten Drähten von 5 bis 20 mm Durchmesser kann zwischen 1 bis 100 m/min. variieren; bevorzugt werden bei entsprechend gewählter Drahtstärke 10 bis 50 m/min eingestellt.

5 Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Mittels gelingt es in optimaler Weise, die Behandlung von Gußeisenschmelzen zu vereinfachen, indem lediglich noch eine einzige Behandlungsmaßnahme notwendig ist. Die Behandlung kann in einer Pfanne in kurzer Zeit durchgeführt werden, wobei Temperaturverluste sehr gering bleiben. Gleichzeitig wird durch die Kombination Silicium-Magnesium-Calcium mit Wismut und Seltenerdmetall bei ausreichender Desoxidation und Entschwefelung der Gußeisenschmelze gleichzeitig ein
10 hohes Keimbildungsvermögen geschaffen, wodurch eine praktisch ausschließliche Grauerstarrung des Gußeisens mit ausschließlicher Ausscheidung des Kohlenstoffs in sphärolitischer Form erreicht wird. Hierdurch werden völlig homogene Werkstoffeigenschaften, auch bei unterschiedlichen Wanddicken der Gußstücke, erzielt.

Schließlich kann es sich als zweckmäßig erweisen - obwohl die Impfwirkung der Kombination
15 Wismut/Seltenerdmetall relativ lange anhält und nicht dem normalen Abklingeffekt unterliegt - im Anschluß an das vorbeschriebene kombinierte Behandlungsverfahren eine nochmalige Impfung mit handelsüblichen Impfmitteln, insbesondere mit Ferrosilicium in verschiedenen Qualitäten folgen zu lassen. Aufgrund der Behandlung mit der erfindungsgemäßen Legierung erfordert der nochmalige Zusatz an Impfmittel jedoch nur eine geringe Menge.

20

Beispiel 1

Zu 770 kg flüssigen Calciumsiliciums mit einem Gehalt von 30 Gew.-% Calcium wurden bei 1500 bis
25 1600 °C 350 kg Magnesium, danach 7 kg Cer-Mischmetall eingerührt und schließlich 6 kg Wismut in Form von Granalien zugegeben.

Die Legierung hatte folgende Zusammensetzung

30

Silicium	40,4 Gew.-%
Magnesium	23,5 Gew.-%
Calcium	19,8 Gew.-%
Wismut	0,5 Gew.-%
Cer-Mischmetall	0,49 Gew.-%
Eisen	15,1 Gew.-%

35

Die Legierung wurde gebrochen, auf eine fülldrahtgerechte Körnung von 0,2 bis 1,6 mm abgeseibt und in Fülldrähte mit einem Durchmesser von 13 mm verpackt.

40

Der so hergestellte Draht hatte folgende Kenndaten:

45

Drahttype	13 mm
Drahtgewicht	350 g/m
Füllstoffgewicht	200 g/m
Füllfaktor	57 %
Calciumgehalt	40 g/m
Magnesiumgehalt	47 g/m
Siliciumgehalt	80 g/m
Wismutgehalt	1 g/m
Cer-Mischmetall	1 g/m

50

Im Kaltwindkupolofen erschmolzenes Basiseisen folgender chemischer Zusammensetzung

55

EP 0 410 360 A1

5

Kohlenstoff	3,68 Gew.-%
Silicium	2,04 Gew.-%
Mangan	0,14 Gew.-%
Phosphor	0,048 Gew.-%
Schwefel	0,073 Gew.-%

10 wird mit Fülldraht der oben genannten Kenndaten behandelt, wobei der Draht mit einer Einspulvorrichtung in die Gußeisenschmelze eingebracht wird. Die behandelte Eisenmenge variierte zwischen 630 und 650 kg. Als Behandlungsgefäß diente eine typische abgedeckte Sphärogußpfanne, deren Verhältnis Höhe zu Durchmesser 2,4 : 1 betrug.

