



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Übersetzung der
europäischen Patentschrift**

87 EP 0 520 600 B1

10 **DE 692 02 007 T 2**

51 Int. Cl.⁶:
B 01 D 39/20
C 04 B 38/00
C 22 B 9/02
C 22 B 21/06

DE 692 02 007 T 2

- 21 Deutsches Aktenzeichen: 692 02 007.1
- 86 Europäisches Aktenzeichen: 92 300 189.5
- 86 Europäischer Anmeldetag: 9. 1. 92
- 87 Erstveröffentlichung durch das EPA: 30. 12. 92
- 87 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 12. 4. 95
- 47 Veröffentlichungstag im Patentblatt: 24. 8. 95

30 Unionspriorität: 32 33 31
27.06.91 JP 181613/91

73 Patentinhaber:
Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

74 Vertreter:
SCHMIED-KOWARZIK UND PARTNER, 80803
München

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH, DE, FR, GB, IT, LI

72 Erfinder:
Shiraishi, Yukihisa, c/o Mitsui Mining & Smelting,
Ohmuta-shi, Fukuoka-ken, JP; Yoshisa, Tadahiro,
c/o Mitsui Mining & Smelting, Ohmuta-shi,
Fukuoka-ken, JP

54 Keramikfilter für flüssige Metalle.

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 692 02 007 T 2

KERAMIKFILTER FÜR FLÜSSIGE METALLE

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

5 1) Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Keramikfilter, der für das Abfiltrieren von nicht-metallischen Einschlüssen, die in geschmolzenem Metall, insbesondere geschmolzenem Aluminium, eingemischt sind, verwendet wird.

10 2) Beschreibung des Standes der Technik

Wenn Aluminium (einschließlich Aluminiumlegierungen) geschmolzen wird, mischen sich verschiedene nicht-metallische Einschlüsse gewöhnlich in dieses hinein. Die Einschlüsse werden mit Hilfe von Filtern aus dem geschmolzenen Aluminium entfernt.

20 Ein für diesen Zweck eingesetzter Keramikfilter wird in der japanischen vorläufigen Patentveröffentlichung Publikation-Nr. 22327/1977 offenbart, der hergestellt wird durch Sintern von geschmolzenem Aluminiumoxid für ein Aggregat und einem anorganischen Bindemittel, das 10 bis 50 Gew.-% SiO_2 und 5 bis 25 20 Gew.-% B_2O_3 enthält.

Das Problem mit diesem Filter besteht darin, daß seine Bestandteile wie Ca und Si sich im geschmolzenen Aluminium lösen, während geschmolzenes Aluminium durch ihn hindurchgeleitet wird. Obwohl die Auflösungs menge sehr klein ist, ist dieses Problem insbesondere bei hochreinem Aluminium ein ernstes.

35 Ein weiterer Typ von keramischem Filter, der kein SiO_2 enthält, wird in der japanischen vorläufigen Patentveröffentlichung Veröffentlichungs-Nr. 34732/1990 vorgeschlagen. Das

Bindemittel für diesen Filter umfaßt 15 bis 80 Gew.-% B_2O_3 , 2 bis 60 Gew.-% Al_2O_3 und 5 bis 50 Gew.-% CaO oder MgO oder beide. Obwohl es bei diesem Filter kein Problem mit der Auflösung der Bestandteile wie beispielsweise Si gibt, kann er während der Verwendung aufgrund der fehlenden Festigkeit des Filters selbst brechen. Weiter ist, da dieser Filter kein SiO_2 enthält und Filter, die kein SiO_2 enthalten, im allgemeinen eine schlechte Benetzbarkeit für geschmolzenes Aluminium aufweisen, seine Durchlässigkeit für geschmolzenes Aluminium gering und die Filterkapazität des Filters ist für die praktische Verwendung nicht ausreichend. Die geringe Durchlässigkeit für geschmolzenes Aluminium verursacht auch ein Ansteigen des Anfangs-Kopfes des geschmolzenen Aluminiums (die Höhe der Oberfläche von geschmolzenem Aluminium, wenn geschmolzenes Aluminium zu Beginn einer Filtrieroperation auf den Filter gegossen wird und beginnt, durch den Filter zu treten). Deshalb muß, wenn herkömmliche Filter, die in einer vorhandenen Apparatur verwendet werden, durch diesen Filter ersetzt werden, die Filterapparatur manchmal modifiziert werden, um dem Anstieg des Anfangs-Kopfes gerecht zu werden.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Das Ziel der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung eines verbesserten keramischen Filters, der verwendet wird für das Filtrieren von geschmolzenem Metall, insbesondere geschmolzenem Aluminium, und der eine hohe Filterfähigkeit gleich derjenigen von herkömmlichen Filtern aufweist, kein Verunreinigungsproblem verursacht und eine ausreichende Festigkeit aufweist, um der praktischen Verwendung standzuhalten.

