

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Veröffentlicht nach Art. 158 Abs. 3 EPÜ

⑲ Anmeldenummer: **86904459.4**

⑤① Int. Cl.³: **C 22 C 1/06**

⑲ Anmeldetag: **21.03.86**

Daten der zugrundeliegenden internationalen Anmeldung:

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer:
PCT/SU86/00023

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO87/05636 (24.09.87 87/21)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.06.88 Patentblatt 88/23

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB

⑦① Anmelder: **DNEPROPETROVSKY METALLURGICHESKY
INSTITUT IMENI L.I. BREZHNEVA
pr. Gagarina, 4
Dnepropetrovsk. 320635(SU)**

⑦① Anmelder: **DNEPROVSKY ALJUMINIEVY ZAVOD IMENI
S.M. KIROVA
Juzhnoeshosse
Zaporozhie 330032(SU)**

⑦② Erfinder: **EMLIN, Boris Ivanovich
ul. Dzerzhinskogo, 35-3-22
Dnepropetrovsk, 320027(SU)**

⑦② Erfinder: **ILINKOV, Dmitry Vladimirovich
pr. Lenina, 232-75
Zaporozhie, 330006(SU)**

⑦② Erfinder: **VENTSKOVSKY, Alexandr Vladimirovich
ul. Dzerzhinskogo, 35a-2-11
Dnepropetrovsk, 320027(SU)**

⑦② Erfinder: **MOROZOV, Alexandr Nikolaevich
pr. Geroev, 32-1-1-6
Dnepropetrovsk, 320106(SU)**

⑦② Erfinder: **GOLOVKO, Gennady Anufrievich
ul. Stalevarov, 12-14
Zaporozhie, 330033(SU)**

⑦② Erfinder: **STREMEDLOVSKY, Viktor Pavlovich
per. Levanevskogo, 10-6
Zaporozhie, 330006(SU)**

⑦② Erfinder: **VAISMAN, Boris Ottovich
pr. Lenina, 192-16
Zaporozhie, 330033(SU)**

⑦④ Vertreter: **von Föner, Alexander, Dr. et al,
Patentanwälte v. Föner, Ebbinghaus, Finck Mariahilfplatz
2 & 3
D-8000 München 90(DE)**

⑤④ **VERFAHREN ZUR RAFFINAGE EINER EUTEKTISCHEN ALUMINIUM-SILIZIUMLEGIERUNG AUS BEIMISCHUNGEN VON
EISEN UND TITAN.**

⑤⑦ A method for refining an aluminium-silicon alloy of eutectic composition from admixtures of iron and titanium consists in melting an aluminium-silicon alloy of eutectic composition together with chromium and manganese, cooling down the obtained melt to a temperature of 590-660°C and filtering the cooled melt within said temperature range, the chromium and manganese being used in such quantities that the ratio of their total weight to the total weight of the admixtures of iron and titanium is (0.2 - 1.1) : 1, the ratio by weight between the chromium and the manganese being (0.1 - 20) : 1.

VERFAHREN ZUR RAFFINATION EINER ALUMINIUM-
SILIZIUM-LEGIERUNG EUTEKTISCHER ZUSAMMEN-
SETZUNG VON EISEN- UND TITANBEIMENGUNGEN

Gebiet der Technik

5 Die Erfindung bezieht sich auf die Buntmetallurgie
und auf den Maschinenbau und betrifft insbesondere Ver-
fahren zur Raffination von Aluminium-Silizium-Legierung-
en eutektischer Zusammensetzung von Eisen- und Titanbei-
mengungen. Bei ihren erhöhten Konzentrationen verschlech-
10 tern diese Beimengungen die Betriebskenndaten der ge-
nannten Legierungen. (G.B.Stroganov, V.A.Rotenberg und
G.B.Geršman "Splavy aluminijs s kremnijem" (Aluminium-
legierungen mit Silizium), veröffentlicht im Jahre
1977, Verlag "Metallurgija", Moskau, S. 127, 128,
15 132 bis 134). Raffinierte Aluminium-Silizium-Legierungen
eutektischer Zusammensetzung werden nach ihrer Legier-
ung im Kraftfahrzeugbau, im Traktorenbau und im Vollern-
temaschinenbau zum Gießen von Einzelteilen komplizier-
ter Konfiguration, beispielsweise von Kolben und
20 Motorzylinderköpfen, Hochdruckpumpengehäusen verwendet.

Vorhergehender Stand der Technik

Bekannt ist ein Verfahren zur Raffination einer Alu-
minium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung
von Eisen- und Titanbeimengungen, das das Zusammen-
25 schmelzen der Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer
Zusammensetzung mit Chrom und Mangan in solchen Mengen,
daß sich ihre massenbezogene Gesamtmenge so zur mas-
senbezogenen Gesamtmenge der Eisen- und Titanbeimengun-
gen wie (1,2-2,0):1 bei einem Massenverhältnis des
30 Chroms zum Mangan gleich (0,5-1,0):1 verhält, und die
Abkühlung der hergestellten Schmelze auf 615°C-620°C
durch Einführen von festem Aluminium in dieselbe vor-
sieht. Bei der Abkühlung der Schmelze bis zu den ge-
nannten Temperaturwerten entstehen intermetallische
35 Verbindungen von Eisen, Chrom, Mangan, Aluminium und
Silizium und intermetallische Verbindungen von Titan,
Chrom, Mangan, Aluminium und Silizium. Danach wird die
abgekühlte Schmelze bei dem genannten Temperatur-

bereich von Eisen und Titan abfiltriert, die in der Zusammensetzung der obenangeführten intermetallischen Verbindungen vorhanden sind (SU, A, 1108122, IPK³ C 22 C 1/06, Bulletin "Otkrytija, Izobretenija" (Entdeckungen, Erfindungen), Nr.30, 1984).

Das bekannte Verfahren zur Raffination einer Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung von Eisen- und Titanbeimengungen weist folgende Nachteile auf.

10 1. Niedrige Ausbeute an Aluminium-Silizium-Schmelze in der Stufe ihrer Filtrierung von Eisen und Titan, die in der Zusammensetzung intermetallischer Verbindungen vorhanden sind. Beispielsweise, bei einem Gehalt an Eisen und Titan in der Aluminium-Silizium-Schmelze vor der Filtration von 2 bzw. 1 Masse% beträgt die Ausbeute an Aluminium-Silizium-Schmelze 88,1%, 11,9% gehen in Form von Filterrückständen verloren, die ein mechanisches Gemisch intermetallischer Verbindungen mit einem Teil der auskristallisierten Aluminium-Silizium-Legierung darstellen. Dabei ist der Gehalt an Aluminium im Filterrückstand hoch und beträgt 80,3 Masse%. Der genannte Nachteil führt zur Vergrößerung der Selbstkosten der raffinierten Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung und zu einem hohen Verbrauch an Aluminium für ihre Herstellung.

20 2. Hoher Verbrauch kostspieliger Metalle (Chrom und Mangan), die sich am Prozeß der Bildung der oben genannten intermetallischen Verbindungen beteiligen. So werden je Einheit der gesamten Menge des zu entfernenden Eisen und Titans (massenbezogen) 1,2 bis 2,0 Einheiten der gesamten Menge von Chrom und Mangan (massenbezogen) gebraucht, was die Selbstkosten der raffinierten Aluminium-Silizium-Legierung erhöht.

30 3. Niedriger Grad der Raffination der Aluminium-Silizium-Schmelze eutektischer Zusammensetzung von Eisen und Titan, insbesondere bei der Raffination der Aluminium-Silizium-Legierungen mit einem erhöhten Ge-

halt an Eisen und Titan. Bei einem Gehalt an Eisen und Titan in der Aluminium-Silizium-Schmelze vor der Filtration von 0,8 und 0,4 Masse%, bei einem Verhältnis der massenbezogenen gesamten Menge des Chroms und Mangans zur gesamten massenbezogenen Menge des Eisens und Titans von 1,2:1 und bei einem Massenverhältnis des Chroms zum Mangan von 0,5:1 beispielsweise, beträgt der Grad der Raffination der Aluminium-Silizium-Schmelze eutektischer Zusammensetzung von Eisen 27,5% und von Titan 67,5%.

Der niedrige Grad der Raffination der Aluminium-Silizium-Legierungen eutektischer Zusammensetzung bedingt die Herstellung einer raffinierten Aluminium-Silizium-Legierung mit niedrigen Betriebskenndaten.

15 Offenbarung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, im Verfahren zur Raffination einer Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung von Eisen- und Titanbeimengungen ein solches Massenverhältnis zwischen Chrom, Mangan, Eisen und Titan zu wählen, das es ermöglicht, die Ausbeute an Aluminium-Silizium-Schmelze in der Stufe ihrer Filtration mit erniedrigtem Gehalt an Aluminium in den Filterrückständen zu erhöhen, den Verbrauch an kostspieligem Chrom und Mangan zu verringern und den Grad der Raffination der Aluminium-Silizium-Legierung von Eisen- und Titanbeimengungen bei gleichzeitiger Verbesserung der Qualität der raffinierten Legierung zu vergrößern.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß ein Verfahren zur Raffination einer Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung von Eisen- und Titanbeimengungen vorgeschlagen wird, das das Zusammenschmelzen der Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung mit Chrom und Mangan, die Abkühlung der hergestellten Schmelze auf 590 bis 660°C und die Filtration der abgekühlten Schmelze in dem genannten Temperaturbereich vorsieht, wobei erfindungsgemäß

das Chrom und das Mangan in solchen Mengen eingesetzt werden, daß sich ihre massenbezogene Gesamtmenge zur massenbezogenen Gesamtmenge der Chrom- und Titanbeimengungen $(0,2-1,1):1$ bei einem Massenverhältnis des Chroms
5 zum Mangan wie $(0,1-2,0):1$ verhält.