Die erhaltenen Versuchsergebnisse von fünf Behandlungen werden tabellarisch wiedergegeben

15

Tabelle 1

Behandlung	1	2	3	4	5
Behandlungsmenge (kg)	650	630	630	635	630
Drahtzugabe (m)	30	30	32	32	30
Einspulggeschw. (m/min)	30	30	30	28	30
Temperatur vor Behand.	1 475	1 473	1 470	1 460	1 465
Temperatur nach Behand.	1 450	1 455	1 445	1 440	1 442
% S-Basis	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073
% S-behandelt	0,008	0,007	0,006	0,006	0,007
% S-Differenz	0,065	0,066	0,067	0,067	0,066
% Mg-Einsatz	0,217	0,224	0,239	0,237	0,224
% Mg-Rest	0,043	0,045	0,052	0,051	0,049
% Mg-Ausbringen	42,6	42,5	43,1	43,0	44,3
Kugelgraphitanteil	>90%	>90%	>90%	>90%	>90%
Sphärolitenzahl/mm ²	100-	100-	100-	100-	100-
(Y-2 Probe)	200	200	200	200	200

35

Der Schwefelabbau von 0,073 % auf < 0,01 % wurde bei jeder der 5 Behandlungen erreicht. Die Graphitbildung in den abgegossenen Y-2 Proben (25 mm) hatte über 90 % Kugelform. Die Sphärolitenzahl mit 100 - 200 Kugeln/mm² entsprach dem zu erwartenden Vorimpfeffekt der Behandlungslegierung.

40

Beispiel 2

Zu 760 kg einer 75 Gew.-% Silicium enthaltenden Ferrosiliciumschmelze, deren Calciumgehalt durch Zugabe von Kalk bereits auf 7,6 Gew.-% eingestellt war, wurden bei 1400 bis 1500 °C 350 kg Magnesium, 7 kg Cer-Mischmetall und 6 kg Wismut eingebracht.

45

Die Legierung hatte folgende Zusammensetzung:

50

Silicium	50,2 Gew.-%
Magnesium	24,3 Gew.-%
Calcium	5,1 Gew.-%
Wismut	0,5 Gew.-%
Cer-Mischmetall	0,48 Gew.-%
Eisen	Rest.

55

Die Aufbereitung der Legierung erfolgte wie in Beispiel 1 beschrieben. Der hergestellte Draht zeigte folgende Kenndaten:

EP 0 410 360 A1

5

10

Drahttype	13 mm
Drahtgewicht	348 g/m
Füllstoffgewicht	198 g/m
Füllfaktor	57 %
Calciumgehalt	10 g/m
Magnesiumgehalt	48 g/m
Siliciumgehalt	99 g/m
Wismutgehalt	1 g/m
Cer-Mischmetall	1 g/m

1000 kg im Lichtbogenofen erschmolzenes Basiseisen mit folgender chemischer Zusammensetzung

15

20

Kohlenstoff	3,78 Gew.-%
Silicium	1,75 Gew.-%
Mangan	0,50 Gew.-%
Phosphor	0,06 Gew.-%
Schwefel	0,019 Gew.-%

wurde durch Einspulen von 24 m des Drahtes behandelt, wobei die aus der Tabelle 2 hervorgehenden Ergebnisse erhalten wurden.

25

Tabelle 2

30

35

40

45

Behandlung	1	2
Behandlungsmenge (kg)	1 000	1 000
Drahtzugabe (m)	24	24
Einspulggeschw. (m/min)	25	25
Temperatur vor Behandl.	1 452	1 448
Temperatur nach Behandl.	1 428	1 423
% S-Basis	0,019	0,019
% S-behandelt	0,009	0,010
% S-Differenz	0,010	0,009
% Mg-Einsatz	0,1152	0,1152
% Mg-Rest	0,035	0,033
% Mg-Ausbringen	37,0	37,0
Kugelgraphitanteil	> 90 %	> 90 %
Sphärolitenzahl/mm ² (Y-3 Probe)	100	100

Aufgrund des niedrigen Schwefelgehalts im Basiseisen konnte ein Behandlungsmittel mit nur 10 g Calcium/m Draht gewählt werden. Weiterhin war die Basislegierung auf die Herstellung eines dickwandigen Gußstückes abgestimmt. Kugelgraphitanteil und Sphärolitenzahl in den abgegossenen Y-3 Proben (50 mm) entsprachen den Erwartungen.

