



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer:

**0 353 804
A1**



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG



Anmeldenummer: 89201831.8



Int. Cl.⁴ **C21C 1/10 , C22C 37/04 ,
C22C 35/00**



Anmeldetag: 11.07.89



Priorität: 16.07.88 DE 3824175



Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.02.90 Patentblatt 90/06



Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB



Anmelder: **METALLGESELLSCHAFT
AKTIENGESELLSCHAFT**
Reuterweg 14 Postfach 10 15 01
D-6000 Frankfurt 1(DE)



Erfinder: **Best, Jürgen Klaus, Dr.**
Melibocusstrasse 4
D-6380 Bad Homburg v.d.H(DE)



Verfahren zur Herstellung von Gusseisen mit Kugelgraphit und/oder Vermiculargraphit.



Bei einem Verfahren zur Herstellung von Gußeisen mit Kugelgraphit und/oder Vermiculargraphit, durch Behandeln der Gußeisenschmelze mit einem Magnesium enthaltenden Behandlungsmittel wird erfindungsgemäß ein Magnesium oder Magnesium und Seltene Erdmetalle enthaltendes Behandlungsmittel eingesetzt, dessen Zusammensetzung mit der Maßgabe erfolgt, daß die Komponenten, ausgenommen das Magnesium bzw. das Magnesium und die Seltenen Erdmetalle, in dem Verhältnis (in Gew.-%) darin enthalten sind, welches dem Verhältnis (in Gew.-%) der Legierungskomponenten in der zu behandelnden Gußeisenlegierung entspricht.

EP 0 353 804 A1

Verfahren zur Herstellung von Gußeisen mit Kugelgraphit und/oder Vermiculargraphit

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Gußeisen mit Kugelgraphit und/oder Vermiculargraphit durch Behandeln der Gußeisenschmelze mit einem Magnesium oder Magnesium und Seltene Erdmetalle enthaltenden Behandlungsmittel.

Zur Herstellung von Gußeisen mit Kugelgraphit ist es bekannt, die Gußeisenschmelze mit die Kugelgraphitbildung induzierenden Elementen zu behandeln, wie Alkali- oder Erdalkalimetalle, Magnesium oder Metalle der Seltenen Erden. Die beiden letzteren werden in der technischen Praxis bevorzugt. Magnesium kann in reiner metallischer Form eingesetzt werden, wobei man sich geeigneter Vorrichtungen bedient, die der hohen Reaktivität des Metalls bei der Schmelzbehandlung in sicherer Weise Rechnung tragen. Eine vereinfachte Handhabung bieten magnesiumhaltige Vorlegierungen, die z.B. als schmelzgegossene Formkörper oder als gepreßte Pulverkörper bzw. Briketts üblicherweise im Tauchverfahren oder Übergießverfahren eingesetzt werden. Magnesiumhaltige Behandlungsmittel sind auch als sogenannte Fülldrähte bekannt, wobei die pulverförmige Legierung als gepreßter Kerndraht von einem hochschmelzenden Metallmantel, wie Stahlmantel umschlossen ist (DE-AS 26 03 412).

Legierungskomponenten des Magnesiums oder der Metalle der Seltenen Erden sind in den überwiegenden Fällen Calcium, Aluminium, Silicium, Nickel und Eisen. Übliche Legierungen haben beispielsweise die Zusammensetzung 5,5 bis 6,5 % Mg, 1,5 bis 2,5 % Ca, 0,5 bis 1,5 % Al, 45 bis 50 % Si, Rest Fe.

Es ist ersichtlich, daß in einer Gußeisenschmelze, die für den erstrebten Zweck nur einmal mit einer Mg-Vorlegierung behandelt wird, der Einfluß der anderen, nicht induzierend wirkenden Legierungskomponenten, wie Silicium und Aluminium, auf die Basiseisenschmelze, nicht vernachlässigt werden kann; dies ist beispielsweise der Fall bei der Behandlung der Gußeisenschmelze mit Mg-haltigen Vorlegierungen auf Basis von z.B. Ferrosilicium in der Behandlungspfanne oder bei der Behandlung in der Gießform.

