



(11) **EP 2 405 025 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.01.2012 Patentblatt 2012/02

(51) Int Cl.:
C22B 1/243^(2006.01) C22B 1/245^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11168903.0**

(22) Anmeldetag: **07.06.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **08.07.2010 DE 102010031101**

(71) Anmelder: **MFG Metall- und
Ferrolegierungsgesellschaft mbh
Hafner, Blondin & Tidou
40237 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder: **Thomy, Daniel
41569 Rommerskirchen (DE)**

(74) Vertreter: **Albrecht, Ralf
Paul & Albrecht
Patentanwaltssozietät
Hellersbergstrasse 18
41460 Neuss (DE)**

(54) **Verfahren zur Herstellung von Legierungsformlingen**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Legierungsformlingen, um eine Metallschmelze in einem Schmelzofen mit wenigstens einem Legierungsbestandteil zu versehen oder dessen Anteil in der Metallschmelze zu vergrößern, wobei eine Formlingsmischung unter Verwendung des den wenigstens einen Legierungsbestandteil enthaltenden oder daraus bestehenden Legierungselements, von Wasser und eines Bindemittels hergestellt und die Formlingsmischung zu einem in den Schmelzofen einbringbaren Legierungsformling verarbeitet wird, wobei bei der Herstellung der Formlingsmischung mindestens so viel Wasser

zugesetzt wird, dass die Formlingsmischung gießfähig ist, und dass mindestens so viel Bindemittel zugesetzt wird, dass der aus der Formlingsmischung hergestellte Legierungsformling nach spätestens sieben Tagen Abbindezeit bei 20°C eine Festigkeit von wenigstens 4 N/mm², vorzugsweise wenigstens 5 N/mm², hat, und dass die Formlingsmischung in eine Gießform eingegossen wird und darin ein Abbinden ohne Anwendung äußerer Druckeinwirkung erfolgt und schließlich der so entstandene Legierungsformling entformt wird.

EP 2 405 025 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Legierungsformlingen, um eine Metallschmelze in einem Schmelzofen mit wenigstens einem Legierungsbestandteil zu versehen oder dessen Anteil in der Metallschmelze zu vergrößern, wobei eine Formlingsmischung unter Verwendung eines den wenigsten einen Legierungsbestandteil enthaltenden oder daraus bestehenden Legierungselements, von Wasser und eines Bindemittels hergestellt und die Formlingsmischung zu einem in den Schmelzofen einbringbaren Legierungsformling verarbeitet wird. Die Erfindung bezieht sich des Weiteren auf einen Legierungsformling sowie auf dessen Verwendung.

[0002] Im Stand der Technik ist es bekannt, die Zusammensetzung einer Metallschmelze in einem Schmelzofen durch Zugabe von Legierungsformlingen gezielt zu beeinflussen, die ein Legierungselement enthalten, in dem ein oder mehrere Legierungsbestandteile vorhanden sind, sei es elementar oder in Form einer chemischen Verbindung. Ein Beispiel hierfür ist die Aufsilizierung von Eisenschmelzen in Kupolöfen mit Hilfe von Legierungsformlingen, die als Legierungselement einen Siliziumträger wie SiC oder FeSi enthalten (vgl. DE 1 583 262 B, DE 26 38 117 B, DE 196 02 486 C1, DE 199 17 008 A1). Ein weiteres Beispiel ist die Zugabe von Eisenmaterialien als Legierungselement mittels dieser enthaltenden Legierungsformlingen (vgl. DE 44 16 699 A1, DE 297 03 389 U1, DE 1 143 837 B, DE 197 12 042 C1, WO 2005/118892 A1, DE 10 2005 062 036 A1) in Eisenschmelzen, wobei die Zugabe in erster Linie aus Recyclinggründen geschieht. Dies kann auch kombiniert werden mit der Zugabe von Silizium (vgl. EP 1 624 079 A1). Solche Legierungsformlinge können auch in Vertikalkammerreduktionsöfen verwendet werden (vgl. DD 139 601 C) oder zur Kühlmittelbeschickung in Stahlkonvertern (DE 25 01 636 A).