Dadurch, daß das Chrom und das Mangan in solchen Mengen eingesetzt werden, daß sich ihre massenbezogene Gesamtmenge zur massenbezogenen Gesamtmenge der Eisen- und Titanbeimengungen $(0,2-1,1):1$ bei einem Massen-
10 verhältnis des Chroms zum Mangan wie $(0,1-2,0):1$ verhält, wird eine Erhöhung der Ausbeute an Aluminium-Silizium-Schmelze in der Stufe der Filtration bis auf 98,8% bei einem erniedrigten Gehalt an Aluminium in Fil-
terrückständen durchschnittlich um 15,4%, eine Verring-
15 erung des Gesamtverbrauchs an Chrom und Mangan durch-
schnittlich um das 5,75fache und eine Vergrößerung des Grades der Raffination der Aluminium-Silizium-Schmelze eutektischer Zusammensetzung von Eisen auf 80,5% und
von Titan auf 94% bei gleichzeitiger Verbesser-
20 ung der Qualität der raffinierten Legierung erreicht.
Bei der Verringerung des Gehalts an Eisen in der Aluminium-Silizium-Legierung von 0,70 auf 0,37 Masse% und an Titan von 0,25 auf 0,06 Masse% vergrößert sich beispiels-
weise die relative Dehnung der raffinierten Legierung
25 von 2,5 auf 3,7%, das heißt um das 1,5fache.

Die genannten Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens sind auf folgendes zurückzuführen.

Bei der Verwendung von Chrom und Mangan in solchen Mengen, daß sich ihre massenbezogene Gesamtmenge so zur
30 gesamten massenbezogenen Menge von Eisen- und Titanbeimengungen wie $(0,2-1,1):1$ bei einem Massenverhältnis des Chroms zum Mangan von $(0,1-2,0):1$ verhält, entstehen in der abgekühlten Aluminium-Silizium-Schmelze folgende intermetallische Verbindungen, die in
Tabelle 1 an-
35 geführt sind.



Tabelle 1

| lfd. Nr. | Art der intermetallischen Verbindung | Chemische Zusammensetz- ung der intermetalli- schen Verbindungen, Masse% | | |
|-------------|---|---|------|------|
| | | Al | Si | Fe |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | $\text{Cr}_{0,05}\text{Fe}_{0,5}\text{Al}_{1,5}\text{Si}$ | 40,9 | 28,7 | 27,7 |
| 2 | $\text{Cr}_{0,03}\text{Fe}_{0,5}\text{Al}_{1,1}\text{Si}_{1,4}$ | 30,3 | 38,5 | 29,2 |
| 3 | $\text{Fe}_{0,5}\text{Cr}_{0,03}\text{Mn}_{0,02}\text{Al}_{1,5}\text{Si}$ | 41,1 | 28,8 | 27,5 |
| 4 | $\text{Fe}_{0,5}\text{Cr}_{0,01}\text{Mn}_{0,02}\text{Al}_{1,1}\text{Si}_{1,4}$ | 30,9 | 38,5 | 28,3 |
| 5 | $\text{Fe}_{0,3}\text{Cr}_{0,4}\text{Si}_{1,1}\text{Ti}_{0,6}$ | - | 30,5 | 17,5 |
| 6 | $\text{Fe}_{0,4}\text{Cr}_{0,2}\text{Mn}_{0,1}\text{Si}_{1,2}\text{Ti}_{0,6}$ | - | 34,0 | 20,1 |
| 7 | $\text{Cr}_{0,3}\text{Ti Si}_{1,3}$ | - | 35,7 | - |
| 8 | $\text{Cr}_{0,3}\text{Ti}_{0,7}\text{Si}_{0,8}\text{Al}_{1,1}$ | 30,5 | 22,8 | - |
| 9 | $\text{Fe}_{0,4}\text{Cr}_{0,08}\text{Mn}_{0,07}\text{Al}_{1,3}\text{SiTi}_{0,3}$ | 30,5 | 28,5 | 20,2 |
| 10 | $\text{Fe}_{0,4}\text{Cr}_{0,1}\text{Al Si}_{1,1}\text{Ti}_{0,3}$ | 25,8 | 31,0 | 23,2 |

Fortsetzung Tabelle 1

| lfd. Nr. | Chemische Zusammensetzung intermetall- ischer Verbindungen, Masse% | | |
|-------------|---|------|-----|
| | Ti | Cr. | Mn |
| 1 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | - | 2,5 | - |
| 2 | - | 2,0 | - |
| 3 | - | 1,5 | 1,1 |
| 4 | - | 1,0 | 1,3 |
| 5 | 28,1 | 20,9 | - |
| 6 | 26,8 | 11,3 | 7,8 |
| 7 | 48,8 | 15,5 | - |
| 8 | 31,5 | 15,2 | - |
| 9 | 12,5 | 4,2 | 4,1 |
| 10 | 14,8 | 5,2 | - |

Die Entstehung der obenaufgezählten intermetallischen Verbindungen mit den genannten Formeln ist für die Lösung der genannten Aufgabe besonders optimal.

- Die obengenannten intermetallischen Verbindungen
- 5 kristallisieren sich bei der Abkühlung in Form von Polyedern, Globulen und Dendriten großer Abmessungen aus und lassen sich von der abgekühlten Aluminium-Silizium-Schmelze eutektischer Zusammensetzung in der Stufe ihrer Filtration von Eisen und Titan leicht abtrennen.
- 10 Bei der Durchführung des bekannten Verfahrens zur Raffination einer Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung von Eisen- und Titanbeimengungen entstehen folgende intermetallische Verbindungen in der abgekühlten Aluminium-Silizium-Schmelze, die in der Ta-
- 15 belle 2 angeführt sind.

Tabelle 2

| ifd. Nr. | Art der intermetallischen Verbindung | Chemische Zusammensetzung der intermetallischen Verbindungen, Masse, % | | |
|----------|---|--|------|------|
| | | Al | Si | Fe |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | $\text{Cr}_{0,4}\text{Mn}_{0,2}\text{Al}_{2,1}\text{Si}_{0,4}$ | 58,2 | 10,5 | - |
| 2 | CrAl_7 | 73,4 | - | - |
| 3 | $\text{Cr}_{0,05}\text{Mn}_{0,2}\text{Al}_{3,2}$ | 87,0 | - | - |
| 4 | $\text{Cr}_{0,6}\text{Al}_2\text{Si}_{0,6}$ | 52,7 | 10,7 | - |
| 5 | MnAl_6 | 74,6 | - | - |
| 6 | $\text{Mn}_{0,5}\text{Al}_{2,2}\text{Si}_{0,4}$ | 60,3 | 12,4 | - |
| 7 | $\text{Cr}_{0,2}\text{Fe}_{0,4}\text{Al}_{2,3}\text{Si}_{0,4}$ | 61,3 | 9,7 | 20,9 |
| 8 | $\text{Cr}_{0,3}\text{Fe}_{0,3}\text{Al}_{1,7}\text{Si}_{0,9}$ | 46,0 | 24,1 | 14,8 |
| 9 | $\text{Fe}_{0,3}\text{Cr}_{0,2}\text{Mn}_{0,1}\text{Al}_{2,2}\text{Si}_{0,4}$ | 60,1 | 10,7 | 14,0 |
| 10 | $\text{Fe}_{0,2}\text{Cr}_{0,2}\text{Mn}_{0,2}\text{Al}_{1,7}\text{Si}_{0,9}$ | 45,6 | 24,0 | 12,1 |
| 11 | $\text{Fe}_{0,2}\text{Mn}_{0,3}\text{Al}_{2,4}\text{Si}_{0,3}$ | 64,6 | 8,9 | 11,1 |

Fortsetzung Tabelle 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|---|------|------|------|
| 12 | $\text{Fe}_{0,1}\text{Cr}_{0,6}\text{Si}_{1,7}\text{Ti}_{0,3}$ | - | 47,2 | 4,7 |
| 13 | $\text{Fe}_{0,1}\text{Cr}_{0,3}\text{Mn}_{0,3}\text{Si}_{1,8}\text{Ti}_{0,3}$ | - | 48,8 | 7,1 |
| 14 | $\text{Cr}_{0,5}\text{Ti}_{0,5}\text{Si}_{0,4}\text{Al}_{1,5}$ | 41,2 | 11,6 | - |
| 15 | $\text{Fe}_{0,2}\text{Cr}_{0,2}\text{Mn}_{0,2}\text{Al}_{1,4}\text{SiTi}_{0,1}$ | 38,7 | 25,9 | 10,5 |
| 16 | $\text{Fe}_{0,5}\text{Cr}_{0,3}\text{Al}_{1,5}\text{Si}_{0,8}\text{Ti}_{0,2}$ | 40,1 | 21,2 | 12,6 |

Fortsetzung Tabelle 2

| 1 | 6 | 7 | 8 |
|----------|--|------|------|
| lfd. Nr. | Chemische Zusammensetzung der intermetallischen Verbindungen, Masse% | | |
| | Ti | Cr | Mn |
| 1 | - | 20,1 | 11,2 |
| 2 | - | 21,6 | - |
| 3 | - | 2,5 | 10,5 |
| 4 | - | 31,0 | - |
| 5 | - | - | 25,4 |
| 6 | - | - | 27,3 |
| 7 | - | 8,1 | - |
| 8 | - | 15,1 | - |
| 9 | - | 8,0 | 7,2 |
| 10 | - | 8,8 | 9,5 |
| 11 | - | - | 15,4 |
| 12 | 15,2 | 32,9 | - |
| 13 | 13,8 | 15,0 | 15,3 |
| 14 | 22,0 | 25,2 | - |
| 15 | 6,3 | 10,1 | 8,5 |
| 16 | 10,3 | 15,8 | - |

Die Beseitigung von Eisen- und Titanbeimengungen aus der Zusammensetzung der in Tabelle 1 aufgezählten intermetallischen Verbindungen in der Stufe der Filt-

ration einer Aluminium-Silizium-Schmelze und nicht aus der Zusammensetzung der in Tabelle 2 genannten intermetallischen Verbindungen gewährleistet die Lösung der obengenannten Aufgabe, weil die intermetallischen Verbindungen, die in der Aluminium-Silizium-Schmelze bei der Realisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Raffination entstehen, höhere Konzentrationen an Eisen und Titan und niedrigere Konzentrationen an Chrom, Mangan und Aluminium im Vergleich zu den intermetallischen Verbindungen aufweisen, die in der Aluminium-Silizium-Schmelze bei der Durchführung des bekannten Verfahrens zur Raffination entstehen. Bei der Realisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Raffination einer Aluminium-Silizium-Legierung bilden sich außerdem bei der Abkühlung keine intermetallische Verbindungen CrAl_7 ,

$\text{Cr}_{0,05}\text{Mn}_{0,2}\text{Al}_{3,2}$, $\text{Cr}_{0,4}\text{Mn}_{0,2}\text{Al}_{2,1}\text{Si}_{0,4}$, MnAl_6 , $\text{Cr}_{0,6}\text{Al}_2\text{Si}_{0,6}$, $\text{Mn}_{0,5}\text{Al}_{2,2}\text{Si}_{0,4}$, die sich im bekannten Verfahren bilden und deren Beseitigung in der Stufe der Filtration aus der Aluminium-Silizium-Schmelze zur Vergrößerung des Verbrauchs an Chrom, Mangan, Aluminium und Silizium, zur Herabsetzung der Ausbeute an Aluminium-Silizium-Schmelze und zur Erhöhung des Gehalts an Aluminium in den Filterrückständen führt.