Hingegen erfordern Verfahrensweisen in sogenannten Vergießöfen in aller Regel besondere Aufmerksamkeit. In Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten solcher Vergießöfen, wie Bauweise, Alter, unterschiedlichste Fertigungsprogramme, z.B. Kugelgraphiteisen, Vermiculargraphiteisen, nickellegiertes Gußeisen usw., läßt sich der gewünschte Restmagnesiumgehalt der behandelten Schmelze in den überwiegenden Fällen nur in einer sogenannten Über- oder Unterbehandlung oder in einer Mehrfachbehandlung der Basisschmelzen mit einem Magnesiumträger einstellen. Ersichtlich wird durch eine z.B. Überbehandlung mit üblichen magnesiumhaltigen Vorlegierungen aber auch die Zusammensetzung des Basiseisens in meist unerwünschter Weise verändert, beispielsweise Veränderung des Gehaltes an z.B. Si, C, Al, Mn.

Eine unerwünschte Änderung der Analyse des Basiseisens bei der Magnesiumbehandlung von Eisenschmelzen läßt sich im Prinzip dadurch vermeiden, daß die Mg-Behandlung z.B. mit einem Produkt vorgenommen wird, das aus Reinmagnesium besteht. Ein solches Produkt ist unter den Bedingungen der Eisenschmelzen hochreaktiv und nur mit hohem technischen und apparativen Aufwand einzusetzen und daher wenig wirtschaftlich. Außerdem läßt sich mit Reinmagnesium der angestrebte sogenannte Restmagnesium-Gehalt erfahrungsgemäß in der technischen Praxis nicht hinreichend genau und reproduzierbar einstellen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Behandlungsverfahren für Gußeisenschmelzen unter Verwendung eines magnesiumhaltigen Behandlungsmittels anzugeben, bei dem die Basisschmelze auch bei überhöhter Zugabe des Mittels keine nennenswerte Abweichung von ihrer Richtanalyse erfährt.

Die Erfindung löst die Aufgabe, ausgehend von einem Verfahren zur Herstellung von Gußeisen mit Kugelgraphit und/oder mit Vermiculargraphit durch Behandeln der Gußeisenschmelze mit einem magnesiumhaltigen Behandlungsmittel. Bei einem Verfahren der genannten Art besteht Lösungsgemäß die Erfindung darin, daß ein Magnesium oder Magnesium und Seltene Erdmetalle enthaltendes Behandlungsmittel eingesetzt wird, dessen Zusammensetzung mit der Maßgabe erfolgt, daß die Komponenten, ausgenommen das Magnesium bzw. das Magnesium und die Seltenen Erdmetalle, in dem Verhältnis (in Gew.-%) darin enthalten sind, welches dem Verhältnis (in Gew.-%) der Legierungskomponenten in der zu behandelnden Gußeisenlegierung entspricht.

In dem Verfahren der Erfindung werden als geeignete magnesiumhaltige Behandlungsmittel solche der Zusammensetzung eingesetzt:

1,00	bis	45,00	Gew.-%	Magnesium
3,00	bis	5,00	"	Kohlenstoff
1,50	bis	6,00	"	Silicium
0,10	bis	0,60	"	Mangan
	max.	0,05	"	Phosphor
	max.	0,01	"	Schwefel
0	bis	5,00	"	Seltene Erdmetalle
0	bis	0,20	"	Titan
0	bis	6,00	"	Chrom
0	bis	1,00	"	Kupfer
0	bis	40,00	"	Nickel
Rest				Eisen

Das im Verfahren der Erfindung eingesetzte magnesiumhaltige Behandlungsmittel muß als wesentliche Komponenten insbesondere Kohlenstoff, Silicium und Mangan enthalten.