50

Ansprüche

55

1. Mittel zum Entschwefeln, Magnesiumbehandeln und Impfen von Gußeisenschmelzen in einem einzigen Arbeitsgang auf Basis einer Silicium-Legierung,
gekennzeichnet durch
 folgende Zusammensetzung:

EP 0 410 360 A1

Silicium	30 bis 80 Gew.-%
Magnesium	5 bis 30 Gew.-%
Calcium	0,1 bis 25 Gew.-%
Wismut	0,1 bis 2 Gew.-%
Cer-Mischmetall	0,1 bis 5 Gew.-%
Eisen als	Rest.

5

10 2. Mittel nach Anspruch 1,
gekennzeichnet durch
folgende Zusammensetzung

Silicium	40 bis 60 Gew.-%
Magnesium	15 bis 25 Gew.-%
Calcium	5 bis 20 Gew.-%
Wismut	0,3 bis 1 Gew.-%
Cer-Mischmetall	0,3 bis 3 Gew.-%
Eisen als	Rest.

15

20

3. Verfahren zur Herstellung des Mittels nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
25 daß einer Ferrosilicium- oder Calciumsilicium-Schmelze die übrigen Komponenten in metallischer Form zugegeben werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
30 daß die übrigen Komponenten der Ferrosilicium- oder Calciumsilicium-Schmelze nach dem Abstich in einer Pfanne zugegeben werden.
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei Verwendung von Calciumsilicium als Ausgangsmaterial nach dem Abstich der Legierung in eine Pfanne Magnesium, Wismut und Cer-Mischmetall durch Rühren zulegiert werden.
- 35 6. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei Verwendung von Ferrosilicium als Ausgangsmaterial der Calciumgehalt der Legierung durch entsprechende Möllierzusammensetzung eingestellt wird und nach dem Abstich in einer Pfanne Magnesium, Wismut und Cer-Mischmetall eingerührt werden.
- 40 7. Verfahren zur Herstellung des Mittels nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß es im Induktionsofen durch Zusammenlegieren der metallischen Komponenten hergestellt wird.
8. Verwendung des Mittels nach Anspruch 1 oder 2 in Form eines gefüllten Drahtes, bestehend aus einer Blechmantelumhüllung und einem feinteiligen Füllmaterial, für das gleichzeitige Entschwefeln, Magnesium-
45 behandeln und Impfen von Gußeisenschmelzen in einem einzigen Arbeitsgang.
9. Verwendung nach Anspruch 8 in einer Menge von 0,35 bis 1,5 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht des Gußeisens.
10. Verwendung nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
50 daß der Draht mit einer Geschwindigkeit von 1 bis 100 m/min., vorzugsweise 10 bis 50 m/min., in die Gußeisenschmelze eingebracht wird.
11. Verwendung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
55 daß nach der Behandlung der Gußeisenschmelze mit dem Mittel gemäß Anspruch 1 oder 2 eine Nachbehandlung mit einem herkömmlichen Impfmittel durchgeführt wird.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 11 4104

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	LA FONDERIE BELGE - DE BELGISCHE GIETERIJ, Band 52, Februar 1982, Seiten 5-18, ATBF, Gent-Zwijnarde, BE; F. LIETAERT et al.: "Development of more powerful inoculants for spheroidal graphite irons" * Seite 10, Tabelle 1 *	1	C 21 C 1/10 C 22 C 35/00
A	EP-A-0 066 305 (METALLGESELLSCHAFT)		
A	FR-A-2 511 044 (S.A. NOBEL BOZEL)		
E	EP-A-0 357 521 (PECHINEY) * Ansprüche *	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			C 21 C C 22 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 05-10-1990	Prüfer OBERWALLENEY R.P.L.I.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)