Die Bildung der intermetallischen Verbindungen, die in der Tabelle 1 angeführt sind und die hohe Konzentrationen an Eisen und Titan enthalten, trägt zur Verringerung der Gesamtmasse der intermetallischen Verbindungen bei. Das führt seinerseits zur Verringerung der Höhe der Schicht der intermetallischen Verbindungen am Filter, was eine Senkung der Verluste der sich in den Filterrückständen auskristallisierten Aluminium-Silizium-Legierung, eine Herabsetzung des Gehaltes an Aluminium in den Filterrückständen und eine Erhöhung der Ausbeute an raffinierter Legierung bewirkt.

Die Grenzwerte für das Verhältnis der massenbezogenen Gesamtmenge von Chrom und Mangan zur massenbezogenen Gesamtmenge von Eisen und Titan, und zwar $(0,2-1,1):1$, und des Massenverhältnisses des Chroms zum

Mangan von (0,1-20):1 sind auf folgendes zurückzuführen.

Bei einer Herabsetzung des Massenverhältnisses (Cr:Mn) : (Fe:Ti) auf unter 0,2:1 in einer Aluminium-Silizium-Schmelze eutektischer Zusammensetzung ist die Menge von Chrom und Mangan unzureichend, um die obengenannten intermetallischen Verbindungen mit einer besonders optimalen Zusammensetzung zu bilden (Tabelle 1). Dabei entstehen intermetallische Verbindungen vom Typ $\text{Fe}_{0,5}\text{Al}_{2,3}\text{Si}_{0,5}$ in der Schmelze mit einem niedrigen Gehalt an Eisen und mit einem hohen Gehalt an Aluminium, was zur Senkung des Grades der Raffination der Aluminium-Silizium-Schmelze eutektischer Zusammensetzung von Eisen- und Titanbeimengungen bei gleichzeitiger Verschlechterung der Qualität der raffinierten Legierung führt, weil ein Teil dieser intermetallischen Verbindungen in Form von Kristallen kleiner Abmessungen in die raffinierte Legierung übergeht. Bei einer Senkung des genannten Verhältnisses unter den unteren Grenzwert vergrößert sich außerdem der Gehalt an Aluminium in den Filtrerrückständen, weil diese Rückstände mit intermetallischen Verbindungen vom Typ $\text{Fe}_{0,5}\text{Al}_{2,3}\text{Si}_{0,5}$ angereichert sind, die sich durch einen hohen Gehalt an Aluminium auszeichnen.

Bei einer Vergrößerung des Massenverhältnisses (Cr:Mn):(Fe:Ti) auf über 1,1:1 in einer Aluminium-Silizium-Schmelze verursacht der Überschuß an Chrom und Mangan gegenüber den Eisen- und Titanbeimengungen während der Abkühlung der Aluminium-Silizium-Schmelze die Bildung intermetallischer Verbindungen $\text{Cr}_{0,4}\text{Mn}_{0,2}\text{Al}_{2,1}\text{Si}_{0,4}$, $\text{Cr}_{0,05}\text{Mn}_{0,2}\text{Al}_{3,2}$, $\text{Cr}_{0,6}\text{Al}_2\text{Si}_{0,6}$, CrAl_7 , MnAl_6 und der anderen in der Tabelle 2 angeführten intermetallischen Verbindungen. Diese intermetallischen Verbindungen weisen hohe Konzentrationen an Chrom, Mangan, Aluminium und niedrige Konzentrationen an Eisen und Titan auf, und ein Teil der entstehenden intermetallischen Verbindungen, solcher wie $\text{Cr}_{0,65}\text{Mn}_{0,2}\text{Al}_{3,2}$, CrAl_7 ,

5 $MnAl_6$, $Cr_{0,6}Al_2Si_{0,6}$, $Mn_{0,5}Al_{2,2}Si_{0,4}$ enthält überhaupt kein Eisen und Titan. Die Beseitigung dieser intermetallischen Verbindungen in der Stufe der Filtra-
 10 tion einer Aluminium-Silizium-Schmelze von Eisen und Titan führt zur Senkung der Ausbeute an Aluminium-Silizium-Legierung bei gleichzeitiger Vergrößerung des
 15 Gehalts an Aluminium in den Filterrückständen. Bei einer Vergrößerung des genannten Verhältnisses über den oberen Grenzwert wird außerdem ein Mehrverbrauch an kostspieligem Chrom und Mangan ohne Vergrößerung des Grades der
 20 Raffination einer Aluminium-Silizium-Legierung von Eisen- und Titanbeimengungen nachgewiesen.

Bei einer Herabsetzung des Massenverhältnisses des
 15 Chroms zum Mangan unter 0,1:1 werden in der Aluminium-Silizium-Schmelze die Bedingungen für die Bildung intermetallischer Verbindungen mit besonders optimalen Zusammensetzungen, die in der Tabelle 1 genannt sind,
 20 zerstört. Angesichts eines niedrigen Gehalts an Chrom bei einem hohen Gehalt an Mangan in der Aluminium-Silizium-Legierung spielt das Mangan die bestimmende Rolle bei der Bildung intermetallischer Verbindungen mit Eisen
 25 und Titan. In diesem Fall bilden sich intermetallische Verbindungen $Fe_{0,2}Mn_{0,3}Al_{2,4}Si_{0,3}$, $Mn_{0,5}Al_{2,3}Si_{0,4}$,
 30 $Fe_{0,2}Mn_{0,3}Al_{2,3}$, $MnAl_6$, deren Beseitigung in der Stufe der Filtration zur Verringerung der Ausbeute an raffinierter Aluminium-Silizium-Legierung mit erhöhtem Gehalt
 an Aluminium in den Filterrückständen, zur Senkung des Grades der Raffination der Aluminium-Silizium-Legierung
 von Eisen und Titan bei gleichzeitiger Verschlechterung der Qualität der raffinierten Legierung führt.
 Das ist darauf zurückzuführen, daß die entstehenden intermetallischen Verbindungen
 35 $Fe_{0,2}Mn_{0,3}Al_{2,4}Si_{0,3}$, $Mn_{0,5}Al_{2,3}Si_{0,4}$, $Fe_{0,2}Mn_{0,3}Al_{2,3}$,
 $MnAl_6$ mit Mangan und Aluminium angereichert sind und die intermetallischen Verbindungen $Mn_{0,5}Al_{2,3}Si_{0,4}$ und $MnAl_6$ überhaupt kein Eisen und Titan enthalten.

Bei einer Vergrößerung des Massenverhältnisses des Chroms zum Mangan auf über 20:1 in einer Aluminium-Silizium-Schmelze wird ein Überschuß an Chrom gegenüber dem Mangan nachgewiesen. Dabei entstehen in der Aluminium-Silizium-Schmelze hauptsächlich intermetallische Verbindungen, die mit Chrom und Aluminium angereichert sind, solche wie CrAl_7 , $\text{Cr}_{0,5}\text{Ti}_{0,5}\text{Si}_{0,4}\text{Al}_{1,5}$,

$\text{Fe}_{0,1}\text{Cr}_{0,6}\text{Si}_{1,7}\text{Ti}_{0,3}$, $\text{Cr}_{0,2}\text{Fe}_{0,4}\text{Al}_{2,3}\text{Si}_{0,4}$,

$\text{Cr}_{0,3}\text{Fe}_{0,3}\text{Al}_{1,7}\text{Si}_{0,9}$.

Das führt zur Verringerung der Ausbeute an Aluminium-Silizium-Schmelze in der Stufe der Filtration bei gleichzeitiger Steigerung des Gehaltes an Aluminium in den Filterrückständen ohne Vergrößerung des Grades der Raffination der Aluminium-Silizium-Legierung von Eisen- und Titanbeimengungen.

Hervorzuheben ist, daß das angemeldete Verhältnis der massenbezogenen Gesamtmenge von Chrom und Mangan zur massenbezogenen Gesamtmenge von Eisen- und Titanbeimengungen gleich (0,2-1,1):1 und das Massenverhältnis des Chroms zum Mangan gleich (0,1-20):1 miteinander verbunden sind und in ihrer Gesamtheit die Erreichung der oben genannten Vorteile bewirken.

Bei der Abkühlung einer Aluminium-Silizium-Schmelze auf eine Temperatur unterhalb 590°C und bei der Filtration der abgekühlten Schmelze bei einer Temperatur unter 590°C beginnt die Aluminium-Silizium-Schmelze eutektischer Zusammensetzung zu kristallisieren. Dabei verliert die Schmelze ihre Beweglichkeit und läßt sich nicht, beziehungsweise nur mit sehr großen Verlusten in den Filterrückständen filtrieren.

Bei der Abkühlung einer Aluminium-Silizium-Schmelze auf eine Temperatur über 660°C und bei der Filtration der abgekühlten Schmelze bei einer Temperatur über 660°C verringert sich der Grad der Raffination der Aluminium-Silizium-Schmelze von Eisen- und Titanbeimengungen, weil bei einer Temperatur oberhalb 660°C die

- in der Tabelle 1 genannten intermetallischen Verbindungen sich entweder nicht bilden, wobei das Eisen und das Titan aus der Zusammensetzung der Aluminium-Silizium-Legierung nicht entfernt werden oder der Prozeß der
- 5 Bildung der genannten intermetallischen Verbindungen nicht abgeschlossen ist, wobei die intermetallischen Verbindungen relativ niedrige Mengen von Eisen und Titan enthalten und in Form von Kristallen kleiner Abmessungen kristallisieren, was ihren Übergang in die Aluminium-
- 10 Silizium-Schmelze in der Stufe der Filtration mit Verunreinigung der Schmelze mit Eisen und Titan verursacht. Bei einer weiteren Kristallisation einer derartigen Aluminium-Silizium-Legierung (das heißt während des Gießens von Erzeugnissen aus der Legierung) wachsen die
- 15 Kristalle der intermetallischen Verbindungen schnell und senken dadurch die Betriebseigenschaften der Legierung (das heißt die Betriebskenndaten der Erzeugnisse aus der Legierung).