[0003] Im Übrigen ist es seit langem bekannt, bestimmte Materialien zu briкетtieren, beispielsweise zur Schlackenbildung in Schmelzöfen (vgl. DE 43 08 294 A) und zur Deponierung (vgl. DE 42 07 265 A1).

[0004] Die Herstellung solcher Formlinge geschieht grundsätzlich derart, dass zunächst eine Formlingsmischung gebildet wird, die Anteile aus Legierungselement, Wasser, Bindemittel und einem Zuschlagstoff in Form eines Stützkorns, wie z.B. Sand, enthält. Anschließend wird diese Formlingsmischung zu dem Legierungsformling verdichtet, sei es in einer Steinformpresse oder sei es in einem Rüttler (WO 2005/118892 A1). Damit dies möglich ist, muss die Formlingsmischung eine zähplastische oder krümelige Konsistenz haben. Das dabei verwendete Wasser ist so bemessen, dass es gerade ausreichend ist, ein Abbinden des Bindemittels zu bewirken und die erforderliche Konsistenz zu erreichen.

[0005] Das Verpressen der Formlingsmischung ist ein aufwendiger Arbeitsvorgang und setzt das Vorhandensein einer geeigneten Presse voraus. Mit Hilfe der Presse und dem Abbindeprozess müssen die Legierungsformlinge eine solche Festigkeit erhalten, dass sie als Schüttgut in einen Schmelzofen aufgegeben werden können und den Schmelzofen weitgehend unbeschädigt durchlaufen. Wesentlich für die Erlangung einer solchen Festigkeit ist der Kornaufbau der Formlingsmischung. Schwierigkeiten machen hier Legierungselemente, die in Staubform vorliegen, beispielsweise Filterstäube oder Gießhallenstäube. Ebenfalls nicht ideal sind relativ grobe Legierungselemente, beispielsweise zerkleinerte Schrottteile, Metallspäne oder dergleichen. Festigkeitsschwierigkeiten treten ebenfalls auf, wenn als Legierungselement ein Kohlenstoffträger verarbeitet wird.

[0006] Der Erfindung liegt folglich die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Legierungsformlingen bereitzustellen, das kostengünstig ist und mit dem sich Legierungsformlinge unter Verwendung von Legierungselementen auch in Staubform oder Stückform mit ausreichender Festigkeit herstellen lassen.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass bei der Herstellung der Formlingsmischung mindestens so viel Wasser zugesetzt wird, dass die Formlingsmischung gießfähig ist, und dass mindestens so viel Bindemittel zugegeben wird, dass der aus der Formlingsmischung hergestellte Legierungsformling nach spätestens sieben Tagen Abbindezeit bei 20°C eine Festigkeit von wenigstens 4 N/mm², vorzugsweise wenigstens 5 N/mm², hat, und dass die Formlingsmischung in eine Gießform eingegossen wird und darin ein Abbinden ohne Anwendung äußerer Druckeinwirkung erfolgt und schließlich der so entstandene Legierungsformling entformt wird. Grundgedanke der Erfindung ist es folglich, die Formlingsmischung nicht zu verpressen, sondern mittels Gießen herzustellen, indem zunächst eine gießfähige Formlingsmischung erstellt wird und diese dann in eine Gießform gegossen und abbinden gelassen wird, wobei die vorerwähnte Abbindezeit mit dem vollständigen Eingießen der Formlingsmischung in die Gießform beginnt. Es hat sich herausgestellt, dass mit diesem Verfahren sowohl staubförmige als auch grobstückige Legierungselemente zu einem Legierungsformling ausreichender Festigkeit verarbeitet werden können, ohne dass es hierfür des Einsatzes einer Presse bedarf. Das Verfahren ist kostengünstig durchführbar, und es ist vielseitig einsetzbar, da es sich für Legierungselemente verschiedenster Art und unterschiedlichster Korngrößen bis hin zur Stückigkeit eignet.