Die vorliegende Erfindung erreicht das obige Ziel durch einen Keramikfilter für geschmolzenes Aluminium, der hergestellt wird durch Sintern der 90 Gewichtsteile elektrisch geschmolzenes Aluminiumoxid für ein Aggregatmaterial und 5 bis 15

Gewichtsteile eines anorganischen Bindemittels umfassenden Zusammensetzung und dadurch gekennzeichnet ist, daß das Bindemittel 5 bis 15 Gew.-% B_2O_3 , 15 bis 50 Gew.-% MgO , 3 bis 10 Gew.-% SiO_2 und als Rest Al_2O_3 umfaßt.

5

Dieser Filter ist durch genaue Überprüfung der Beziehung zwischen dem SiO_2 -Gehalt im anorganischen Bindemittel und der Kontaminierung von geschmolzenem Aluminium durch den Filter und der Festigkeit des Filters bei der Temperatur, bei der er eingesetzt wird, erfunden worden.

10

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Figur 1 zeigt die Beziehung zwischen dem SiO_2 -Gehalt im Bindemittel und der Höhe des Anfangs-Kopfes des geschmolzenen Aluminiums.

15

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

In der vorliegenden Erfindung beträgt die Menge an anorganischem Bindemittel 5 bis 15 Gewichtsteile auf 90 Gewichtsteile an elektrisch geschmolzenem Aluminiumoxid für das Aggregat. Wenn die Menge an anorganischem Bindemittel geringer als 5 Gewichtsteile ist, ist die Festigkeit des Filters nicht ausreichend; wenn sie größer als 15 Gewichtsteile ist, ist die Porosität des erhaltenen Filters zu niedrig und somit die Filterkapazität für die praktische Verwendung nicht ausreichend, obwohl die Festigkeit angemessen ist.

20

25

Das anorganische Bindemittel der vorliegenden Erfindung umfaßt 5 bis 15 Gew.-% B_2O_3 , 15 bis 50 Gew.-% MgO , 3 bis 10 Gew.-% SiO_2 und als Rest Al_2O_3 . Der Bereich eines jeden Bestandteiles des anorganischen Bindemittels wird aus den folgenden Gründen festgelegt.

30

35

Aus Erfahrung heraus wird angenommen, daß Filter für das Filtrieren von geschmolzenem Aluminium einen Bruchmodul von größer als 30 kg/cm^2 bei 800°C und größer als 100 kg/cm^2 bei Raumtemperatur aufweisen müssen. Wenn die Menge an B_2O_3 kleiner als 5 Gew.-% ist, reicht die Menge an im Bindemittel gebildeten glasartigem Material nicht aus und die Festigkeit des Filters bei Raumtemperatur ist zu gering. Wenn die Menge an B_2O_3 größer als 15 Gew.-% ist, ist sowohl die Festigkeit des Filters bei Raumtemperatur als auch bei 800°C zu gering und somit ist der Filter nicht in der Praxis einsetzbar.

Die Zugabe von SiO_2 erhöht den Bruchmodul des Filters sowohl bei Raumtemperatur als auch bei 800°C . Wenn jedoch die Menge an SiO_2 kleiner als 3 Gew.-% ist, weist der erhaltene Filter eine schlechte Benetzbarkeit für geschmolzenes Aluminium auf. Die schlechte Benetzbarkeit verursacht das Ansteigen des Anfangs-Kopfes des geschmolzenen Aluminiums. Sie vermindert auch die Filterkapazität durch Verminderung der Durchlässigkeit für geschmolzenes Aluminium. Wenn die Menge an SiO_2 größer als 10 Gew.-% ist, nimmt die Auflösung von Si im geschmolzenen Aluminium zu und kann ein Problem mit der Qualität des filtrierte Aluminiums, insbesondere derjenigen von hochreinem Aluminium, verursachen.

Die Menge an MgO wird so festgelegt, daß der Filter eine wünschenswerte Festigkeit aufweist. Wenn die Menge an MgO kleiner als 15 Gew.-% oder größer als 50 Gew.-% ist, ist die Festigkeit des Filters geringer als der wünschenswerte Wert.

30 Beispiele

Alle Beispiele wurden durchgeführt durch Sintern von 90 Gewichtsteilen des Aggregats, 10 Gewichtsteilen des anorganischen Bindemittels und 5 Gewichtsteilen eines brennbaren Materials. Für das Aggregat wurden Schleifeteilchen Nr. 24 JISA (elektrisch geschmolzenes Aluminiumoxid) und für das brennbare

Material Kornpulver verwendet. Das Bindemittel für jedes Beispiel wurde hergestellt durch Mischen von SiO_2 , B_2O_3 und MgO in den in Tabelle 1 angegebenen Verhältnissen.