In Abhängigkeit von dem Verhältnis der massenbezogenen Gesamtmenge des Chroms und Mangans zur Gesamtmenge der Eisen- und Titanbeimengungen und des Massenverhältnisses des Chroms zum Mangan in einer Aluminium-Silizium-Legierung verändert sich der Gehalt an jeder der in der Tabelle 1 genannten intermetallischen Verbindungen, bezogen auf die Gesamtmasse dieser Verbindungen, in folgenden Bereichen in Masse%:

- $\text{Cr}_{0,05}\text{Fe}_{0,5}\text{Al}_{1,5}\text{Si}$ - von 0,5 auf 15; $\text{Cr}_{0,03}\text{Fe}_{0,5}\text{Al}_{1,1}\text{Si}_{1,4}$ von 0,5 auf 30; $\text{Fe}_{0,5}\text{Cr}_{0,03}\text{Mn}_{0,02}\text{Al}_{1,5}\text{Si}$ von 3 auf 15; $\text{Fe}_{0,5}\text{Cr}_{0,01}\text{Mn}_{0,02}\text{Al}_{1,1}\text{Si}_{1,4}$ von 3 auf 15; $\text{Fe}_{0,3}\text{Cr}_{0,4}\text{Si}_{1,1}\text{Ti}_{0,6}$ von 0,5 auf 15; $\text{Cr}_{0,3}\text{TiSi}_{1,3}$ von 0,5 auf 15;
- $\text{Fe}_{0,4}\text{Cr}_{0,2}\text{Mn}_{0,1}\text{Si}_{1,2}\text{Ti}_{0,6}$ von 3 auf 20,
- 35 $\text{Fe}_{0,4}\text{Cr}_{0,08}\text{Mn}_{0,07}\text{Al}_{1,3}\text{SiTi}_{0,3}$ von 3 auf 20;
- $\text{Fe}_{0,4}\text{Cr}_{0,1}\text{AlSi}_{1,1}\text{Ti}_{0,3}$ von 3 auf 20; $\text{Cr}_{0,3}\text{Ti}_{0,7}\text{Si}_{0,8}\text{Al}_{1,1}$ von 0,5 auf 25.

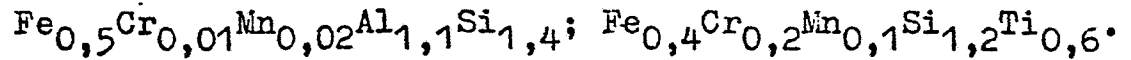
Bei einem konstanten Verhältnis der massenbezogenen Gesamtmenge des Chroms und Mangans zur massenbezogenen Gesamtmenge der Eisen- und Titanbeimengungen von 0,6:1 und bei einer Änderung des Massenverhältnisses des Chroms zum Mangan von 0,4:1 auf 10:1 erhöht sich beispielsweise der Gehalt an intermetallischen Verbindungen $\text{Cr}_{0,03}\text{Fe}_{0,5}\text{Al}_{1,1}\text{Si}_{1,4}$, $\text{Fe}_{0,3}\text{Cr}_{0,4}\text{Si}_{1,1}\text{Ti}_{0,6}$ in der Gesamtmasse der intermetallischen Verbindungen von 3 und 2% auf 20 bzw. 9%.

Ausgehend von dem Obendargelegten werden folgende zwei Varianten für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens empfohlen.

Bei der ersten Variante der Durchführung des Verfahrens, wenn Chrom und Mangan in solchen Mengen verwendet werden, daß sich ihre massenbezogene Gesamtmenge zur massenbezogenen Gesamtmenge der Eisen- und Titanbeimengungen wie (0,2-0,69):1 verhält, wird empfohlen, ein Massenverhältnis des Chroms zum Mangan von (0,5 bis 20):1 zu unterhalten. Dabei entstehen in der Aluminium-Silizium-Schmelze hauptsächlich intermetallische Verbindungen mit einer besonders optimalen Zusammensetzung für den genannten Fall: $\text{Cr}_{0,03}\text{Fe}_{0,5}\text{Al}_{1,1}\text{Si}_{1,4}$; $\text{Fe}_{0,3}\text{Cr}_{0,4}\text{Si}_{1,1}\text{Ti}_{0,6}$; $\text{Cr}_{0,3}\text{AlSi}_{1,3}$; $\text{Fe}_{0,4}\text{Cr}_{0,1}\text{AlSi}_{1,1}\text{Ti}_{0,3}$, die minimale Konzentrationen an Aluminium und maximale Konzentrationen an Eisen und Titan enthalten. Die Entfernung des Eisens und Titans in der Stufe der Filtration der Aluminium-Silizium-Schmelze aus der Zusammensetzung der genannten intermetallischen Verbindungen bewirkt eine hohe Effektivität des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Raffination.

Bei der zweiten Variante der Durchführung des Verfahrens, wenn das Chrom und das Mangan in solchen Mengen verwendet werden, daß sich ihre massenbezogene Gesamtmenge so zur massenbezogenen Gesamtmenge von Eisen- und Titanbeimengungen wie (0,7-1,1):1 verhält,

wird empfohlen, ein Massenverhältnis des Chroms zum Mangan von (0,1-0,4):1 zu unterhalten. Dabei entstehen in der Aluminium-Silizium-Schmelze hauptsächlich intermetallische Verbindungen mit besonders optimaler Zusammensetzung für den genannten Fall:



Diese intermetallischen Verbindungen zeichnen sich durch einen hohen Gehalt an Eisen und Titan und durch einen niedrigen Gehalt an Chrom, Mangan und Aluminium aus. Die Entfernung von Eisen und Titan aus der Zusammensetzung der genannten intermetallischen Verbindungen bewirkt eine hohe Effektivität der erfindungsgemäßen Raffination.

Hervorzuheben ist, daß die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens im Vergleich zum bekannten Verfahren bei beliebigen Massenverhältnissen von Chrom, Mangan, Eisen und Titan in den angemeldeten Grenzwerten erzielt werden, die besten Ergebnisse werden jedoch bei der Realisierung des Verfahrens gemäß den obenbeschriebenen Varianten seiner Ausführung erreicht.

Eine Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung, die zur Raffination von Eisen- und Titanbeimengungen gemäß dem vorgeschlagenen Verfahren gedacht ist, kann in verschiedenen bekannten Verfahren hergestellt werden. Die genannte Aluminium-Silizium-Legierung kann beispielsweise durch Zusammenschmelzen von Silizium, Aluminium und/oder ihrer primären beziehungsweise sekundären Legierungen (Silikoaluminium, Ferroaluminium und andere) in Schmelzmischpfannen, Induktions- beziehungsweise Gasflamöfen hergestellt werden. Dabei werden die aufgezählten Metalle und Legierungen in solchen Verhältnissen eingeführt, daß die hergestellte Aluminium-Silizium-Legierung eutektische Zusammensetzung aufweist und von 10 bis 14 Masse% Silizium enthält.

Bei Vorhandensein von Erzreduktionsöfen und Alumosilikatrohstoffen kann eine Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung, die zur Raffination von Eisen- und Titanbeimengungen gedacht ist, wie folgt

hergestellt werden. In einem Erzreduktionsofen wird aus einem briкетtierten Gemisch, das Alumosilikatrohstoffe und ein kohlenstoffhaltiges Reduktionsmittel enthält, durch Erzreduktionsschmelzen eine Aluminium-Silizium-Legierung

5 folgender übereutektischer Zusammensetzung in Masse% geschmolzen: Silizium - von 30 bis 40; Eisen - von 2 bis 5; Titan - von 0,8 bis 3; Aluminium - alles Übrige bis zur Auf-
füllung auf 100. Die Aluminium-Silizium-Legierung übereutektischer Zusammensetzung wird in einer Pfanne mit
10 Flußmitteln mit dem Ziel der Entfernung von nichtmetallischen Einschlüssen bearbeitet und in eine Schmelzmischpfanne eingegossen. In Abhängigkeit vom Gehalt an Silizium in der Aluminium-Silizium-Legierung übereutektischer Zusammensetzung wird diese mit Aluminium und/oder mit pri-
15 mären beziehungsweise sekundären Legierungen auf der Grundlage von Aluminium bis zur eutektischen Zusammensetzung verdünnt (Gehalt an Silizium in der Legierung beträgt von 10 bis 14 Masse%).

Hierdurch läßt es das erfindungsgemäße Verfahren zur
20 Raffination zu, eine Aluminium-Silizium-Ausgangslegierung eutektischer Zusammensetzung, die Eisen- und Titanbeimengungen enthält, im beliebigen bekannten Verfahren herzustellen.

Außerdem kann als eine raffinierbare Aluminium-Silizium-Legierung eine sekundäre Aluminium-Silizium-Legierung, die mit Eisen- und Titanbeimengungen verunreinigt
25 ist, eingesetzt werden. Wenn also die sekundäre Aluminium-Silizium-Legierung eine unter- oder übereutektische Zusammensetzung hat, dann wird sie vor ihrer Raffination auf eine eutektische Zusammensetzung eingestellt.
30

Beste Ausführungsvariante der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Raffination einer Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung von Eisen- und Titanbeimengungen wird empfohlen, wie
35 folgt durchzuführen.

In Induktionsöfen werden bei einer Temperatur von 750 bis 1100°C Ligaturen Al-Cr und Al-Mn mit einem vorgegebenen Gehalt an Komponenten hergestellt. Die hergestellten Ligaturen schmilzt man mit einer Aluminium-Silizium-Ausgangslegierung eutektischer Zusammensetzung zu-
40

sammen, die Eisen- und Titanbeimengungen enthält, die in eine Schmelzmischpfanne eingebracht werden, wodurch man eine Aluminium-Silizium-Schmelze eutektischer Zusammensetzung erhält. In dem Fall, wenn ein Ligaturzusatz auf der Grundlage von Aluminium zur Aluminium-Silizium-Ausgangslegierung eutektischer Zusammensetzung zum Anfallen einer Aluminium-Silizium-Schmelze untereutektischer Zusammensetzung führt (das heißt, der Gehalt an Silizium unter 10 Masse% liegt), ist es notwendig, den Ligaturen und/oder der Aluminium-Silizium-Ausgangslegierung Silizium in einer Menge zuzusetzen, die für die Herstellung einer Aluminium-Silizium-Schmelze eutektischer Zusammensetzung erforderlich ist.