[0008] Als Legierungselement kommen Metalle, auch solche, aus denen die Metallschmelze im Wesentlichen besteht, insbesondere Eisen, aber auch Kupfer, Zink, Chrom, Mangan, Nickel, Molybden, Titan oder Vanadium in Frage. Das Eisen kann auch in Form von Eisenlegierungen wie FeSi, FeMn, FeCr, FeNi, FeMo, FeTi oder FeV vorliegen. Metalloxide und -erze, wie FeO, Fe₂O₃, MnO eignen sich gleichfalls. Das Legierungsmittel kann aber auch ein metallisches Silizium sein, beispielsweise in Form von SiC, sein. Darüber hinaus eignet sich das erfindungsgemäße Verfahren aber auch zur Verarbeitung von Kohlenstoffträgern und/oder ungebundenem Kohlenstoff als Legierungselement, beispielsweise Graphit, Koksgas, Petrolkoks, Pechkoks, Dichtstaub etc. Sie können zum Aufkohlen der Metallschmelze verwendet werden.

Schließlich kann das Legierungselement auch eine Mischung von zumindest zwei der vorgenannten Legierungsbestandteile bzw. Legierungselemente sein.

[0009] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Untergrenze für den Wasserzusatz durch die Eigenschaft der Gießfähigkeit der Formlingsmischung bestimmt. Im Allgemeinen liegt dann ausreichend Wasser vor, um ein Abbinden des Formlings zu gewährleisten, insbesondere wenn hierfür - wie im Stand der Technik bekannt - Zement verwendet wird. Dabei ist es zwecks Vermeidung von Lunkern in dem Legierungsformling oder mangelnder Ausfüllung der Gießform zweckmäßig, wenn so viel Wasser zugesetzt wird, dass die Formlingsmischung in der Gießform selbstzerlaufend, insbesondere selbstnivellierend ist. Unter letzterem ist die Eigenschaft zu verstehen, dass sich an der offenen Seite der in die Gießform eingegossenen Formlingsmischung eine ebene Oberfläche ohne weitere Maßnahmen, beispielsweise Rütteln oder Abstreifen, einstellt.

[0010] Zu beachten ist jedoch der Umstand, dass die Festigkeit des Legierungsformlings bei gleichem Bindemittelanteil um so geringer wird, je höher der Wasseranteil ist, d.h. es ist ein Kompromiss zwischen guter Gießfähigkeit der Formlingsmischung einerseits und der Endfestigkeit des Legierungsformlings andererseits zu suchen. Hierfür hilfreich ist die Zugabe eines Fließmittels, wie es gewöhnlich bei der Herstellung von Beton zur Anwendung kommt, beispielsweise Lingninsulfonate, Melamin-Formaldehyd-Sulfonate, Naphtalin-Formaldehyd-Sulfonate, Polycarboxylate oder Hydroxycarbonsäuren und deren Salze (vgl. Norm EN 934-2). Der Anteil des Fließmittels sollte im Bereich von 0,01 bis 0,5 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der Formlingsmischung, liegen. Durch Verwendung des Fließmittels wird der Wasseranspruch zwecks Herstellung der Gießfähigkeit deutlich herabgesetzt mit der Folge, dass der Legierungsformling eine höhere Festigkeit erhält oder zum Erreichen der erfindungsgemäßen Mindestfestigkeit ein geringerer Bindemittelanteil notwendig ist.

[0011] Eine gute Verarbeitbarkeit ergibt sich, wenn der Formlingsmischung so viel Wasser und gegebenenfalls Fließmittel zugesetzt wird, dass die Formlingsmischung ein Ausbreitmaß (gemessen entsprechend der Norm DIN EN 459-2, jedoch ohne Hubstöße) von wenigstens 15 cm, vorzugsweise 19 cm und zweckmäßigerweise nicht mehr als 21 cm hat. Bei Werten von 15 bis 18 cm Ausbreitmaß empfiehlt sich zwecks Vermeidung von Hohlräumen zwischen Gießform und Formlingsmischung sowie von Lunkern im Legierungsformling ein Rütteln der Formlingsmischung in der Gießform. Zweckmäßigerweise sollte das Gewichtsverhältnis Wasser zu Feststoff in der Formlingsmischung einen Wert von 0,8 nicht überschreiten.