5 Das Aggregat, organische Bindemittel und brennbare Material wurden geknetet, geformt und bei einer Temperatur im Bereich von 1350 bis 1450°C gesintert. Die so erhaltenen Proben wurden hinsichtlich des Bruchmoduls getestet. Dieser Test wurde durchgeführt, indem man jede Probe an zwei Punkten im Abstand
10 von 90 mm abstützte und in der Mitte ein Gewicht einwirken ließ. Der Bruchmodul bei 800°C wurde auch durch dasselbe Verfahren gemessen, nachdem die Proben in einen elektrischen Ofen gegeben und 20 Minuten bei 800°C gehalten worden waren. Die Testergebnisse sind ebenfalls in Tabelle 1 gezeigt.

15 Die Proben 6 bis 9 wurden weiter hinsichtlich der Si-Auflösung getestet, indem man die Proben 7 Tage in geschmolzenes 5056-Aluminium bei 750°C legte, wobei man sie wiederholt rührte und stehen ließ. Die Testergebnisse sind in Tabelle 2 gezeigt.

20 Aus Tabellen 1 und 2 ist bekannt, daß, wenn der SiO_2 -Gehalt im Bereich von 3 bis 10 Gew.-% liegt, der Filter einen zufriedenstellenden Bruchmodul aufweist und gleichzeitig die Si-Auflösung so gering ist, daß im Vergleich zu herkömmlichen
25 Filtern die Kontaminierung von geschmolzenem Aluminium merklich vermindert werden kann.

Die Beziehung zwischen dem SiO_2 -Gehalt und der Höhe des Anfangs-Kopfes von geschmolzenem Aluminium ist in Figur 1
30 dargestellt.

Aus Figur 1 ist bekannt, daß der Filter durch die Zugabe einer kleinen Menge an SiO_2 eine Benetzbarkeit für geschmolzenes Aluminium aufweist, die nahezu gleich derjenigen von herkömmlichen Filtern ist, und deshalb den Anstieg des Anfangs-Kopfes von geschmolzenem Aluminium verhindern kann.
35

Wie oben beschrieben wird ein Filter, der eine Filterkapazität gleich derjenigen von herkömmlichen Filtern aufweist, kein Verschmutzungsproblem verursacht und eine ausreichende Festigkeit besitzt, um der praktischen Verwendung standzuhalten, erhalten, indem man den SiO_2 -Gehalt im anorganischen Bindemittel geeignet wählt. Deshalb können herkömmliche Filter, die in einer vorhandenen Apparatur verwendet werden, ohne Modifizierung der Apparatur und Änderung der Betriebsbedingungen durch den erfindungsgemäßen Filter ersetzt werden.

Tabelle 1

Proben-Nr.	Zusammensetzung des Bindemittels				Bruchmodul (kg/cm^2)	
	Al_2O_3	B_2O_3	MgO	SiO_2	bei Raumtemperatur	bei 800°C
1	50	3	42	5	58	48
2	50	5	40	5	110	45
3	50	15	30	5	120	44
4	50	18	27	5	71	12
5	50	10	39	1	85	30
6	50	10	37	3	100	32
7	50	10	35	5	130	35
8	50	10	30	10	139	42
9	50	10	25	15	155	67
10	25	10	60	5	45	22
11	45	10	40	5	133	35
12	55	10	30	5	129	37
13	75	10	10	5	52	25

Tabelle 2

5	Proben-Nr.	Analysierter Si-Gehalt (%)	Si-Auflösung (%)
10	6	0,049	0,001
	7	0,049	0,001
	8	0,050	0,002
15	9	0,085	0,037
	Herkömmml. Filter	0,220	0,172
20	Kontrolle*	0,048	0

25

* Kontrolle gibt den analysierten Si-Gehalt des geschmolzenen Aluminiums, in das keine Proben eingetaucht wurden, an.

PATENTANSPRUCH

Für das Filtrieren von geschmolzenem Metall verwendeter
Keramikfilter, hergestellt durch Sintern der 90 Gewichtsteile
5 elektrisch geschmolzenes Aluminiumoxid für ein Aggregat und
5 bis 15 Gewichtsteile eines anorganischen Bindemittels
umfassenden Zusammensetzung, dadurch gekennzeichnet, daß das
anorganische Bindemittel 5 bis 15 Gew.-% B_2O_3 , 15 bis 50 Gew.-%
10 % MgO, 3 bis 10 Gew.-% SiO_2 und als Rest Al_2O_3 umfaßt.

10

FIG. 1