Die Anzahl der in eine Aluminium-Silizium-Schmelze einzuführenden Ligaturen wird ausgehend von dem erforderlichen Massenverhältnis der Gesamtmenge von Chrom und Mangan zur Gesamtmenge der Eisen- und Titanbeimengungen, sowie vom Massenverhältnis des Chroms zum Mangan bestimmt.

Zur Homogenisierung der hergestellten Aluminium-Silizium-Legierung wird empfohlen, die letztere 5 bis 30 Minuten lang zu vermischen. Nach Beendigung der Vermischung wird empfohlen, die Aluminium-Silizium-Schmelze 10 bis 50 Minuten lang zwecks Entfernung nichtmetallischer Einschlüsse aus der Schmelze zu halten. Bei diesem Halten der Aluminium-Silizium-Schmelze wird diese abgekühlt. Falls dabei die erforderliche Temperatur (590 bis 660°C) jedoch nicht erreicht wird, wird die Schmelze zwangsläufig, beispielsweise durch Zusatz von festem Aluminium beziehungsweise einer festen Legierung auf dessen Grundlage, bei einem Massenverhältnis des Aluminiums zur abzukühlenden Aluminium-Silizium-Schmelze gleich (0,01-0,1):1 abgekühlt.

In dem Fall, wenn der Zusatz an festem Aluminium beziehungsweise einer Legierung auf dessen Grundlage der abzukühlenden Aluminium-Silizium-Schmelze eutektischer Zusammensetzung zum Anfallen einer Schmelze untereutektischer Zusammensetzung führt, ist es erforderlich, der abzukühlenden Aluminium-Silizium-Schmelze Silizium

in einer Menge zuzusetzen, die für die Herstellung einer abgekühlten Schmelze eutektischer Zusammensetzung notwendig ist.

5 Zur Beschleunigung der Abkühlung wird empfohlen, die Aluminium-Silizium-Schmelze zu vermischen. Dabei wird die Temperatur der Aluminium-Silizium-Schmelze kontinuierlich mit Hilfe eines Wolfram-Rhenium-Thermoelementpaar gemessen.

10 Die abgekühlte Aluminium-Silizium-Schmelze eutektischer Zusammensetzung wird bei einer Temperatur der Schmelze von 590 bis 660°C abfiltriert.

15 Bei der Filtration fließt die leichtschmelzende Aluminium-Silizium-Schmelze eutektischer Zusammensetzung durch einen Filter in ein unter dem Filter liegendes Ofengefäß, und die entstandenen schwer-
schmelzenden intermetallischen Verbindungen, die Eisen und Titan enthalten sowie die in der Tabelle 1 angeführten Zusammensetzungen aufweisen, werden bei der
20 Filtration von der Aluminium-Silizium-Schmelze abgetrennt und gehen in die Filterrückstände über, wobei die Raffination der Aluminium-Silizium-Legierung von Eisen und Titan erfolgt.

25 Aus der raffinierten Aluminium-Silizium-Legierung werden in verschiedenen bekannten Verfahren die erforderlichen Erzeugnisse gegossen.

Die technisch-ökonomischen Kennziffern des erfindungsgemäßen Verfahrens und der bekannten Verfahren zur Raffination, solche wie die Ausbeute an Aluminium-Silizium-Schmelze in der Stufe ihrer Filtration, der
30 Gehalt an Aluminium in den Filterrückständen, der Verbrauch an Chrom und Mangan und der Grad der Raffination einer Aluminium-Silizium-Legierung von Eisen- und Titanbeimengungen werden wie folgt ermittelt.

35 Die Ausbeute an Aluminium-Silizium-Schmelze in der Stufe ihrer Filtration wird als Verhältnis der Masse der Aluminium-Silizium-Schmelze nach der Filtration zur Massendifferenz der Aluminium-Silizium-

Schmelze vor der Filtration und des Rückstandes der Aluminium-Silizium-Schmelze in einer Schmelzmischpfanne nach der Filtration ermittelt, was in Prozenten ausgedrückt wird.

- 5 Der Gehalt an Aluminium in den Filterrückständen wird chemisch beziehungsweise mittels Spektralanalyse einer Probe der Filterrückstände ermittelt.

Den Verbrauch an Chrom und Mangan definiert man als den Quotienten beim Dividieren der massenbezogenen Gesamtmen-
10 ge des zu verwendenden Chroms und Mangans und der massenbezogenen Gesamtmenge des Eisens und Titans, die in einer Aluminium-Silizium-Ausgangslegierung enthalten sind.

Den Grad der Raffination einer Aluminium-Silizium-Legierung von Eisen- und Titanbeimengungen definiert man
15 als den Quotienten beim Dividieren der Differenz zwischen dem Gehalt an Eisen- und Titanbeimengungen in einer Aluminium-Silizium-Schmelze vor und nach der Filtration und dem Gehalt der genannten Beimengungen in der Aluminium-Silizium-Schmelze vor der Filtration, der in Prozenten
20 ausgedrückt wird.

Zur besseren Erläuterung der vorliegenden Erfindung werden nachstehende Beispiele ihrer konkreten Ausführung angeführt. Dabei sind die technisch-ökonomischen Kennziffern des erfindungsgemäßen Verfahrens (Ausbeute
25 an Aluminium-Silizium-Schmelze in der Stufe ihrer Filtration von Eisen und Titan, Gehalt an Aluminium in den Filterrückständen, massenbezogener Gesamtverbrauch von Chrom und Mangan je Einheit der massenbezogenen Gesamtmenge der Eisen- und Titanbeimengungen in der zu raffinierenden Aluminium-Silizium-Legierung, Grad der Raffination einer
30 Aluminium-Silizium-Legierung von Eisen- und Titanbeimengungen), die bei seiner Realisierung gemäß Beispielen 1 bis 9 erhalten werden, in Tabelle 3 angeführt, die nach den Beispielen angeordnet ist. In der gleichen
35 Tabelle sind auch Angaben über die relative Dehnung einer raffinierten Aluminium-Silizium-Legierung angeführt, die ihre Plastizität charakterisieren. In Tabelle 3

sind außerdem zum Vergleich analoge technisch-ökonomische Kennziffern des bekannten Verfahrens angeführt, die bei seiner Realisierung gemäß Beispielen 10 und 11 erhalten wurden, sowie Angaben über die relative Dehnung der hergestellten raffinierten Aluminium-Silizium-Legierung aufgeführt.

Beispiel 1

Man führt die Raffination einer Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung in Masse% durch:
10 Silizium - 13,9, Eisen - 0,8, Titan - 0,4 und Aluminium - alles Übrige bis zur Auffüllung auf 100.

Die zu raffinierende Aluminium-Silizium-Legierung genannter Zusammensetzung, die eine Temperatur von 750°C aufweist, bringt man in eine Schmelzmischpfanne ein
15 und schmilzt diese mit den in einem Induktionsofen hergestellten Ligaturen Al-Mn und Al-Cr zusammen, die eine Temperatur von 800 bzw. 820°C aufweisen. Dabei werden die Ligaturen in solchen Mengen verwendet, daß sich die massenbezogene Gesamtmenge von Chrom und Mangan zur
20 massenbezogenen Gesamtmenge der Eisen- und Titanbeimengungen wie 0,2:1 bei einem Massenverhältnis des Chroms zum Mangan von 0,1:1 verhält.

Infolge des Zusammenschmelzens der Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung mit Chrom und
25 Mangan erhält man eine Aluminium-Silizium-Schmelze folgender eutektischer Zusammensetzung in Masse%; Silizium - 12,5, Eisen - 0,8, Titan - 0,4, Chrom - 0,02, Mangan - 0,22 und Aluminium - alles Übrige bis zur Auffüllung auf 100.

30 Die Temperatur der hergestellten Aluminium-Silizium-Schmelze eutektischer Zusammensetzung beträgt 760°C. Zur Abkühlung der Aluminium-Silizium-Schmelze auf eine Temperatur von 590°C wird in die genannte Schmelze festes Aluminium in kleinen Portionen bei einem Massenver-
35 hältnis des Aluminiums zur abzukühlenden Schmelze von 0,08:1 zugesetzt, wobei die Temperatur der abzukühlenden Aluminium-Silizium-Schmelze kontinuierlich

gemessen wird. Nach Erreichen einer Temperatur von 590°C wird die Abkühlung der Aluminium-Silizium-Schmelze eingestellt und die genannte Schmelze bei dieser Temperatur gefiltert.

5 Die raffinierte Aluminium-Silizium-Schmelze eutektischer Zusammensetzung, die das Filter passiert hat, wird in dem unter dem Filter angeordneten Ofengefäß gesammelt, dabei weist die genannte Schmelze folgende Zusammensetzung in Masse% auf: Silizium - 11,3, Eisen -
10 0,46, Titan - 0,12, Chrom - 0,01, Mangan - 0,08 und Aluminium - alles Übrige bis zur Auffüllung auf 100. In den Filterrückständen konzentrieren sich intermetallische Verbindungen, die in ihrer Zusammensetzung Eisen und Titan enthalten.

15 Beispiel 2

Man führt die Raffination einer Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung in Masse% durch: Silizium - 13,2, Eisen - 1,4, Titan - 0,7 und Aluminium -
20 alles Übrige bis zur Auffüllung auf 100.

20 Die zu raffinierende Aluminium-Silizium-Legierung genannter Zusammensetzung, die eine Temperatur von 670°C aufweist, wird in eine Schmelzmischpfanne eingebracht und mit den in einem Induktionsofen
25 hergestellten Ligaturen Al-Cr und Al-Mn zusammengesmolzen, die eine Temperatur von 900 bzw. 780°C aufweisen. Dabei werden die Ligaturen in solchen Mengen eingesetzt, daß sich die massenbezogene Gesamtmenge von Chrom und Mangan zur massenbezogenen Gesamtmenge der
30 Eisen- und Titanbeimengungen wie 0,65:1 bei einem Massenverhältnis des Chroms zum Mangan von 10:1 verhält.