[0012] Als Bindemittel kommen die im Allgemeinen für Baustoffe verwendeten Bindemittel in Frage, insbesondere hydraulische Bindemittel wie Zement. Da das Bindemittel für den erfindungsgemäß vorgesehenen Einsatz des Legierungsformlings einen Fremdstoff darstellt, sollte der Anteil des Bindemittels nicht sehr viel höher sein als erforderlich, um die erfindungsgemäß vorgesehene Festigkeit zu erreichen. Es ist deshalb zweckmäßig, wenn möglichst hochwertiger Zement verwendet wird, denn dann kann der Bindemittelanteil gering gehalten werden. Dabei besteht ein Zusammenhang zu der Menge des zwecks Erreichen der Gießfähigkeit zugesetzten Wassers dergestalt, dass die Menge des Bindemittels um so höher sein muss, je höher der Wassergehalt ist. Um ein schnelles Abbinden zu erreichen, kann dem Zement auch ein Abbindebeschleuniger zugesetzt werden, der den Erstarrungs- und Erhärtungsprozess beschleunigt. Der Zusatz von Bindemittel sollte 40 Gew.-%, bezogen auf die gesamte Formlingsmischung, nicht überschreiten, besser jedoch nicht höher als 20 Gew.-% liegen, immer jedoch vorausgesetzt, dass die oben genannte Mindestfestigkeit erreicht wird.

[0013] Nach der Erfindung ist ferner vorgesehen, dass der Formlingsmischung ein Stützkorn zugegeben wird. Es sollte eine Körnung von maximal 1,5 cm haben. Vorzugsweise sollte Sand verwendet werden, und das Stützkorn sollte zweckmäßigerweise mit einem Gewichtsanteil von 5 bis 40%, bezogen auf die gesamte Formlingsmischung, vorhanden sein.

[0014] Die Erfindung sieht des Weiteren vor, dass die Formlingsmischung in der Gießform gerüttelt und/oder deren freie Oberfläche glatt gestrichen wird. Eine Rüttelung empfiehlt sich insbesondere dann, wenn der Wassergehalt und gegebenenfalls der Gehalt an Fließmittel so gering sind, dass die Gefahr der Bildung von Lunkern oder nicht vollständiger Ausfüllung der Gießform besteht.

[0015] Damit es im Bereich der freien Oberfläche der in der Gießform befindlichen Formlingsmischung nicht zu einem ungenügenden Abbinden oder zur Rissbildung kommt, sollte die Oberfläche vorzugsweise unmittelbar nach dem Gießvorgang mit Wasser besprüht werden. Alternativ oder in Kombination dazu kann die Oberfläche mit einer feuchtigkeitsundurchlässigen oder feuchtigkeits spendenden Abdeckung versehen werden.

[0016] Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich sowohl für die Verwendung eines Legierungselementes, das in kleinstückiger Form, vorzugsweise mit einer mittleren Erstreckung von 0,5 bis 5 cm, vorliegt, aber auch für ein solches Legierungselement, das in Staub- oder Pulverform zugegeben wird, insbesondere mit einer Korngröße unter 0,1 mm. Dabei können beide Formen von Legierungselementen miteinander kombiniert werden, vorzugsweise in einem Gewichtsverhältnis von 20:80 bis 80:20.