Zur Behandlung gemäß dem Verfahren der Erfindung geeignete Gußeisenschmelzen sind beispielsweise solche zur Herstellung von Gußeisen mit Kugelgraphit der Analyse: 3,7 Gew.-% C

2,5 " Si
 0,25 " Mn
 0,008 " S
 0,020 " P
 0,040 " Mg
 0,02 " Ti
 Rest Fe

oder Gußeisenschmelzen zur Herstellung von Gußeisen mit Vermiculargraphit der Analyse:

3,6 Gew.-% C
 2,6 " Si
 0,20 " Mn
 0,010 " S
 0,020 " P
 0,025 " Mg
 0,16 " Ti
 Rest Fe

oder Gußeisenschmelzen zur Herstellung von legiertem Gußeisen mit Kugelgraphit der Analyse:

2,6 Gew.-% C
 4,5 " Si
 0,60 " Mn
 30,0 " Ni
 2,0 " Cr
 0,050 " Mg
 Rest Fe

Die Herstellung des im Verfahren der Erfindung verwendeten Mg-haltigen Behandlungsmittels erfolgt nach an sich bekannten Methoden. Beispielsweise werden die einzelnen Komponenten in Pulverform gebracht und die verschiedenen Pulver zur gewünschten Zusammensetzung vermischt, wie Pulver aus Graphit, Magnesium, FeSiMg, Eisenpulver zu einem Behandlungsmittel, beispielsweise der Zusammensetzung: 3,6 Gew.-% C, 2,2 Gew.-% Si, 0,11 Gew.-% Mn, 16,0 Gew.-% Mg, 0,1 Gew.-% Cu, Rest Fe.

Das erhaltene Behandlungsmittel der angegebenen Zusammensetzung kann dann beispielsweise zur Herstellung eines Preßkörpers aus Legierungspulver verwendet werden.

Insbesondere wird in dem Verfahren der Erfindung das Mg-haltige Behandlungsmittel in Form eines Fülldrahtes verwendet, wobei das Behandlungspulver von einem Metallmantel umschlossen ist. Der Mantelwerkstoff ist im allgemeinen Stahl; es können aber auch Ummantelungen der Kernfüllung aus Nickel und Nickellegierungen verwendet werden. Ein Mantelwerkstoff aus Nickellegierungen wird im erfindungsgemä-

ßen Verfahren dann verwendet, wenn z.B. ein austenitisches Gußeisen mit Kugelgraphit hergestellt werden soll.

Die Vorteile des Verfahrens der Erfindung sind darin zu sehen, daß insbesondere im Zusammenhang mit einem Vergießofen die Zugabemenge des Mg-haltigen Behandlungsmittels in weiten Grenzen variiert werden kann, ohne daß sich die Zusammensetzung des Gußeisens, außer im Mg-Gehalt oder im Gehalt an Mg und SE-Metallen nennenswert ändert.

Die Erfindung wird anhand der nachstehenden Beispiele näher und beispielhaft erläutert.

In den nachfolgenden in der Tabelle aufgeführten Beispielen wurden Basiseisen unterschiedlicher Analyse in einem Netzfrequenz-Induktionsofen erschmolzen und anschließend in einem an sich bekannten Behandlungsgefäß mit einem Magnesium bzw. Magnesium und Seltene Erdmetalle enthaltenden Behandlungsmittel bei Temperaturen zwischen 1460 und 1500 °C behandelt. Das Behandlungsmittel bestand aus einem Fülldraht mit einem Außendurchmesser zwischen 5 und 6,5 mm. Der das Behandlungspulver einhüllende Stahlmantel hatte eine Dicke von 0,35 mm. An Proben des behandelten Eisens wurden die chemische Zusammensetzung sowie an Schliffbildern Art und Menge der Graphitusbildung ermittelt.