Mit dem Ziel der Homogenisierung der Zusammensetzung der Aluminium-Silizium-Schmelze wird die Letztere während 15 Minuten vermischt. Hierdurch erhält man eine
35 Aluminium-Silizium-Schmelze folgender eutektischer Zusammensetzung in Masse%: Silizium - 12,0, Eisen - 1,4, Titan - 0,7, Chrom - 1,24, Mangan - 0,12 und Aluminium -

alles Übrige bis zur Auffüllung auf 100.

Die Temperatur der hergestellten Aluminium-Silizium-Schmelze beträgt 690°C . Die genannte Schmelze wird während 30 Minuten zwecks Entfernung nichtmetallischer Einschlüsse und Abkühlung auf eine Temperatur von 660°C gehalten. Danach wird die abgekühlte Schmelze bei dieser Temperatur gefiltert.

Die in einem Ofengefäß gesammelte raffinierte Aluminium-Silizium-Schmelze weist folgende eutektische Zusammensetzung in Masse% auf: Silizium - 11,5, Eisen - 0,34, Titan - 0,07, Chrom - 0,45, Mangan - 0,04 und Aluminium - alles Übrige bis zur Auffüllung auf 100.

Beispiel 3

Man führt die Raffination einer Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung in Masse% durch: Silizium - 13,6, Eisen - 2,0, Titan - 1,0, Aluminium - alles Übrige bis zur Auffüllung auf 100.

Die zu raffinierende Aluminium-Silizium-Legierung genannter Zusammensetzung, die eine Temperatur von 730°C aufweist, wird in eine Schmelzmischpfanne eingebracht und mit den in einem Induktionsofen hergestellten Ligaturen Al-Cr und Al-Mn zusammengeschmolzen, die eine Temperatur von 930 bzw. 780°C aufweisen. Dabei werden die Ligaturen in solchen Mengen eingesetzt, daß sich die massenbezogene Gesamtmenge von Chrom und Mangan zur massenbezogenen Gesamtmenge von Eisen- und Titanbeimengungen wie 1,1:1 bei einem Massenverhältnis des Chroms zum Mangan von 20:1 verhält.

Mit dem Ziel der Homogenisierung der Zusammensetzung der Aluminium-Silizium-Schmelze wird die letztere während 25 Minuten vermischt. Hierdurch erhält man eine Aluminium-Silizium-Schmelze folgender eutektischer Zusammensetzung in Masse%: Silizium - 12,2, Eisen - 2,0, Titan - 1,0, Chrom - 3,15, Mangan - 0,15 und Aluminium - alles Übrige bis zur Auffüllung auf 100. Die Temperatur der hergestellten Schmelze beträgt 780°C .

Mit dem Ziel der Entfernung nichtmetallischer

Einschlüsse aus der Schmelze und ihrer teilweisen Abkühlung wird die Aluminium-Silizium-Schmelze während 40 Minuten gehalten. Dabei wird die Temperatur auf 730°C erniedrigt. Zur Abkühlung der Aluminium-Silizium-Schmelze auf eine Temperatur von 625°C wird in die genannte Schmelze festes Aluminium bei einem Massenverhältnis des Aluminiums zur abgekühlten Schmelze von 0,05:1 zugesetzt. Danach wird die abgekühlte Schmelze bei einer Temperatur von 625°C gefiltert.

10 Die in einem Ofengefäß gesammelte raffinierte Aluminium-Silizium-Schmelze weist folgende eutektische Zusammensetzung in Masse% auf: Silizium - 11,6, Eisen - 0,42, Titan - 0,10, Chrom - 0,7, Mangan - 0,04 und Aluminium - alles Übrige bis zur Auffüllung auf 100.

15 Beispiel 4

Man führt die Raffination einer Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung in Masse% durch: Silizium - 13,9, Eisen - 0,8, Titan - 0,4, Aluminium - alles Übrige bis zur Auffüllung auf 100.

20 Die zu raffinierende Aluminium-Silizium-Legierung genannter Zusammensetzung, die eine Temperatur von 700°C aufweist, wird in eine Schmelzmischpfanne eingebracht, und mit den in einem Induktionsofen hergestellten Ligaturen Al-Cr und Al-Mn zusammengeschmolzen, die eine Temperatur von 850 bzw. 780°C aufweisen. Dabei werden die Ligaturen in solchen Mengen eingesetzt, daß sich die massenbezogene Gesamtmenge von Chrom und Mangan zur massenbezogenen Gesamtmenge von Eisen- und Titanbeimengungen wie 0,2:1 bei einem Massenverhältnis des Chroms zum Mangan von 20:1 verhält. Hierdurch erhält man eine Aluminium-Silizium-Schmelze folgender eutektischer Zusammensetzung in Masse%: Silizium - 12,8, Eisen - 0,8, Titan - 0,4, Chrom - 0,23, Mangan - 0,01 und Aluminium - alles Übrige bis zur Auffüllung auf 100. Die Temperatur der genannten Schmelze beträgt 730°C . Zur Abkühlung der Aluminium-Silizium-Schmelze auf eine Temperatur von 520°C wird festes Aluminium in

die Schmelze bei einem Massenverhältnis des Aluminiums zur abgekühlten Schmelze von 0,07:1 zugesetzt. Danach wird die genannte Schmelze bei einer Temperatur von 590°C gefiltert.

- 5 Die in einem Ofengefäß gesammelte raffinierte Aluminium-Silizium-Schmelze weist folgende eutektische Zusammensetzung in Masse% auf: Silizium - 11,0, Eisen - 0,30, Titan - 0,05, Chrom - 0,10, Mangan - 0,005 und Aluminium - alles Übrige bis zur Auffüllung auf 100.

10 Beispiel 5

- Man führt die Raffination einer Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung in Masse% durch: Silizium - 13,2, Eisen - 1,4, Titan - 0,7, Aluminium -
15 alles Übrige bis zur Auffüllung auf 100.

- Die zu raffinierende Aluminium-Silizium-Legierung genannter Zusammensetzung, die eine Temperatur von 690°C aufweist, wird in eine Schmelzmischpfanne eingebracht und mit den in einem Induktionsofen hergestellten Ligaturen Al-Cr und Al-Mn zusammengeschmolzen, die
20 eine Temperatur von 860 bzw. 760°C aufweisen. Dabei werden die Ligaturen in solchen Mengen eingesetzt, daß sich die massenbezogene Gesamtmenge von Chrom und Mangan zur massenbezogenen Gesamtmenge von Eisen- und Titanbeimengungen wie 0,45:1 bei einem Massenverhältnis des
25 Chroms zum Mangan von 10:1 verhält.

- Mit dem Ziel der Homogenisierung der Zusammensetzung der Aluminium-Silizium-Schmelze wird die Letztere während 20 Minuten vermischt. Hierdurch erhält man eine
30 Aluminium-Silizium-Schmelze folgender eutektischer Zusammensetzung in Masse%: Silizium - 12,0, Eisen - 1,4, Titan - 0,7, Chrom - 0,86, Mangan - 0,085 und Aluminium - alles Übrige bis zur Auffüllung auf 100. Die Temperatur der hergestellten Aluminium-Silizium-Schmelze beträgt 700°C. Die genannte Schmelze wird mit dem
35 Ziel der Entfernung nichtmetallischer Einschlüsse und Abkühlung auf eine Temperatur von 590°C während

45 Minuten gehalten. Danach wird die abgekühlte Schmelze bei einer Temperatur von 590°C gefiltert.

Die raffinierte Aluminium-Silizium-Schmelze, die in einem Ofengefäß gesammelt wird, weist folgende eutektische Zusammensetzung in Masse% auf: Silizium - 11,2, Eisen - 0,32, Titan - 0,05, Chrom - 0,30, Mangan - 0,03 und Aluminium - alles Übrige bis zur Auffüllung auf 100.

Beispiel 6

Man führt die Raffination einer Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung in Masse% durch: Silizium - 13,6, Eisen - 2,0, Titan - 1,0, Aluminium - alles Übrige bis zur Auffüllung 100.

Die zu raffinierende Aluminium-Silizium-Legierung der genannten Zusammensetzung weist eine Temperatur von 750°C auf, sie wird in eine Schmelzmischpfanne eingebracht und mit den in einem Induktionsofen hergestellten Ligaturen Al-Cr und Al-Mn zusammengeschmolzen, die eine Temperatur von 840 bzw. 880°C aufweisen. Dabei werden die Ligaturen in solchen Mengen eingesetzt, daß sich die massenbezogene Gesamtmenge von Chrom und Mangan zur massenbezogenen Gesamtmenge von Eisen- und Titanbeimengungen wie 0,69:1 bei einem Massenverhältnis des Chroms zum Mangan von 0,5:1 verhält.

Mit dem Ziel der Homogenisierung der Zusammensetzung der Aluminium-Silizium-Schmelze wird die letztere während 15 Minuten vermischt. Hierdurch erhält man eine Aluminium-Silizium-Schmelze folgender eutektischer Zusammensetzung in Masse%: Silizium - 12,2, Eisen - 2,0, Titan - 1,0, Chrom - 0,69, Mangan - 1,38 und Aluminium - alles Übrige bis zur Auffüllung auf 100. Die Temperatur der hergestellten Schmelze beträgt 780°C .

Mit dem Ziel der Entfernung nichtmetallischer Einschlüsse aus der Aluminium-Silizium-Schmelze und ihrer teilweisen Abkühlung wird die Schmelze während 30 Minuten gehalten. Danach wird der genannte Schmelze festes Aluminium bei einem Massenverhältnis des Alumi-

niums zur abgekühlten Schmelze gleich 0,06:1 mit dem Ziel der Abkühlung der Letzteren auf ein Temperatur von 625°C zugesetzt. Die Filtration der Aluminium-Silizium-Schmelze eutektischer Zusammensetzung erfolgt bei der genannten Temperatur.

Die in einem Ofengefäß gesammelte raffinierte Aluminium-Silizium-Schmelze weist folgende eutektische Zusammensetzung in Masse% auf: Silizium - 11,3, Eisen - 0,37, Titan - 0,06, Chrom - 0,24, Mangan - 0,55 und Aluminium - alles Übrige bis zur Auffüllung auf 100.

Beispiel 7

Man führt die Raffination einer Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung in Masse% durch: Silizium - 13,9, Eisen - 0,8, Titan - 0,4, Aluminium - alles Übrige bis zur Auffüllung auf 100.