[0017] Für das erfindungsgemäße Verfahren können Gießformen verwendet werden, deren Innenvolumen der vorbestimmten Formgebung des Legierungsformlings entspricht. Statt dessen kann jedoch auch eine wannenförmige Großform eingesetzt werden, deren Innenraum in Einzelformen unterteilt ist, wobei die Großform mit der Formlingsmi-

EP 2 405 025 A1

schung in einem einzige Gießvorgang gefüllt wird. Dabei kann der Innenraum der Großform durch von deren Boden hochstehende Stege in die Einzelformen unterteilt sein. Es besteht dann die Möglichkeit, die Einzelformen mit der Formlingsmischung so zu füllen, dass die so entstehenden Legierungsformlinge voneinander getrennt sind. Alternativ kann die Großform aber auch so hoch gefüllt werden, dass die freie Oberfläche der Formlingsmischung oberhalb der Stege liegt, also ein einstückiges Gebilde in Form eines Großformlings ähnlich einer (umgedrehten) Schokoladentafel entsteht. Nach dem Entformen wird dieser Großformling dann in einem Brecher in einzelne Stücke gebrochen, die die Legierungsformlinge bilden. Dabei kann auch ein Brechen über das Brechen der Stege zwischen den Einzelformlingen hinaus vorgenommen werden, so dass die so gebildeten Einzelformlinge unregelmäßig geformte Formlingsstücke bilden.

[0018] Gegenstand der Erfindung ist neben dem erfindungsgemäßen Verfahren auch ein Legierungsformling, der mit Hilfe des vorbeschriebenen Verfahrens erhältlich ist, sowie die Verwendung dieses Legierungsformlings durch Zugabe in einen Metallschmelzofen beim Schmelzen von Metall, vorzugsweise in einen Kupolofen, Konverter, Hochofen oder Induktionsofen.

[0019] Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren wurden beispielhaft folgende Legierungsformlinge hergestellt.

Beispiel 1

[0020]

SiC-Staub mit einer Körnung < 0,2 mm	35,97 %
ESiC80 mit einer Körnung von 0,1 - 10,0 mm	-
Stützkorn mit einer Körnung von 0,5 - 1,0 cm	21,58 %
Zement der Qualität CEM I 52,5 N (DIN EN 197-1)	14,39 %
Fließmittel auf Naphtalinbasis	-
Wasser	28,06 %
Ausbreitmaß	16,4 cm
Druckfestigkeit nach 7 Tagen bei 20°C'	5,4 N/mm ²

Beispiel 2

[0021]

SiC-Staub mit einer Körnung < 0,2 mm	32,85 %
ESiC80 mit einer Körnung von 0,1 - 10,0 mm	25,55 %
Stützkorn mit einer Körnung von 0,5 - 1,0 cm	-
Zement der Qualität CEM I 52,5 N (DIN EN 197-1)	14,53 %
Fließmittel auf Naphtalinbasis	0,07 %
Wasser	27,01 %
Ausbreitmaß	20,0 cm
Druckfestigkeit nach 4 Tagen bei 20°C'	5,0 N/mm ²
Druckfestigkeit nach 7 Tagen bei 20°C'	6,4 N/mm ²

Beispiel 3

[0022]

SiC-Staub mit einer Körnung < 0,2 mm	32,61 %
ESiC80 mit einer Körnung von 0,1 - 10,0 mm	25,36 %
Stützkorn mit einer Körnung von 0,5 - 1,0 cm	-

(fortgesetzt)

Sonderbindemittel 1	14,42 %
Fließmittel auf Naphtalinbasis	0,07 %
Wasser	27,54 %
Ausbreitmaß	20,3 cm
Druckfestigkeit nach 2 Tagen bei 20°C	5,5 N/mm ²
Druckfestigkeit nach 7 Tagen bei 20°C	7,5 N/mm ²

Beispiel 4

[0023] Unter "ESiC80" ist ein SiC-Rohstoff zu verstehen, der 80% reines SiC enthält, wobei der Rest nicht-reagiertes freies C und SiO₂ ist. Bei dem im Beispiel 3 angegebenen Sondermittel 1 handelt es sich um das von der HeidelbergCement Baustoffe für Geotechnik GmbH & Co. KG unter dem Namen "CEM-ROCK 489" vertriebene Bindemittel, während das in Beispiel 4 angegebene Sondermittel 2 das ebenfalls von der Heidelberg Zement Baustoffe für Geotechnik GmbH & Co. KG unter der Bezeichnung "CEM-ROCK MFG" vertriebene Bindemittel ist.