Bei- spiel	Basiseisen NFI-Ofen	Mg-Behandlungsdraht		Behand- lungs- menge	Eisen- tempe- ratur	Zugabe Mg-Beh.- draht	Chemische Zus.setzung d.beh.Eisens	Graphit- aus- bildung	Mg-Aus- bringen
	in ‰	Draht-Ø in mm	Chemische Zus.setz. in ‰	in kg	in °C	in ‰	in ‰	in ‰	in ‰
1	C 3,600 Si 2,200 Mn 0,110 P 0,025 S 0,011 Fe Rest	5,0	C 3,600 Si 2,200 Mn 0,110 P 0,004 S 0,005 Mg 16,000 Fe Rest	1.000	1.470	0,85	C 3,600 Si 2,200 Mn 0,120 P 0,025 S 0,009 Mg 0,048 Fe Rest	95 Kugeln	ca. 35
2	C 3,700 Si 2,300 Mn 0,160 P 0,031 S 0,020 Fe Rest	5,0	C 3,600 Si 2,200 Mn 0,110 P 0,004 S 0,005 Mg 16,000 Fe Rest	600	1.490	1,0	C 3,600 Si 2,300 Mn 0,150 P 0,030 S 0,016 Mg 0,050 Fe Rest	> 90 Kugeln	ca. 31
3	C 3,900 Si 2,600 Mn 0,240 P 0,026 S 0,010 Ti 0,150 Fe Rest	6,5	C 4,000 Si 2,600 Mn 0,110 P 0,004 S 0,005 Mg 16,000 Ti 0,150 Fe Rest	1.500	1.470	0,35	C 3,870 Si 2,650 Mn 0,220 P 0,025 S 0,005 Mg 0,021 Ti 0,150 Fe Rest	70 vermicular 30 Kugeln	ca. 40
4	C 3,900 Si 2,600 Mn 0,240 P 0,026 S 0,010 Ti 0,150 Fe Rest	5,0	C 3,900 Si 2,800 Mn 0,100 P 0,004 S 0,005 Mg 17,500 Ti 0,150 CerMM 3,5 Fe Rest	900	1.460	0,35	C 3,850 Si 2,650 Mn 0,230 P 0,025 S 0,009 Mg 0,023 Ti 0,150 CerMM 0,006 Rest Rest	75 vermicular 25 Kugeln	ca. 38
5	C 3,600 Si 1,700 Mn 0,750 P 0,030 S 0,045 Cr 3,250 Ni 17,500 Fe Rest	6,5	C 4,000 Si 1,900 Mn 0,650 P 0,004 S 0,005 Mg 17,500 Ni 20,000 Cr 3,000 Fe Rest	800	1.500	3,40	C 3,720 Si 1,760 Mn 0,730 P 0,030 S 0,040 Mg 0,150 Ni 17,600 Cr 3,100 Fe Rest	> 90 Kugeln	ca. 25

55 Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Gußeisen mit Kugelgraphit und/oder Vermiculargraphit, durch Behandeln der Gußeisenschmelze mit einem Magnesium enthaltenden Behandlungsmittel, dadurch gekennzeichnet

net, daß ein Magnesium oder Magnesium und Seltene Erdmetalle enthaltendes Behandlungsmittel eingesetzt wird, dessen Zusammensetzung mit der Maßgabe erfolgt, daß die Komponenten, ausgenommen das Magnesium bzw. das Magnesium und die Seltenen Erdmetalle, in dem Verhältnis (in Gew.-%) darin enthalten sind, welches dem Verhältnis (in Gew.-%) der Legierungskomponenten in der zu behandelnden

5 Gußeisenlegierung entspricht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Behandlungsmittel verwendet wird der Zusammensetzung:

1.00 bis 45.00 Gew.-% Magnesium

3.00 bis 5.00 " Kohlenstoff

10 1.50 bis 6.00 " Silicium

0.10 bis 0.60 " Mangan

max. 0.05 " Phosphor

max. 0.01 " Schwefel

0 bis 5.00 " Seltene Erdmetalle

15 0 bis 0.20 " Titan

0 bis 6.00 " Chrom

0 bis 1.00 " Kupfer

0 bis 40.00 " Nickel

Rest Eisen

20

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Behandlungsmittel als gepreßter Pulverkörper Formkörper verwendet wird.

4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Behandlungsmittel in Form eines Drahtes verwendet wird, wobei ein Pulvergemisch als Kern von einem Metallmantel umschlossen ist:

25

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantelwerkstoff Stahl oder Nickel und Nickellegierungen ist.

30

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 20 1831

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	US-A-3 459 541 (HOHL) * Zusammenfassung; Ansprüche *	1-7	C 21 C 1/10 C 22 C 37/04 C 22 C 35/00
Y	DE-B-1 302 000 (GESELLSCHAFT FÜR ELEKTROMETALLURGIE)	1-3	
Y	EP-A-0 030 043 (METALLGESELLSCHAFT) * Zusammenfassung; Ansprüche *	1,4,5	
A	DE-B-1 758 286 (WALTER MARX) * Ansprüche *	1-7	
A,D	DE-A-2 603 412 (HITACHI)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) C 21 C C 22 C
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23-10-1989	Prüfer OBERWALLENEY R.P.L.I.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	