Die zu raffinierende Aluminium-Silizium-Legierung genannter Zusammensetzung, die eine Temperatur von 680°C aufweist, wird in eine Schmelzmischpfanne eingebracht und mit den in einem Induktionsofen hergestellten Ligaturen Al-Cr und Al-Mn zusammengeschmelzen, die eine Temperatur von 850 bzw. 840°C aufweisen. Dabei werden die Ligaturen in solchen Mengen eingesetzt, daß sich die massenbezogene Gesamtmenge von Chrom und Mangan zur massenbezogenen Gesamtmenge von Eisen- und Titanbeimengungen wie 0,7:1 bei einem Massenverhältnis des Chroms zum Mangan von 0,4:1 verhält. Hierdurch erhält man eine Aluminium-Silizium-Schmelze folgender eutektischer Zusammensetzung in Masse%: Silizium - 12,8, Eisen - 0,8, Titan - 0,4, Chrom - 0,24, Mangan - 0,60 und Aluminium - alles Übrige bis zur Auffüllung auf 100. Die Temperatur der genannten Schmelze beträgt 730°C.

Zur Abkühlung der Aluminium-Silizium-Schmelze auf eine Temperatur von 590°C wird der Schmelze festes Aluminium bei einem Massenverhältnis des Aluminiums zur abgekühlten Schmelze gleich 0,07:1 zugesetzt. Danach wird die genannte Schmelze bei einer Temperatur von

590°C gefiltert.

Die in einem Ofengefäß gesammelte raffinierte Aluminium-Silizium-Schmelze weist folgende eutektische Zusammensetzung in Masse% auf: Silizium - 11,2, Eisen - 0,36, Titan - 0,08, Chrom - 0,10, Mangan - 0,25 und Aluminium - alles Übrige bis zur Auffüllung auf 100.

Beispiel 8

Man führt die Raffination einer Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung in Masse% durch:
10 Silizium - 13,2, Eisen - 1,4, Titan - 0,7, Aluminium - alles Übrige bis zur Auffüllung auf 100.

Die zu raffinierende Aluminium-Silizium-Legierung genannter Zusammensetzung, die eine Temperatur von 680°C aufweist, wird in eine Schmelzmischpfanne eingebracht
15 und mit den in einem Induktionsofen hergestellten Ligaturen Al-Cr und Al-Mn zusammengeschmolzen, die eine Temperatur von 860 bzw 880°C aufweisen. Dabei werden die Ligaturen in solchen Mengen eingesetzt, daß sich die massenbezogene Gesamtmenge von Chrom und Mangan zur
20 massenbezogenen Gesamtmenge von Eisen- und Titanbeimengungen wie 0,9:1 bei einem Massenverhältnis von Chrom zum Mangan von 0,25:1 verhält.

Mit dem Ziel der Homogenisierung der Zusammensetzung der Aluminium-Silizium-Schmelze wird die Letztere
25 während 20 Minuten vermischt. Hierdurch erhält man eine Aluminium-Silizium-Schmelze folgender eutektischer Zusammensetzung in Masse%: Silizium - 12,0, Eisen - 1,4, Titan - 0,7, Chrom - 0,38, Mangan - 1,51 und Aluminium - alles Übrige bis zur Auffüllung auf 100. Die Temperatur der
30 hergestellten Aluminium-Silizium-Schmelze beträgt 710°C. Die genannte Schmelze wird während 45 Minuten zwecks Entfernung nichtmetallischer Einschlüsse und zwecks ihrer Abkühlung auf eine Temperatur von 660°C gehalten. Danach wird die abgekühlte Schmelze bei einer Temperatur von 660°C gefiltert.
35

Die in einem Ofengefäß gesammelte raffinierte Aluminium-Silizium-Schmelze weist folgende eutektische

Zusammensetzung in Masse% auf: Silizium - 11,5, Eisen 0,37, Titan - 0,09, Chrom - 0,14, Mangan - 0,35, Aluminium alles übrige bis zur Auffüllung auf 100.

Beispiel 9

- 5 Man führt die Raffination einer Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung in Masse% durch: Silizium - 13,6, Eisen - 2,0, Titan - 1,0 und Aluminium - alles übrige bis zur Auffüllung auf 100.

- 10 Die zu raffinierende Aluminium-Silizium-Legierung der genannten Zusammensetzung, die eine Temperatur von 730°C aufweist, wird in eine Schmelzmischpfanne eingebracht und mit den in einem Induktionsofen hergestellten Ligaturen Al-Cr und Al-Mn zusammengeschmolzen, die eine Temperatur von 850 bzw. 920°C aufweisen. Dabei
15 werden die Ligaturen in solchen Mengen eingesetzt, daß sich die massenbezogene Gesamtmenge von Chrom und Mangan zur massenbezogenen Gesamtmenge von Eisen- und Titanbeimengungen wie 1,1:1 bei einem Massenverhältnis des Chroms zum Mangan von 0,1:1 verhält.

- 20 Zur Homogenisierung der Zusammensetzung der Aluminium-Silizium-Schmelze wird die Letztere während 25 Minuten vermischt. Hierdurch erhält man eine Aluminium-Silizium-Schmelze folgender eutektischer Zusammensetzung in Masse%: Silizium - 12,2, Eisen - 2,0, Titan -
25 1,0, Chrom - 0,3, Mangan - 3,0 und Aluminium - alles übrige bis zur Auffüllung auf 100. Die Temperatur der hergestellten Schmelze beträgt 790°C.

- Mit dem Ziel der Entfernung nichtmetallischer Einschlüsse aus der Schmelze und ihrer teilweisen Abkühlung wird die Aluminium-Silizium-Schmelze während
30 45 Minuten gehalten. Dabei sinkt die Temperatur der Schmelze auf 730°C. Zur Kühlung der Aluminium-Silizium-Schmelze auf 625°C setzt man der genannten Schmelze festes Aluminium bei einem Massenverhältnis des Aluminiums zu der abzukühlenden Schmelze gleich 0,05:1 zu.
35 Weiterhin wird die abgekühlte Schmelze bei einer Temperatur von 625°C gefiltert.

Die in einem Ofengefäß gesammelte raffinierte Aluminium-Silizium-Schmelze weist folgende eutektische Zusammensetzung in Masse% auf: Silizium - 11,6, Eisen - 0,39, Titan - 0,08, Chrom - 0,10, Mangan - 0,65 und
5 Aluminium - alles übrige bis zur Auffüllung auf 100.

Beispiel 10 (Vergleich)

Gemäß dem SU-Urheberschein Nr.1108122 erfolgt die Raffination einer Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung in Masse%: Silizium - 13,9, Eisen -
10 0,8, Titan - 0,4, Aluminium - alles übrige bis zur Auffüllung auf 100.

Die zu raffinierende Aluminium-Silizium-Legierung der genannten Zusammensetzung, die eine Temperatur von 750°C aufweist, wird in eine Schmelzmischpfanne einge-
15 bracht und mit den in einem Induktionsofen hergestellten Ligaturen Al-Cr und Al-Mn, die eine Temperatur von 870°C bzw. 860°C aufweisen, zusammengeschmolzen. Dabei werden die Ligaturen in solchen Mengen eingesetzt, daß sich die massenbezogene Gesamtmenge von Chrom und Mangan
20 zur massenbezogenen Gesamtmenge von Eisen- und Titanbeimengungen wie 1,2:1 bei einem Massenverhältnis des Chroms zum Mangan von 0,5:1 verhält.

Hierdurch erhält man eine Aluminium-Silizium-Schmelze folgender eutektischer Zusammensetzung in Masse%:
25 Silizium - 12,8, Eisen - 0,8, Titan - 0,4, Chrom - 0,48, Mangan - 0,96 und Aluminium - alles übrige bis zur Auffüllung auf 100. Die Temperatur der genannten Schmelze beträgt 780°C. Zur Kühlung der Aluminium-Silizium-Schmelze auf eine Temperatur von 615°C setzt man der
30 genannten Schmelze festes Aluminium bei einem Massenverhältnis des Aluminiums zu der abzukühlenden Schmelze gleich 0,08:1 zu. Nach Erreichen der Temperatur von 615°C stellt man die Abkühlung der Aluminium-Silizium-Schmelze ein und filtert die genannte Schmelze bei
35 dieser Temperatur.

Die in einem Ofengefäß gesammelte raffinierte Aluminium-Silizium-Schmelze weist folgende eutektische Zusammensetzung in Masse% auf: Silizium - 12,6,

Eisen - 0,58, Titan - 0,13, Chrom - 0,10, Mangan - 0,16
und Aluminium - alles übrige bis zur Auffüllung auf 100.

Beispiel 11 (Vergleich)

- Gemäß dem SU-Urheberschein Nr.1108122 erfolgt die
- 5 Raffination einer Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung in Masse%: Silizium - 13,6, Eisen - 2,0, Titan - 1,0, Aluminium - alles übrige bis zur Auffüllung auf 100.

- Die zu raffinierende Aluminium-Silizium-Legierung
- 10 der genannten Zusammensetzung, die eine Temperatur von 730°C aufweist, wird in eine Schmelzmischpfanne eingebracht und mit den in einem Induktionsofen hergestellten Ligaturen Al-Cr und Al-Mn, die eine Temperatur von 930°C bzw. 900°C aufweisen, zusammengeschmolzen. Dabei
- 15 werden die Ligaturen in solchen Mengen eingesetzt, daß sich die massenbezogene Gesamtmenge des Chroms und Mangans zur massenbezogenen Gesamtmenge von Eisen- und Titanbeimengungen wie 2,0:1 bei einem Massenverhältnis des Chroms zum Mangan von 1:1 verhält.

- 20 Mit dem Ziel der Homogenisierung der Zusammensetzung der Aluminium-Silizium-Schmelze wird die letztere während 30 Minuten vermischt. Hierdurch erhält man eine Aluminium-Silizium-Schmelze folgender eutektischer Zusammensetzung in Masse%: Silizium- 12,2, Eisen - 2,0,
- 25 Titan - 1,0, Chrom - 3,0, Mangan - 3,0 und Aluminium - alles übrige bis zur Auffüllung auf 100. Die Temperatur der hergestellten Schmelze beträgt 800°C .