Patentansprüche

- Verfahren zur Herstellung von Legierungsformlingen, um eine Metallschmelze in einem Schmelzofen mit wenigstens einem Legierungsbestandteil zu versehen oder dessen Anteil in der Metallschmelze zu vergrößern, wobei eine Formlingsmischung unter Verwendung des den wenigstens einen Legierungsbestandteil enthaltenden oder daraus bestehenden Legierungselements, von Wasser und eines Bindemittels hergestellt und die Formlingsmischung zu einem in den Schmelzofen einbringbaren Legierungsformling verarbeitet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Herstellung der Formlingsmischung mindestens so viel Wasser zugesetzt wird, dass die Formlingsmischung gießfähig ist, und dass mindestens so viel Bindemittel zugesetzt wird, dass der aus der Formlingsmischung hergestellte Legierungsformling nach spätestens sieben Tagen Abbindezeit bei 20°C eine Festigkeit von wenigstens 4 N/mm², vorzugsweise wenigstens 5 N/mm², hat, und dass die Formlingsmischung in eine Gießform eingegossen wird und darin ein Abbinden ohne Anwendung äußerer Druckeinwirkung erfolgt und schließlich der so entstandene Legierungsformling entformt wird.
- Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als wenigstens ein Legierungselement ein Metall, insbesondere Eisen, auch als Eisenlegierung wie FeSi, FeMn, FeCr, FeNi, FeMo, FeTi, FeV, und/oder insbesondere Kupfer, Zink, Chrom, Mangan, Nickel, Molybden, Titan, Vanadium, oder als Metalloxide und -erze, wie FeO, Fe₂O₃, MnO, und/oder ein metallisches Silizium, vor allem in Form von SiC, und/oder ein Kohlenstoffträger und/oder ungebundener Kohlenstoff, zum Beispiel Graphit, Koksgruß, Petrolkoks, Pechkoks, Dichtstaub zum Aufkohlen der Metallschmelze oder eine Mischung von zumindest zwei der vorgenannten Legierungsbestandteile verwendet wird.
- Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formlingsmischung so viel Wasser zugesetzt wird, dass die Formlingsmischung selbsterlaufend, insbesondere selbstnivellierend ist und/oder der Formlingsmischung so viel Wasser und ggf. Fließmittel zugesetzt wird, dass sie ein Ausbreitmaß von wenigstens 15 cm, vorzugsweise 19 cm und zweckmäßigerweise nicht mehr als 21 cm hat.
- Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formlingsmischung ein Fließmittel und/oder ein Beschleuniger zugegeben wird.
- Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gewichtsverhältnis Wasser zu Feststoff einen Wert von 0,8 nicht überschreitet und/oder das Bindemittel ein hydraulisches Bindemittel, insbesondere Zement, enthält oder daraus entsteht.
- Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zusatz an Bindemittel 40 Gew.-%, vorzugsweise 20 Gew.-%, bezogen auf die gesamte Formlingsmischung, nicht überschreitet, und/oder dass der Formlingsmischung ein Stützkorn zugegeben wird, zweckmäßigerweise mit einer Körnung von maximal 1,5 cm, wobei das Stützkorn vorzugsweise Sand ist und insbesondere mit einem Gewichtsanteil von 5 bis 40%, bezogen

auf das Gewicht der gesamten Formlingsmischung, vorliegt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formlingsmischung in der Gießform gerüttelt und/oder deren freie Oberfläche glatt gestrichen wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche der Formlingsmischung in der Gießform vorzugsweise unmittelbar nach dem Gießvorgang mit Wasser besprüht wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche der Formlingsmischung in der Gießform, gegebenenfalls nach einem Besprühen mit Wasser, mit einer feuchtigkeitsundurchlässigen oder feuchtigkeitspendenden Abdeckung versehen wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Legierungselement für die Herstellung der Formlingsmischung in kleinstückiger Form, vorzugsweise mit einer mittleren Erstreckung zwischen 0,5 bis 5 cm, verwendet wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Legierungselement in Staub- oder Pulverform zugegeben wird, insbesondere mit einer Korngröße unter 0,1 mm.
12. Verfahren nach Anspruch 10 und 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Legierungselement sowohl in kleinstückiger als auch in Staub- oder Pulverform verwendet wird, und dass das Gewichtsverhältnis ihrer Anteile zwischen 20:80 und 80:20 liegt.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formlingsmischung in eine Großform gegossen wird, deren Innenraum in Einzelformen unterteilt ist, die mit der Formlingsmischung in einem Gießvorgang gefüllt werden, insbesondere wobei die Großform durch hochstehende Stege in die Einzelformen unterteilt ist und die Formlingsmischung höher eingefüllt wird als die Stege, und dass der so hergestellte Großformling nach dem Aushärten in einzelne stückige Legierungsformlinge gebrochen wird.
14. Legierungsformling mit einem Legierungselement, **dadurch gekennzeichnet, dass** es durch das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13 erhältlich ist.
15. Verwendung des Legierungsformlings nach Anspruch 14 durch Zugabe in einen Metallschmelzofen beim Schmelzen von Metall, vorzugsweise in einen Kupolofen, Konverter, Hochofen oder Induktionsofen.



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 16 8903

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 6 409 964 B1 (AOTA JAY [CA] ET AL) 25. Juni 2002 (2002-06-25) * das ganze Dokument *	1-15	INV. C22B1/243 C22B1/245
X	DE 39 40 327 C1 (RUHRKOHLE AG) 20. Juni 1991 (1991-06-20) * das ganze Dokument *	1-15	
X	US 3 151 972 A (STREIH WILLIAM C) 6. Oktober 1964 (1964-10-06) * das ganze Dokument *	1-15	
X,D	DE 199 17 008 A1 (KEMPTEN ELEKTROSCHMELZ GMBH [DE]) 19. Oktober 2000 (2000-10-19) * das ganze Dokument *	1-15	
X,D	WO 2005/118892 A1 (THYSSENKRUPP STAHL AG [DE]; MITTELSTAEDT HORST [DE]; WIENSTROEER STEFA) 15. Dezember 2005 (2005-12-15) * das ganze Dokument *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			C22B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. Oktober 2011	Prüfer Juhart, Matjaz
KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 11 16 8903

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-10-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6409964 B1	25-06-2002	CA 2324166 A1	01-05-2001
		US 2002152839 A1	24-10-2002
DE 3940327 C1	20-06-1991	KEINE	
US 3151972 A	06-10-1964	KEINE	
DE 19917008 A1	19-10-2000	KEINE	
WO 2005118892 A1	15-12-2005	AU 2005250105 A1	15-12-2005
		BR PI0511806 A	15-01-2008
		CA 2569247 A1	15-12-2005
		CN 1961085 A	09-05-2007
		DE 102004027193 A1	29-12-2005
		EP 1753884 A1	21-02-2007
		RU 2366735 C2	10-09-2009
		US 2008250980 A1	16-10-2008

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 1583262 B [0002]
- DE 2638117 B [0002]
- DE 19602486 C1 [0002]
- DE 19917008 A1 [0002]
- DE 4416699 A1 [0002]
- DE 29703389 U1 [0002]
- DE 1143837 B [0002]
- DE 19712042 C1 [0002]
- WO 2005118892 A1 [0002] [0004]
- DE 102005062036 A1 [0002]
- EP 1624079 A1 [0002]
- DD 139601 C [0002]
- DE 2501636 A [0002]
- DE 4308294 A [0003]
- DE 4207265 A1 [0003]