- Mit dem Ziel der Entfernung nichtmetallischer Einschlüsse aus der Schmelze und ihrer teilweisen Abkühlung
- 30 wird die Aluminium-Silizium-Schmelze während 45 Minuten gehalten. Dabei sinkt ihre Temperatur auf 740°C . Zur Abkühlung der Aluminium-Silizium-Schmelze eutektischer Zusammensetzung auf eine Temperatur von 620°C setzt man
- 35 der genannten Schmelze festes Aluminium bei einem Massenverhältnis des Aluminiums zu der abzukühlenden Schmelze gleich 0,06:1 zu. Weiterhin wird die abgekühlte Schmelze bei einer Temperatur von 620°C gefiltert.

- Die in einem Ofengefäß gesammelte raffinierte Aluminium-Silizium-Schmelze weist folgende eutektische Zusammensetzung in Masse% auf: Silizium - 12,3, Eisen - 0,70, Titan - 0,25, Chrom - 0,35, Mangan - 0,40 und Aluminium - alles übrige bis zur Auffüllung auf 100.

Tabelle 3

| lfd. Nr. | Bezeichnung der Kennziffern | Erfindungsgemäßes Verfahren | | |
|----------|---|-----------------------------|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Ausbeute an Aluminium-Silizium-Schmelze eutektischer Zusammensetzung in der Stufe ihrer Filtration von Eisen und Titan, % | 97,5 | 98,2 | 97,0 |
| 2. | Gehalt an Aluminium in den Filterrückständen, % | 64,3 | 59,1 | 66,5 |
| 3. | Massenbezogener Gesamtverbrauch von Chrom und Mangan je Einheit der massenbezogenen Gesamtmenge von Eisen- und Titanbeimengungen in einer Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung | 0,2 | 0,65 | 1,1 |
| 4. | Grad der Raffination einer Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung, % | | | |
| | von Eisen | 42,5 | 75,7 | 79,0 |

Fortsetzung Tabelle 3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|--|------|------|------|
| 5. | von Titan | 70,0 | 90,0 | 90,0 |
| 6. | Relative Dehnung der raffinierten Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung, % | 3,3 | 3,8 | 3,5 |

Fortsetzung Tabelle 3

| lfd. Nr. | Erfindungsgemäßes Verfahren | Bekanntes Verfahren gemäß SU, A, 1108122 | | | | | | |
|-----------|-----------------------------|--|------|------|------|-----------|------|------|
| Beispiele | | | | | | Beispiele | | |
| | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 1. | 98,8 | 98,4 | 98,0 | 98,0 | 97,8 | 97,2 | 93,5 | 88,1 |
| 2. | 55,2 | 57,0 | 59,2 | 59,5 | 60,5 | 63,4 | 72,3 | 80,3 |
| 3. | 0,2 | 0,45 | 0,69 | 0,7 | 0,9 | 1,1 | 1,2 | 2,0 |
| 4. | 62,5 | 77,1 | 81,5 | 55,0 | 73,5 | 80,5 | 27,5 | 65,0 |
| 5. | 87,5 | 92,85 | 94,0 | 80,0 | 87,1 | 92,0 | 67,5 | 75,0 |
| 6. | 4,0 | 3,9 | 3,7 | 3,7 | 3,6 | 3,6 | 3,0 | 2,5 |

Die in der Tabelle 3 angeführten technisch-ökonomischen Kenndaten des erfindungsgemäßen und des bekannten Verfahrens veranschaulichen die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens.

- 5 So werden, beispielsweise, bei der Raffination im erfindungsgemäßen Verfahren einer Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung in Masse%: Silizium - 13,9, Eisen - 0,8, Titan - 0,4, Aluminium - alles übrige bis zur Auffüllung auf 100 folgende Vorteile im
- 10 Vergleich zum bekannten Verfahren erzielt:

1. Vergrößerung der Ausbeute an einer Aluminium-Silizium-Schmelze in der Stufe ihrer Filtration von

Eisen und Titan von 93,5 auf 97,5 bis 98,8%, das heißt um 4 bis 5,3 absolute%.

2. Senkung des Gehaltes an Aluminium in den Fil -
terrückständen von 72,3 auf 55,2-64,3%, das heißt um 8
5 bis 17,1 absolute%.

3. Senkung des Gesamtverbrauchs an Chrom und Mangan
auf das 1,7 bis 6fache.

4. Vergrößerung des Grades der Raffination einer
Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetz-
10 ung von Eisen von 27,5 auf 42,5 bis 62,5%, das heißt
auf das 1,5 bis 2,3fache.

5. Vergrößerung des Grades der Raffination einer
Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetz-
ung von Titan von 67,5 auf 70 bis 87,5%, das heißt um
15 2,5 bis 20 absolute %.

6. Vergrößerung der relativen Dehnung einer raffie
nierten Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zu-
sammensetzung von 3,0 auf 3,3 bis 4,0%, das heißt auf
das 1,1 bis 1,3fache.

20 Bei Raffination einer Aluminium-Silizium-Legierung
folgender eutektischer Zusammensetzung in Masse%: Sili-
zium - 13,6, Eisen - 2,0, Titan - 1,0, Aluminium -
alles übrige bis zur Auffüllung auf 100 im erfindungs-
gemäßen Verfahren werden folgende Vorteile im Vergleich
25 zum bekannten Verfahren erzielt.

1. Erhöhung der Ausbeute an einer Aluminium-Sili-
zium-Schmelze in der Stufe ihrer Filtration von Eisen
und Titan von 88,1 auf 97,0 bis 98,0%, das heißt um
8,9 bis 9,9 absolute%.

30 2. Senkung des Gehaltes an Aluminium in den Filter-
rückständen von 80,3 auf 59,2 bis 66,5%, das heißt um
13,8 bis 21,1 absolute %.

3. Senkung des Gesamtverbrauchs von Chrom und
Mangan um das 1,8 bis 2,9fache.

35 4. Vergrößerung des Grades der Raffination einer
Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammen-
setzung von Eisen von 65,0 auf 79,0 bis 81,5%, das

heißt um das 1,2 bis 1,25fache.

- 5 5. Vergrößerung des Grades der Raffination einer Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung von Titan von 75,0 auf 90 bis 94%, das heißt um das 1,2 bis 1,25fache.

- 10 6. Vergrößerung der relativen Dehnung einer raffinierten Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung von 2,5 auf 3,5 bis 3,7%, das heißt um das 1,4 bis 1,5fache.

- 15 Außer den genannten Vorteilen ermöglicht es die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Raffination bei der Herstellung von Aluminium-Silizium-Legierungen eutektischer Zusammensetzung, sekundäre Aluminium- sowie Aluminium-Silizium-Legierungen, die mit Eisen- und Titanbeimengungen verunreinigt sind, in die Produktion einzubeziehen und mittels ihrer Raffination im erfindungsgemäßen Verfahren von Eisen und Titan hochwertige primäre Aluminium-Silizium-Legierungen herzustellen, wodurch das primäre Aluminium und kristallines Silizium eingespart werden.

- 25 25 Industrielle Anwendbarkeit

- Die Erfindung kann in der Buntmetallurgie und im Maschinenbau zur Raffination von Aluminium-Silizium-Legierungen eutektischer Zusammensetzung von Eisen- und Titanbeimengungen eingesetzt werden, dabei können die zu raffinierenden Legierungen sowohl primär als auch sekundär sein.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zur Raffination einer Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung von Eisen- und Titanbeimengungen, das das Zusammenschmelzen der Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung mit Chrom und Mangan, die Abkühlung der hergestellten Schmelze auf eine Temperatur von 590 bis 660°C und die Filtration der abgekühlten Schmelze in dem genannten Temperaturbereich vorsieht, dadurch gekennzeichnet, daß man das Chrom und das Mangan in solchen Mengen einsetzt, daß sich ihre massenbezogene Gesamtmenge zur massenbezogenen Gesamtmenge von Eisen- und Titanbeimengungen wie (0,2-1,1):1 bei einem Massenverhältnis des Chroms zum Mangan von (0,1-20):1 verhält.

2. Verfahren zur Raffination einer Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung von Eisen- und Titanbeimengungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man in dem Fall, wenn das Chrom und das Mangan in solchen Mengen eingesetzt werden, daß sich ihre massenbezogene Gesamtmenge zur massenbezogenen Gesamtmenge der Eisen- und Titanbeimengungen wie (0,2-0,69):1 verhält, ein Massenverhältnis des Chroms zum Mangan von (0,5-20):1 unterhält.

3. Verfahren zur Raffination einer Aluminium-Silizium-Legierung eutektischer Zusammensetzung von Eisen- und Titanbeimengungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man in dem Fall, wenn das Chrom und Mangan in solchen Mengen eingesetzt werden, daß sich ihre massenbezogene Gesamtmenge zur massenbezogenen Gesamtmenge der Eisen- und Titanbeimengungen wie (0,7-1,1):1 verhält, ein Massenverhältnis des Chroms zum Mangan von (0,1-0,4):1 unterhält.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

026973:

International Application No. PCT/SU 86/00023

| | | |
|--|---|-------------------------------------|
| I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶ | | |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC | | |
| IPC ⁴ : C 22 C 1/06 | | |
| II. FIELDS SEARCHED | | |
| Minimum Documentation Searched ⁷ | | |
| Classification System | Classification Symbols | |
| IPC ⁴ | C 22 C 1/06; C 22 B 9/02 | |
| Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸ | | |
| III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹ | | |
| Category ¹⁰ | Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹² | Relevant to Claim No. ¹³ |
| A | SU, Al, 1108122, (Dnepropetrovsky ordena Trudovogo Krasnogo Znameni metallurgicheskoy institut im. L.I. Brezhneva), 15 August 1984 (15.08.84) -- | 1-3 |
| A | SU, Al, 514903, (Vsesojuzny nauchno-issledovatel'skiy institut vtorichnykh tsvetnykh metallov), 04 June 1976 (04.06.76), see column 3, lines 6-16 -- | 1 |
| A | G.B. Stroganov et al. "Splavy aljuminia s kremniem", 1977, Metallurgia (Moscow), see pages 117-136, in particular pages 132-134 -- | 1-3 |
| A | DE, Al, 2934144, (Alcan Research and Development Ltd.), 06 March 1980 (06.03.80) ----- | 1 |
| <p>¹⁰ Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> | | |
| IV. CERTIFICATION | | |
| Date of the Actual Completion of the International Search | Date of Mailing of this International Search Report | |
| 16 October 1986 (16.10.86) | 02 December 1986 (02.12.86) | |
| International Searching Authority ISA/SU | Signature of Authorized Officer | |